

# La Planète des grands singes

## Le développement des infrastructures et la conservation des grands singes

Le développement des infrastructures se propage en Afrique et en Asie à une allure folle, principalement dans les pays en développement, dont la biodiversité est très riche. Cette évolution traduit la volonté des gouvernements de ces pays de promouvoir la croissance économique pour faire face à une démographie galopante, à la hausse de la consommation et à la persistance des inégalités sociales. Le développement des grandes infrastructures est régulièrement présenté comme un moyen de satisfaire des besoins énergétiques, alimentaires et de transport en augmentation constante, et comme la solution pour réduire la pauvreté. Néanmoins, dans les faits, les réseaux routiers, les barrages hydroélectriques et les « corridors de développement » ont souvent des effets néfastes pour les populations locales, les habitats naturels et la biodiversité. Ces aménagements portent en général atteinte à la capacité des écosystèmes à assurer les fonctions écologiques dont dépendent les espèces sauvages et les communautés humaines, et ce d'autant plus que ces écosystèmes sont soumis aux changements climatiques.

Le présent volume, *La Planète des grands singes : Le développement des infrastructures et la conservation des grands singes* présente des recherches et des analyses originales, des études de cas thématiques, ainsi que des méthodes et des outils nouveaux, qui permettront d'éclairer les débats, les pratiques et les politiques, avec comme objectif de prévenir et d'atténuer les conséquences délétères des projets d'infrastructures pour la biodiversité. Par l'intermédiaire des grands singes qui servent d'indicateur pour les espèces sauvages et les écosystèmes, les auteurs analysent les possibilités de concilier développement économique et social et protection de l'environnement.

Tous les volumes et éditions sont disponibles en téléchargement sur [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com).

# La Planète des grands singes

## *Éditrices de la série*

Helga Rainer                      Fondation Arcus

Alison White

Annette Lanjouw                Fondation Arcus

Les primates du monde comptent parmi les espèces tropicales les plus menacées. Toutes les espèces de grands singes (gorilles, chimpanzés, bonobos et orangs-outangs) sont classées comme étant en danger ou en danger critique. De plus, presque toutes les espèces de gibbon sont menacées d'extinction. Même si des liens existent entre la conservation des grands singes, le développement économique, les considérations éthiques et les processus environnementaux au sens large, force est de reconnaître qu'il faudra renforcer ces efforts pour intégrer la conservation de la biodiversité au sein d'une démarche économique, sociale et environnementale plus vaste si nous voulons que ces connexions se développent.

Destinée à un large éventail de responsables de la conception de politiques, d'experts de divers secteurs et de décisionnaires, d'universitaires, de scientifiques et d'ONG, la série de La Planète des grands singes étudie les menaces qui planent sur ces animaux et sur leurs habitats dans le cadre du développement économique et communautaire. Chaque publication traite d'un thème différent en présentant un panorama des relations entre les facteurs en jeu et leurs conséquences sur la situation des grands singes, actuellement et à l'avenir, en s'appuyant sur des statistiques sérieuses, sur des indicateurs de qualité de vie, et sur des rapports, officiels ou non, analysant de façon objective et rigoureuse certaines questions y afférentes.

## Précédents volumes de cette série

Fondation Arcus. 2015. *La Planète des grands singes : L'agriculture industrielle et la conservation des grands singes*. Cambridge : Fondation Arcus.

Fondation Arcus. 2014. *La Planète des grands singes : Les industries extractives et la conservation des grands singes*. Cambridge : Fondation Arcus.

## Éditions en langues étrangères

### **Indonésien**

Arcus Foundation. 2018. *Negara Kera: Pembangunan Infrastruktur dan Konservasi Kera*. Cambridge : Arcus Foundation.

Arcus Foundation. 2015. *Negara Kera: Pertanian Industri dan Konservasi Kera*. Cambridge : Arcus Foundation.

Arcus Foundation. 2014. *Negara Kera: Industri Ekstraktif dan Konservasi Kera*. Cambridge : Arcus Foundation.

### **Anglais**

Arcus Foundation. 2018. *State of the Apes: Infrastructure Development and Ape Conservation*. Cambridge : Cambridge University Press.

Arcus Foundation. 2015. *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*. Cambridge : Cambridge University Press.

Arcus Foundation. 2014. *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*. Cambridge : Cambridge University Press.

# La Planète des grands singes

Le développement des infrastructures et  
la conservation des grands singes

## Crédits

**Édition :**

Helga Rainer, Alison White et  
Annette Lanjouw

**Coordination de la série :**

Alison White

**Conseil éditorial et révision :**

Tania Inowlocki

**Graphisme :**

Rick Jones, StudioExile

**Cartographie :**

Jillian Luff, MAP*grafix*

**Vérification des informations :**

Rebecca Hibbin

**Relecture :**

Erica Taube

**Rédaction de la bibliographie :**

Eva Fairnell

**Photographies de la couverture**

Fond : © Jabruson

Bonobo : © Takeshi Furuichi

Gibbon : © IPPL

Gorille : © Annette Lanjouw

Orang-outang : © Jurek Wajdowicz, EWS

Chimpanzé : © Nilanjan Bhattacharya/Dreamstime.com

## Avant-propos

Le monde dans lequel nous vivons est sur le point de connaître des changements économiques et écologiques sans précédent. Si nous bénéficions d'avancées technologiques fulgurantes et si un éventail plus large de possibilités s'ouvre à nous dans beaucoup de régions de la planète, nous subissons les changements climatiques et assistons à l'aggravation des inégalités, ce qui met en péril les progrès accomplis. Même si les nouveaux investissements dans les infrastructures (axes routiers, barrages, pipelines et voies ferrées) sont associés à la promesse d'une prospérité économique dans les pays les plus pauvres, leurs avantages ne contrebalanceront probablement pas les risques qu'entraînent ces aménagements.

Il suffit de regarder ce qu'il advient de la population mondiale des grands singes en Afrique et en Asie du Sud-Est. En portant atteinte à leur habitat, en raréfiant les ressources dont ils s'alimentent et en introduisant dans la forêt des dangers comme le braconnage et les maladies, le morcellement et l'exploitation des forêts tropicales menacent directement les grands singes, dont les effectifs sont partout en diminution. Aussi, de nombreuses espèces de grands singes sont aujourd'hui sur le point de disparaître.

Comme l'avancent les auteurs de ce dernier volume de *La Planète des grands singes*, notre bien-être est indissociable de l'état de l'environnement et du bien-être de toutes les espèces qui sont « chez elles » sur « notre » planète.

En effet, la destruction de la forêt est tout aussi dramatique pour les peuples forestiers. Les communautés qui entretiennent une relation très ancienne avec la forêt pâtissent fortement du développement des grandes infrastructures industrielles. Ces populations rurales et autochtones voient rarement les retombées économiques des nouvelles routes et centrales électriques, alors qu'on leur prend

leurs terres sans indemnisation à la hauteur du préjudice subi, sans leur permettre de s'exprimer et sans respecter leurs droits.

De plus, ces aménagements ont des répercussions encore plus profondes sur l'environnement. Quand on détruit les forêts sans venir en aide aux communautés qui les protègent, on décuple la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée dans l'atmosphère. Quand on exploite les terres inconsidérément, on porte un coup dur à la lutte contre les changements climatiques.

Autrement dit, quand les grands singes sont déplacés parce que leurs forêts sont dégradées et parce qu'on n'accorde que peu d'importance à leurs vies, l'homme se fait du tort à lui-même. Lorsqu'on ne prend pas en compte les conséquences globales de ces gigantesques projets d'infrastructures, surtout lorsque c'est pour protéger les profits d'une minorité, c'est le monde entier qui en fait les frais.

Pour notre planète et les communautés qui y vivent, il est urgent que le développement économique soit plus durable et équitable, afin d'assurer à tous les moyens d'une bonne qualité de vie, tout en protégeant la vie sur la Terre et les ressources qui s'y trouvent.

À la Fondation Ford, nous comprenons que tous ces enjeux interdépendants nécessitent une réponse globale et des solutions d'ensemble. La question est de trouver le juste équilibre pour assurer le développement sans nuire pour autant à la vie des grands singes, des autres espèces et des communautés locales et sans mettre en péril l'environnement et la prospérité économique.

Cet ouvrage apporte des éléments de réponse à cette question épineuse. À l'aide de résultats scientifiques argumentés ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs et d'exemples concrets, *La Planète des grands singes* montre que même si des compromis seront sans doute toujours nécessaires, les politiques intelligentes procèdent d'une

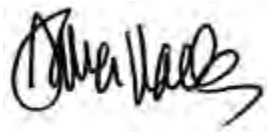
réflexion sur ce qui sera bénéfique à long terme pour tous. Cet ouvrage propose de véritables solutions pour la planification, l'organisation et les actions pédagogiques relatives à la mise en place d'infrastructures vertes et inclusives sur le plan social. Il nous rappelle que la préservation durable de l'environnement et le progrès économique à long terme résultent de solutions justes et *équitables*, et non d'investissements non viables ou entachés de corruption.

Avant tout, cet ouvrage démontre que le développement équitable n'est pas seulement possible, il est aussi nécessaire.

Nous savons que nous ne pouvons empêcher le monde de se développer, mais nous pouvons faire en sorte que les aménagements d'infrastructures inévitables et nécessaires s'inscrivent dans une démarche générale de progrès pour l'ensemble de l'humanité, et protègent l'environnement. Il nous appartient à tous de veiller à ce que ces projets soient exécutés de façon réfléchie, responsable et durable, qu'ils ne soient pas destructeurs, mais constructifs.

En ce moment critique où les États, les entreprises et les organisations de la société civile dans le monde entier sont confrontés à la double menace des changements climatiques et des inégalités économiques, il n'a jamais été aussi fondamental de garder à l'esprit notre avenir commun.

La série de *La Planète des grands singes* montre bien que pour imaginer la voie à suivre, il ne faut pas s'en remettre à l'État ni au destin ni se focaliser sur une seule espèce, mais définir les solutions équitables et durables dont notre monde a si désespérément besoin.



**Darren Walker**  
Président  
Fondation Ford

# Table des matières

<b>La Fondation Arcus</b> .....	<b>ix</b>
<b>Notes à l'attention du lecteur</b> .....	<b>ix</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>x</b>
<b>Présentation des grands singes</b> .....	<b>xii</b>

## Section 1

### Le développement des infrastructures et la conservation des grands singes

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Pour des infrastructures plus durables : Défis et opportunités dans les pays d'Afrique et d'Asie où vivent les grands singes</b> .....	<b>13</b>
Introduction	13
Les infrastructures modifient les équilibres	15
Les facteurs de l'expansion des infrastructures	21
L'habitat des grands singes face à de nouvelles menaces	25
Les problèmes sociaux et politiques	30
Urgence : Il faut mieux planifier les infrastructures	32
Les priorités pour changer la donne	36
<b>2. Les effets des infrastructures sur les grands singes, les peuples autochtones et les autres communautés locales</b> .....	<b>47</b>
Introduction	47
Effets écologiques des infrastructures : impacts sur les grands singes	49
Mesures à prendre	62
Effets sociaux des infrastructures	70
Conclusion générale	87
<b>3. La déforestation le long des routes : Surveillance des menaces pesant sur l'habitat des grands singes</b> .....	<b>91</b>
Introduction	91
La surveillance des routes : Nouvelles méthodes proposées	93
La méthode des études de cas	97
Recommandations relatives aux infrastructures routières situées dans l'habitat des grands singes	115
Les potentialités offertes par les outils de télédétection pour le repérage et la surveillance de l'évolution de l'habitat des grands singes	118
<b>4. Les grands singes, les aires protégées et les infrastructures en Afrique</b> .....	<b>121</b>
Introduction	121
Aires de répartition des grands singes et aires protégées en Afrique	123
Les menaces pesant sur les aires protégées	124
Aires protégées en Afrique : Baisse du niveau de protection, réduction de la superficie et déclassement (PADDD)	127

La séquence des mesures d'atténuation : concilier les infrastructures avec la conservation des grands singes	134
Les menaces et les perspectives pour l'avenir	144
<b>5. Les routes et la conservation des grands singes et de la biodiversité : Études de cas en République Démocratique du Congo, au Myanmar et au Nigéria</b>	<b>153</b>
Introduction	153
Conclusion générale	184
<b>6. Les énergies renouvelables et la conservation des grands singes et de leur habitat</b>	<b>187</b>
Introduction	187
L'énergie hydroélectrique dans le monde : Facteurs et tendances	191
L'impact de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique	193
L'exploitation de l'énergie hydroélectrique et les grands singes	195
Conclusions	219
<b>Section 2</b>	
<b>Situation et protection des grands singes hominidés et des gibbons</b>	
<b>Introduction</b>	<b>222</b>
<b>7. Cartographie de l'évolution de l'habitat des grands singes : Situation, disparition et protection de la forêt, risques futurs</b>	<b>225</b>
Introduction	225
Résumé de la situation des grands singes vue par le prisme de la couverture forestière et de la protection de la forêt, 2000-2014	231
Dynamique et disparition de la forêt entre 2000 et 2014	232
Réduction annuelle de la superficie forestière dans l'habitat des grands singes : tendances	242
Surveillance continue de l'évolution de la forêt	246
Conclusions	248
<b>8. Les grands singes en captivité : État des lieux</b>	<b>251</b>
Introduction	251
I. Une capacité d'accueil saturée : Les refuges et la situation des grands singes captifs face à un habitat naturel qui ne cesse de rétrécir	253
II. Le statut des grands singes en captivité : bilan statistique	286
<b>Annexes</b>	<b>296</b>
<b>Acronymes et sigles</b>	<b>314</b>
<b>Glossaire</b>	<b>317</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>327</b>



## La Fondation Arcus

La Fondation Arcus est une fondation privée dont le but est de faire progresser la justice sociale et la protection de la nature. Intervenant dans le monde entier, elle a des bureaux à New York aux États-Unis et à Cambridge au Royaume-Uni. Pour plus d'informations sur la Fondation, vous pouvez visiter :

- [arcusfoundation.org](http://arcusfoundation.org).

Ou suivre nos activités sur :

- [twitter.com/ArcusGreatApes](https://twitter.com/ArcusGreatApes); et
- [facebook.com/ArcusGreatApes](https://facebook.com/ArcusGreatApes).

### Programme « Grands singes »

La survie à long terme des humains et des grands singes dépend de la protection des autres espèces animales et de nos ressources naturelles communes. La Fondation Arcus s'emploie à exiger le respect et la reconnaissance des droits et de l'importance des grands singes hominidés et des gibbons et à renforcer la protection de leurs habitats contre les menaces qui les guettent. Le programme d'Arcus relatif aux grands singes soutient les initiatives de conservation et les campagnes sur les politiques à mener pour la survie des grands singes hominidés et des gibbons, tant dans la nature que dans les refuges offrant des soins de grande qualité et assurant la sécurité de ces animaux et leur protection contre les recherches intrusives et l'exploitation.

### Coordonnées d'Arcus

#### Bureau de New York :

44 West 28th Street, 17th Floor, New York,  
New York 10001, États-Unis  
Téléphone : +1 212 488 3000

#### Bureau de Cambridge

#### (Programme « Grands singes ») :

CB1 Business Centre, Leda House, 20 Station  
Road, Cambridge CB1 2JD, Royaume-Uni  
Téléphone : +44 (0)1223 653040

## Notes à l'attention du lecteur

### Acronymes et sigles

La liste des acronymes et des sigles utilisés figure à la fin de ce volume, à partir de la p.314.

### Annexes

Toutes les annexes sont présentées à la fin du volume, à partir de la p.296, sauf l'annexe sur l'abondance, qui peut être téléchargée sur le site internet de La Planète des grands singes :

- [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com).

### Glossaire

Un glossaire des termes scientifiques et des mots-clés figure à la fin du volume, à partir de la p.317.

### Renvois entre les chapitres

Dans tout le volume, le texte fait référence à d'autres chapitres. Ces renvois sont incorporés directement dans les phrases ou figurent entre parenthèses.

### Cartes des aires de répartition des grands singes

Dans cette édition, les cartes des aires de répartition des grands singes montrent les zones d'occurrence (EOO) de chaque espèce. L'EOO d'une espèce est la superficie délimitée par le plus petit périmètre imaginaire renfermant toutes les populations connues d'une espèce. Il convient de noter que certains secteurs de l'EOO, dont les conditions ne conviennent pas aux grands singes, ne sont pas occupés.

Les cartes des aires de répartition incluses dans la Présentation des grands singes (les figures AO<sub>1</sub> et AO<sub>2</sub>) ont été commandées par la Fondation Arcus pour donner une représentation exacte et actualisée des données de répartition. Ces cartes ont été élaborées par l'Institut Max Planck d'anthropologie évolutionniste, qui gère

le portail et la base de données A.P.E.S. Ce volume comprend également des cartes créées par des contributeurs qui ont utilisé des données sur les aires de répartition des grands singes provenant d'autres sources. Il est donc possible qu'il y ait de légères différences entre les cartes.

## Photographies

Nous avons tenté d'illustrer chaque chapitre de ce volume par des photographies se rapportant aux thèmes traités. Si vous souhaitez mettre vos photographies à la disposition de la Fondation Arcus pour qu'elles figurent dans cette série ou qu'elles soient utilisées à d'autres fins, vous pouvez écrire à la coordinatrice de cette série ([awhite@arcusfoundation.org](mailto:awhite@arcusfoundation.org)) ou au bureau de Cambridge.

## Remerciements

La finalité de la série *La Planète des grands singes* est de faciliter une réflexion collective indispensable à propos des pratiques de conservation, des entreprises et des pouvoirs publics, et de rallier encore plus de personnes à la cause des grands singes hominidés et des gibbons. Nous sommes reconnaissantes à toutes les personnes qui ont apporté leur pierre à l'édifice : les participants aux réunions, les auteurs, les contributeurs et relecteurs, et toutes les personnes impliquées dans la réalisation de l'ouvrage.

Nous remercions Jon Stryker et le Conseil d'administration de la Fondation Arcus pour leur soutien constant : nous n'aurions pu réaliser cette publication sans leur concours.

Nous sommes redevables aux entités qui accueillent des grands singes en captivité et qui nous ont fourni des informations détaillées, ainsi qu'à tous les grands spécialistes scientifiques des hominidés et des gibbons, dont les données précieuses contribuent à la construction de la base de données A.P.E.S. En effet, un élément essentiel de la série est de présenter un bilan de la situation des grands singes non seulement dans leurs habitats naturels, mais aussi en captivité. Ce travail de collaboration est fondamental pour l'efficacité et l'efficience des actions de conservation.

À la fin de chaque chapitre, des remerciements sont adressés aux auteurs, contributeurs et relecteurs correspondants, ainsi qu'aux personnes qui ont apporté des données et une assistance essentielles. Nous n'aurions pu mener à bien cet ouvrage sans eux, et nous leur sommes reconnaissantes pour leur patience inlassable et la persévérance dont ils ont fait preuve en toute occasion, même souffrants. Nombre des photographies incluses dans ce volume ont été généreusement mises à notre disposition par leurs auteurs dont le nom est indiqué dans les crédits qui les accompagnent. Chapeau bas

à ceux qui ont relu et révisé l'ensemble de cette publication ! Ce n'était pas une tâche facile, et nous devons sa bonne exécution à Mihai Coroi, Cindy Rizzo et Tommaso Savini.

Un remerciement particulier doit être adressé aux personnes, aux organisations et aux organismes suivants : Marc Ancrenaz, Iain Bray, Stanley Brunn, Genevieve Campbell, Susan Cheyne, le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR), Bruce Davidson, Eric Dinerstein, la Fondation Ford, le Forest Peoples Programme (FPP), Getty Images, Hao Chunxu, Matthew Hatchwell, Randy Hayes, Tatyana Humle, Jack Hurd, l'Institut Jane Goodall (JGI), Lin Ji, Anup Joshi, Justin Kenrick, Josh Klemm, Bill Laurance, Cath Lawson, Liz Macfie, l'Institut Max Planck d'anthropologie évolutionniste, Linda May, Adriana Gonçalves Moreira, Mott MacDonald, Steve Peedell, Adam Phillipson, Refuge for Wildlife, RESOLVE, Martha Robbins, Ian Singleton, Tenekwetché Sop, Gideon Suharyanto, le Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP), Bob Tansey, The Biodiversity Consultancy (TBC), The Nature Conservancy (TNC), Anne Trainor, l'Université du Minnesota, Steve Volkers, Darren Walker, la Wildlife Conservation Society (WCS), Laura Wilkinson, Jake Willis et le Fonds mondial pour la nature (WWF).

Nous sommes également redevables à Katrina Halliday et à l'équipe de Cambridge University Press pour le soutien et l'intérêt particulier qu'ils portent à cette série.

Nous tenons à ce que ces ouvrages puissent être consultés par le plus d'acteurs concernés possible, et c'est pourquoi nous les proposons en anglais, en chinois, en français et en indonésien. Nous sommes reconnaissantes à Alboum Translation Services, Sarah Binns, Eva Fairnell, Bamboo Huff, Tania Inowlocki, Caroline Jones, Rick Jones, Hyacinthe Kemp, Jillian Luff, Anton Nurcahyo, Islaminur Pempasa, Hélène Piantone, Erica Taube, Beth Varley et Rumanti

Wasturini pour la cartographie, la révision, la création graphique, l'indexation, la relecture, la rédaction de la bibliographie et la traduction. Toutes les éditions en langues étrangères sont proposées sur le site internet de *La Planète des grands singes*, dont la gestion est assurée par l'équipe communication d'Arcus, notamment Stephanie Myers, Sebastian Naidoo et Bryan Simmons. Un grand merci à eux !

De nombreuses autres personnes ont contribué à ce volume de diverses manières sans que cela ne puisse être mentionné à propos d'un contenu précis : rédaction d'une introduction, commentaires anonymes, conseils stratégiques, assistance administrative essentielle. Marie Stevenson mérite particulièrement notre gratitude pour son appui logistique. Enfin, nous sommes reconnaissantes à toutes les personnes qui nous ont apporté un soutien moral. Cela a été grandement apprécié !

**Helga Rainer, Alison White  
et Annette Lanjouw**  
Les éditrices

# Présentation des grands singes

## INDEX DES GRANDS SINGES



### Le bonobo (*Pan paniscus*)

#### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Le bonobo ne se trouve qu'en République démocratique du Congo (RDC), biogéographiquement séparé des chimpanzés et des gorilles par le fleuve Congo (voir la figure AO1). L'effectif de la population est inconnu, car seuls 30 % de l'aire de répartition historique de l'espèce ont été étudiés ; cependant, d'après les estimations réalisées sur les quatre communautés de bonobos géographiquement distinctes, il y aurait au minimum une population de 15 000 à 20 000 individus, ce nombre étant en régression (Fruth *et al.*, 2016).

Le bonobo est inscrit à l'Annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) et figure dans la catégorie des espèces en danger de la Liste Rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (Fruth *et al.*,

2016 ; voir l'encadré AO1). Les causes du déclin de la population sont le braconnage, la dégradation et la disparition de l'habitat, les maladies et le fait que les habitants ignorent l'interdiction qui frappe la chasse et la consommation de bonobos. Le braconnage, pratiqué principalement pour alimenter le trafic de viande de brousse et pour certaines préparations thérapeutiques, a été amplifié par les effets persistants du conflit armé, tels que la chasse à laquelle se livrent les militaires et la facilité avec laquelle il est possible de se procurer des armes et des munitions sophistiquées (Fruth *et al.*, 2016).

#### *Physiologie*

Chez les bonobos, le mâle adulte atteint une taille de 73 à 83 cm et pèse de 37 à 61 kg, tandis que la femelle est légèrement plus petite, avec un poids de 27 à 38 kg. Leur dimorphisme sexuel est peu accentué. Ils ressemblent aux chimpanzés et sont à peu près de la même taille, bien que plus élancés et avec une tête plus petite. À l'état sauvage, la durée de vie maximum du bonobo est de 50 ans (Hohmann *et al.*, 2006 ; Robson et Wood, 2008).

Il est principalement frugivore (plus de 50 % de fruits), en complétant son régime alimentaire de feuilles, de tiges, de pousses, de moelle des végétaux, de graines, d'écorce, de fleurs, de miel et de champignons, dont des truffes. Il ne consomme que très peu d'animaux : insectes, petits reptiles, oiseaux et des mammifères de taille intermédiaire, dont d'autres primates.

#### *Organisation sociale*

Les bonobos vivent dans des communautés de type « fission-fusion » composées de 10 à 120 individus, mâles et femelles. Lorsqu'ils partent à la recherche de nourriture, ils se divisent en petits groupes mixtes qui comptent de 5 à 23 singes.

Les bonobos mâles coopèrent entre eux et se tolèrent ; cependant, les liens durables entre mâles adultes sont rares, contrairement aux liens forts qui existent entre les femelles adultes, et qui peuvent se maintenir pendant des années. Un trait distinctif des femelles bonobos est qu'elles sont aussi dominantes que les mâles et s'allient contre certains mâles de la communauté. Chez les bonobos, mères et fils entretiennent des liens privilégiés qui s'avèrent d'une grande importance pour le statut social du fils et perdurent même quand il atteint l'âge adulte.

Avec les chimpanzés, les bonobos sont nos plus proches cousins puisque leur code génétique est identique au nôtre à 98,8 % (Smithsonian Institution, s.d. ; Varki et Altheide, 2005).



### Le chimpanzé (*Pan troglodytes*)

#### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

L'aire géographique des chimpanzés s'étend dans toute l'Afrique équatoriale, du Sud du Sénégal à l'Ouest de l'Ouganda et à la Tanzanie, avec des populations isolées les unes des autres (Humle *et al.*, 2016b ; voir la figure AO1).

Les chimpanzés sont inscrits à l'Annexe I de la CITES, et les quatre sous-espèces figurent sur la Liste Rouge de l'UICN dans la catégorie « En danger ». Il existe environ 140 000 chimpanzés d'Afrique centrale (*Pan troglodytes troglodytes*), 18 000 à 65 000 chimpanzés d'Afrique occidentale (*Pan t. verus*), 181 000 à 256 000 chimpanzés d'Afrique orientale (*Pan t. schweinfurthii*), et probablement moins de 6 000 à 9 000 chimpanzés du Nigéria-Cameroun (*Pan t. ellioti*). Il est fort probable que les populations déclinent, mais leur taux de régression n'a pas encore été quantifié (Humle *et al.*, 2016b).

La baisse du nombre de chimpanzés est surtout attribuée à la recrudescence du braconnage pour le trafic de viande de brousse, la dégradation et la disparition de l'habitat, et les maladies (en particulier l'Ebola) (Humle *et al.*, 2016b).

### ► Physiologie

La taille du chimpanzé mâle atteint 77 à 96 cm et son poids 28 à 70 kg, tandis que la femelle mesure de 70 à 91 cm pour un poids allant de 20 à 50 kg. Le chimpanzé partage avec l'homme de nombreuses expressions faciales, mais son front est fuyant et ses lèvres sont plus souples. Il peut vivre 50 ans à l'état sauvage.

Principalement frugivore, il se nourrit en fonction de ce qu'il trouve. Certaines communautés consomment 200 aliments différents dans un régime alimentaire composé de fruits et complété de végétation herbacée et de proies animales, comme des fourmis et des termites, mais aussi de petits mammifères, dont d'autres primates. C'est le plus carnivore de tous les grands singes.

### Organisation sociale

Les chimpanzés sont organisés en société de type « fission-fusion » formant plusieurs groupes composés de mâles et de femelles. Une grande communauté comprend tous les individus qui se rassemblent régulièrement et compte en moyenne 35 singes. Le groupe le plus important que l'on connaisse est de 150 individus, mais cet effectif est rare cependant. La communauté se sépare temporairement en sous-groupes ou clans. Ces clans peuvent être très fluides, avec un rapide va-et-vient des membres ; l'on observe aussi quelques individus restant ensemble pendant quelques jours avant de rejoindre la communauté.

En général, en défendant leur domaine vital, les mâles qui font la loi sur leur territoire peuvent attaquer ou même tuer leurs congénères voisins. Les mâles, dominants par rapport aux femelles, sont généralement plus sociables, en partageant la nourriture et en se toilettant entre eux plus fréquemment. Les chimpanzés sont connus pour leurs modes de coopération assez sophistiqués, notamment pour la chasse et la défense du territoire ; le degré de coopération lorsqu'ils chassent à plusieurs est cependant variable selon les communautés.



### Le gorille (*Gorilla species (spp.)*)

#### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Le gorille de l'Ouest (*Gorilla gorilla*) vit dans l'ensemble de l'Afrique occidentale équatoriale et se divise en deux sous-espèces : le gorille des plaines de l'Ouest (*Gorilla g. gorilla*) et le gorille de la rivière Cross (*Gorilla g. diehli*). Le gorille de l'Est (*Gorilla beringei*) se trouve en RDC et de l'autre côté de la frontière en Ouganda et au Rwanda. Il existe deux sous-espèces de *Gorilla beringei* : le gorille de montagne (*Gorilla b. beringei*) et le gorille des plaines de l'Est (*Gorilla b. graueri*) (voir la figure AO1).

Tous les gorilles sont classés en danger critique d'extinction sur la Liste Rouge de l'UICN. Si la population de gorilles de l'Ouest est estimée entre 150 000 et 250 000 individus, seuls 250 à 300 gorilles de la rivière Cross persistent à l'état sauvage (Bergl, 2006 ; Oates *et al.*, 2007 ; Sop *et al.*, 2015 ; Williamson *et al.*,

2013). Selon les dernières estimations, la population de gorilles des plaines de l'Est compte 3 800 individus, ce qui révèle une régression de 77 % depuis 1994 (Plumptre, Robbins et Williamson, 2016c). L'effectif des gorilles de montagne est estimé à 880 individus au moins (Gray *et al.*, 2013 ; Roy *et al.*, 2014). Les principales menaces qui pèsent sur ces deux espèces sont le braconnage pour le trafic de viande de brousse, la dégradation et la destruction de l'habitat, et les maladies (en particulier le virus Ebola pour le gorille de l'Ouest). Quant au gorille de l'Est, il est aussi confronté à la guerre civile (Maisels, Bergl et Williamson, 2016a ; Plumptre *et al.*, 2016c).

### Physiologie

Chez le gorille de l'Est, le mâle adulte (159 à 196 cm, 120 à 209 kg) a une taille légèrement supérieure à celle du gorille de l'Ouest (138 à 180 cm, 145 à 191 kg). Les deux espèces, qui peuvent vivre 30 à 40 ans dans la nature, présentent un dimorphisme sexuel très prononcé, puisque la taille des femelles correspond à la moitié de celle des mâles. Les mâles âgés sont dénommés « dos argentés » en raison de l'apparition avec l'âge d'une fourrure grise sur le bas de leur dos.

Le régime alimentaire du gorille est essentiellement constitué de fruits mûrs et de végétation herbacée au sol. Hors saison lorsque les fruits se font rares, il consomme davantage de végétation herbacée. Quant à l'apport en protéines, il provient des feuilles et de l'écorce des arbres ; le gorille ne mange pas de viande, mais ne dédaigne pas à l'occasion fourmis et termites. Dans son environnement, le gorille de montagne a moins de fruits à sa disposition que le gorille des plaines de l'Ouest. Il se nourrit donc principalement de feuilles, de moelle des végétaux, de tiges, d'écorce et, de temps à autre, de fourmis.

### Organisation sociale

Le gorille de l'Ouest vit en groupes stables constitués d'un mâle adulte (dos argenté) et de plusieurs femelles ; en revanche, les gorilles de l'Est, polygynes, peuvent aussi pratiquer la polygynandrie, leurs communautés comprenant un ou plusieurs dos argentés, plusieurs femelles, leurs petits et d'autres membres de leur famille, pas encore adultes. Le clan comporte en moyenne 10 individus, le maximum pouvant être de 22 individus pour le gorille de l'Ouest et de 65 pour le gorille de l'Est. Le gorille n'est pas une espèce territoriale et son domaine vital en chevauche souvent d'autres sur une vaste superficie. Lorsque des dos argentés voisins se rencontrent, ils se frappent en général la poitrine et poussent des cris, les contacts entre groupes pouvant dégénérer en bagarres. La stratégie normalement adoptée par les clans qui vivent dans la même zone est de s'éviter. ►



## L'orang-outan (*Pongo* spp.)

### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

L'aire de l'orang-outan se limite désormais aux forêts de Sumatra et de Bornéo, alors que ces primates étaient auparavant présents dans une grande partie de l'Asie du Sud (Wich *et al.*, 2008, 2012a ; voir la figure AO2).

D'après des données d'enquête, il restait à l'état sauvage en 2015 moins de 15 000<sup>1</sup> orangs-outans de Sumatra (*Pongo abelii*) et à peine 105 000<sup>2</sup> orangs-outans de Bornéo (*Pongo pygmaeus* spp.) (Ancrenaz *et al.*, 2016 ; Wich *et al.*, 2016). Conséquence de la disparition de l'habitat et de la chasse qui se poursuivent, l'orang-outan de Sumatra comme celui de Bornéo sont classés dans les espèces en danger critique (Ancrenaz *et al.*, 2016 ; Singleton *et al.*, 2016). Ces deux espèces sont inscrites à l'Annexe I de la CITES.

En novembre 2017, une nouvelle espèce d'orang-outan a été décrite dans trois fragments de forêt des districts du Centre, du Nord et du Sud Tapanuli à Sumatra, faisant partie de l'écosystème de Batang Toru (Nater *et al.*, 2017).<sup>3</sup> L'orang-outan de Tapanuli (*Pongo tapanuliensis*) évolue sur un domaine d'environ 1 100 km<sup>2</sup> (110 000 ha), avec un effectif de moins de 800 individus (Wich *et al.*, 2016).<sup>4</sup>

Les principales menaces auxquelles sont confrontées toutes les espèces d'orangs-outans sont la fragmentation et la destruction de leur habitat, les mises à mort à cause des conflits homme-singes, la chasse et le trafic international d'animaux de compagnie (Ancrenaz *et al.*, 2016 ; Gaveau *et al.*, 2014 ; Singleton *et al.*, 2016 ; Wich *et al.*, 2008).\*

### *Physiologie*

Le mâle adulte peut atteindre 94 à 99 cm et peser 60 à 85 kg (avec disque facial) ou 30 à 65 kg (sans disque facial). La taille de la femelle est de 64 à 84 cm, avec un poids de 30 à 45 kg, les orangs-outans présentant de toute évidence un dimorphisme sexuel très prononcé. Dans la nature, les mâles à Sumatra ont une espérance de vie de 58 ans et les femelles de 53 ans. Il n'existe aucune donnée précise pour l'orang-outan de Bornéo.

Quand les mâles deviennent adultes, une barbe courte apparaît sur leur face et un coussin charnu, appelé « disque facial », se développe sur leurs joues. Certains mâles cependant présentent un « arrêt du développement » : ils conservent longtemps après leur maturité sexuelle une taille et une apparence similaire à celles des femelles, en restant sans disque facial. L'orang-outan est le seul hominidé qui affiche un bimaturisme sexuel.

Son régime alimentaire est principalement composé de fruits, mais il consomme aussi des feuilles, des pousses, des graines, de l'écorce, la moelle des végétaux, des fleurs, des œufs, de la terre, des invertébrés (termites [*Isoptera*] et fourmis [*Formicidae*]). On observe aussi des comportements carnivores, peu fréquents (il peut jeter son dévolu sur des espèces comme le loris lent [*Nycticebus*]).

### *Organisation sociale*

La mère et son petit constituent la seule cellule permanente de la société des orangs-outans ; on constate aussi cependant des regroupements entre individus indépendants, même si leur fréquence est variable selon les populations (Wich, de Vries et Ancrenaz, 2009a). Si les femelles sont en général relativement tolérantes les unes vis-à-vis des autres, les mâles dotés d'un disque facial supportent très mal les autres mâles, qu'ils aient un disque facial ou non (Wich *et al.*, 2009a). Concernant les orangs-outans qui vivent à Sumatra, ils sont généralement plus sociables que ceux qui vivent à Bornéo, avec des domaines vitaux qui se recoupent ; les mâles qui arborent un disque facial poussent de longs cris pour signaler à leurs congénères l'endroit où ils se trouvent (Delgado et van Schaik, 2000 ; Wich *et al.*, 2009a). Le cycle de vie des orangs-outans se caractérise par son extrême lenteur, car, chez les primates, c'est l'espèce qui présente les naissances les plus espacées (de 6 à 9 ans) (Wich *et al.*, 2004, 2009a).

## Les gibbons (*Hoolock* spp.; *Hylobates* spp.; *Nomascus* spp.; *Symphalangus* spp.)

Les quatre genres de gibbons ont en général le même mode de vie et le même comportement, comme la monogamie dans des groupes territoriaux, des chants élaborés (dont des duos complexes), un régime frugivore et la brachiation (c'est-à-dire le déplacement dans la canopée uniquement à l'aide des bras). L'alimentation variée des gibbons est principalement composée de fruits avec un complément d'insectes, de fleurs, de feuilles et de graines. Les femelles ont un seul petit tous les deux ans et demi à 3 ans (S. Cheyne, communication personnelle, 2017). Les gibbons sont des espèces diurnes qui chantent au lever et au coucher du soleil ; ils passent beaucoup de temps dans la journée à chercher des arbres fruitiers sur leur territoire.



### **Le genre *Hoolock***

#### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Trois espèces composent le genre *Hoolock* : le gibbon hoolock d'Occident (*Hoolock hoolock*), le gibbon hoolock d'Orient (*Hoolock leuconedys*) et le gibbon hoolock de Gaoligong découvert dernièrement, aussi appelé Skywalker

► (*Hoolock tianxing*) (Fan *et al.*, 2017). Le *Hoolock h. mishmiensis*, qui est une sous-espèce de gibbon hoolock d'Occident découverte récemment, a reçu son nom officiel en 2013 (Choudhury, 2013).

L'aire de répartition du gibbon hoolock d'Occident recouvre le Bangladesh, l'Inde et le Myanmar. Quant au gibbon hoolock d'Orient, il vit en Chine, en Inde et au Myanmar (voir la figure AO2). À ce jour, le gibbon hoolock de Gaoligong n'a été observé que dans l'Est du Myanmar et dans le Sud-Ouest de la Chine (Fan *et al.*, 2017).

Avec une population estimée à 2 500 individus, le gibbon hoolock d'Occident figure parmi les espèces en danger sur la Liste Rouge de l'UICN. L'effectif du gibbon hoolock d'Orient est nettement plus étoffé, puisqu'on compte 293 200 à 370 000 individus ; il est inscrit comme espèce vulnérable sur la Liste Rouge de l'UICN. Ces deux espèces sont mentionnées dans l'Annexe I de la CITES, les principales menaces qui pèsent sur elles étant la fragmentation et la disparition de l'habitat, la chasse pour se nourrir, pour capturer des animaux de compagnie et pour les usages thérapeutiques. Il est probable que le gibbon hoolock de Gaoligong rejoigne la catégorie des espèces « En danger », mais il n'a pas encore été inscrit officiellement sur la Liste Rouge de l'UICN (Fan *et al.*, 2017).

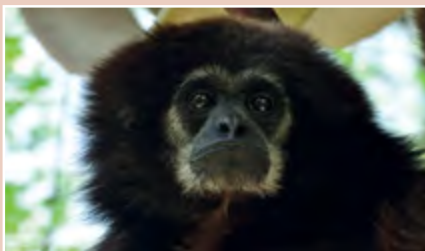
### Physiologie

Un gibbon hoolock peut mesurer de 45 à 81 cm de la tête aux pieds et peser de 6 à 9 kg, le mâle étant légèrement plus lourd que la femelle. Comme chez la plupart des gibbons, le genre *Hoolock* présente un dichromatisme sexuel, le pelage des femelles et des mâles ayant des couleurs et des motifs différents. Le pelage diffère aussi selon les espèces : à la différence du gibbon hoolock d'Occident, le gibbon hoolock d'Orient porte une fourrure sombre entre ses marques blanches du front et sa touffe de poils blancs au niveau du prépuce.

Le régime alimentaire du gibbon hoolock d'Occident est principalement frugivore, avec un complément de végétaux comme des feuilles, des pousses, des graines, de la mousse et des fleurs. Si l'on en sait peu sur l'alimentation du gibbon hoolock d'Orient, il est probable qu'elle ressemble beaucoup à celle de son cousin d'Occident.

### Organisation sociale

Les gibbons hoolocks vivent en cellules familiales de 2 à 6 individus, composées d'un couple et de leurs petits. On suppose que c'est une espèce territoriale bien qu'aucune donnée précise n'existe à ce sujet. Les couples de gibbons hoolocks se lancent dans de doubles solos, différents des duos plus fréquents chez d'autres gibbons.



### Le genre *Hylobates*

#### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Neuf espèces sont actuellement comprises dans le genre *Hylobates*, bien que subsiste une controverse pour savoir si le gibbon gris d'Abbott (*Hylobates abbottii*), le gibbon gris de Bornéo du Nord (*Hylobates funereus*) et le gibbon gris de Bornéo du Sud (*Hylobates muelleri*) constituent des espèces à part entière (voir le tableau AO1).

Ce genre de gibbon s'observe parsemé dans diverses forêts tropicales et subtropicales du Sud-Ouest de la Chine, des îles de Sumatra, Bornéo et Java en passant par les anciens pays de l'Indochine, la Thaïlande et la Malaisie péninsulaire (Wilson et Reeder, 2005 ; voir la figure AO2). La population

globale du genre *Hylobates* a été estimée au minimum à environ 360 000–400 000 individus, l'espèce la moins abondante étant le gibbon cendré (*Hylobates moloch*) et les plus abondantes, considérées ensemble, étant celles des « gibbons gris » (gibbon gris d'Abbott, gibbon gris de Bornéo du Nord et gibbon gris de Bornéo du Sud), même si nous ne disposons pas de chiffres précis pour les populations de gibbons gris d'Abbott.

Toutes les espèces d'*Hylobates* figurent dans la catégorie des espèces « En danger » de la Liste Rouge de l'UICN et sont mentionnées dans l'Annexe I de la CITES. On observe trois zones où vivent des hybrides naturels qui continuent de coexister dans la nature avec les espèces non hybridées. L'ensemble du genre est confronté aux mêmes problèmes : la déforestation, la chasse et le trafic d'animaux de compagnie (Mittermeier *et al.*, 2013 ; S. Cheyne, communication personnelle, 2017).

### Physiologie

Chez toutes les espèces, la taille moyenne des deux sexes est d'environ 46 cm et leur poids varie entre 5 kg et 7 kg. À l'exception du gibbon à bonnet (*Hylobates pileatus*), les espèces appartenant à ce genre ne présentent pas de dichromatisme sexuel, bien que la couleur du gibbon à mains blanches (*Hylobates lar*) passe par deux phases, qui ne sont liées ni au sexe ni à l'âge.

Les gibbons sont principalement frugivores, les figues constituant une part importante de leur régime qu'ils complètent de feuilles, de bourgeons, de fleurs, de pousses, de lianes et d'insectes, avec de petits animaux et des œufs d'oiseaux pour l'apport en protéines.

### Organisation sociale

Les gibbons *Hylobates* sont principalement monogames, et fondent des cellules familiales de deux adultes avec leurs petits ; cependant, des groupes pratiquant la polyandrie ou la polygynie ont été observés, surtout dans les zones où vivent les hybrides. Les bagarres territoriales sont surtout déclenchées par des mâles qui montrent de l'agressivité face à d'autres mâles, tandis que les femelles dirigent en général les déplacements quotidiens et évitent les autres femelles. ►



## Le genre *Nomascus*

### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Sept espèces constituent le genre *Nomascus* (voir le tableau AO1).

Le genre *Nomascus*, qui est un peu moins largement répandu que le genre *Hylobates*, est présent au Cambodge, au Laos, au Vietnam et dans le Sud de la Chine (y compris dans l'île de Hainan ; voir la figure AO2). Des estimations de population existent pour certains taxons : il y a environ 1 500 gibbons noirs (*Nomascus concolor*), 130 gibbons de Cao Vit (*Nomascus nasutus*) et 23 gibbons de Hainan (*Nomascus hainanus*). Des estimations des populations de gibbons à joues blanches (*N. leucogenys* et *N. siki*) ne sont pas disponibles sauf concernant certains sites ; cependant, on sait que les effectifs

sont globalement en fort recul. Les populations les plus nombreuses parmi les gibbons *Nomascus* se trouvent parmi les gibbons à joues beiges du Nord et les gibbons à joues jaunes (*N. annamensis* et *N. gabriellae*).

Toutes ces espèces sont citées dans l'Annexe I de la CITES ; et sur la Liste Rouge de l'UICN, quatre figurent dans la catégorie des espèces en danger critique (*N. concolor*, *nasutus*, *hainanus* et *leucogenys*) et deux dans celle des espèces en danger (*N. siki* et *N. gabriellae*), tandis qu'une espèce, le gibbon à joues beiges du Nord (*Nomascus annamensis*), n'a pas encore été évaluée (UICN, 2017). Les menaces auxquelles sont confrontées ces populations sont la chasse pour se nourrir, pour capturer des animaux de compagnie et pour les usages thérapeutiques, ainsi que la fragmentation et la destruction de l'habitat.

### *Physiologie*

Chez toutes les espèces de ce genre, et pour les deux sexes, la taille est d'environ 47 cm de la tête aux pieds et le poids autour de 7 kg. Toutes les espèces de *Nomascus* présentent un dimorphisme sexuel visible sur le pelage : les mâles adultes sont surtout noirs tandis que les femelles sont beiges. Leur alimentation ressemble beaucoup à celle du genre *Hylobates* : principalement frugivore, et complétée de feuilles et de fleurs.

### *Organisation sociale*

Les gibbons du genre *Nomascus* sont surtout monogames ; cependant, dans la plupart des espèces, il a aussi été observé des groupes pratiquant la polyandrie et la polygynie. Les espèces qui vivent plus au nord semblent pratiquer davantage la polygynie que les taxons se trouvant plus au sud. La copulation hors d'un couple monogame a aussi été constatée, même si ce n'est pas fréquent.



## Genre *Symphalangus*

### *Distribution et effectif à l'état sauvage*

Le siamang (*Symphalangus syndactylus*) se trouve dans plusieurs massifs forestiers d'Indonésie, de Malaisie et de Thaïlande (voir la figure AO2) ; de sérieuses menaces pèsent sur l'habitat de cette espèce dans l'ensemble de son aire de répartition. Il n'existe pas d'estimation précise de l'effectif total de la population. L'espèce est citée dans l'Annexe I de la CITES et classée dans la catégorie « En danger » de la Liste Rouge de l'UICN.

### *Physiologie*

La taille du siamang est de 75 à 90 cm de la tête aux pieds, et le mâle adulte pèse 10,5 à 12,7 kg, tandis que le poids de la femelle adulte va de 9,1 à 11,5 kg. Le siamang ne présente qu'un très léger dimorphisme sexuel et son pelage noir est identique pour les deux sexes. Cette espèce est dotée d'un sac laryngien qui se gonfle.

Les figues composent le menu de base du siamang qui consomme aussi des feuilles, mais en moindre quantité – ce régime alimentaire fait qu'il est sympatrique avec les gibbons *Hylobates* en certains lieux, puisque ces derniers s'intéressent davantage aux fruits charnus. Le régime du siamang comporte aussi des fleurs et des insectes.

### *Organisation sociale*

Grâce à leur sac laryngien, mâles et femelles poussent des cris pour défendre leur territoire ; les mâles font la chasse aux autres mâles des territoires voisins. Lorsqu'un groupe se met à crier, les autres groupes se taisent et ils s'expriment donc vocalement à tour de rôle. Les groupes sont en général organisés en couples monogames, bien qu'on ait aussi remarqué des groupes pratiquant la polyandrie. Les mâles s'occupent parfois des petits.

Sauf indication contraire, l'ensemble des informations provient du *Handbook of the Mammals of the World, Volume 3 : Primates* (Mittermeier, Rylands et Wilson, 2013).

\* L'orang-outan de Bornéo est en plus victime des incendies de forêt et du fait que les habitants ignorent qu'ils sont protégés par la loi. Quant à l'orang-outan de Sumatra, le plus grave problème pour lui actuellement est un plan d'aménagement du territoire annoncé par les autorités d'Aceh en 2013. Ce plan ne reconnaît pas que l'écosystème Leuser est une zone stratégique nationale (National Strategic Area), dont le statut juridique interdit la mise en culture, le développement et d'autres activités qui dégraderaient les fonctions environnementales de l'écosystème (Singleton *et al.*, 2016).

**Crédits photo** : Bonobo : © Takeshi Furuichi, Wamba Committee for Bonobo Research ; Chimpanzé : © Fondation Arcus et Jabruson, 2014. Tous droits réservés. www.jabruson.photoshelter.com ; Gorille : © Annette Lanjouw ; Orang-outan : © Perry van Duijnhoven 2013 ; Gibbons : *Hoolock* : © Dr. Axel Gebauer/naturepl.com ; *Hylobates* : © International Primate Protection League (IPPL) ; *Nomascus* : © IPPL ; *Symphalangus* : © Pete Oxford/naturepl.com



## Socioécologie des grands singes

Cette partie présente la socioécologie des sept grands singes : les bonobos, les chimpanzés, les gibbons (y compris les siamangs), les gorilles de l'Est, les gorilles de l'Ouest, et les orangs-outans de Sumatra et de Bornéo<sup>5</sup>.

Les gorilles, qui se répartissent sur dix pays d'Afrique centrale, représentent l'espèce de primates la plus corpulente et le grand singe passant le plus de temps au sol. Les chimpanzés constituent l'espèce de grands singes en Afrique avec l'aire de répartition la plus étendue, puisqu'elle couvre 21 pays (Humble *et al.*, 2016b). Les orangs-outans vivent sur le continent asiatique (en Indonésie et en Malaisie) et représentent la seule espèce de grands singes avec

deux types de mâles différents. C'est parmi les gibbons que l'on compte le plus grand nombre d'espèces : on en dénombre en effet 20 espèces en Asie (voir le tableau AO2).

## Socioécologie des Hominidés

### Organisation sociale

L'organisation sociale diffère considérablement selon les trois genres d'Hominidés.

Les chimpanzés et les bonobos forment des communautés dynamiques, fractionnées en plus petits groupes ou se rassemblant selon la disponibilité de nourriture et la présence de femelles fécondables (Wrangham, 1986). Les communautés de chimpanzés comptent environ 35 membres, avec un maximum recensé de 150 membres (Mitani,

### ENCADRÉ AO1

#### Catégories et critères de la Liste Rouge de l'UICN - Annexes de la CITES

La Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN évalue le statut de conservation de chaque espèce et sous-espèce en s'appuyant sur les catégories et les critères de la Liste Rouge de l'organisme. Comme tous les grands singes hominidés et les gibbons sont inscrits parmi les espèces vulnérables, en danger ou en danger critique, cet encadré présente de façon détaillée une sélection de critères correspondant à ces trois catégories (voir le tableau AO1). Les catégories et critères de la Liste Rouge de l'UICN (en anglais, en français et en espagnol) sont consultables en détail et téléchargeables ici : <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria>. Les directives y afférentes sont disponibles ici : <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.

Les Annexes I, II et III de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) constituent des listes d'espèces auxquelles correspondent différents niveaux ou types de protection par rapport à la surexploitation.

À part l'homme, tous les grands singes figurent à l'Annexe I, qui comprend les espèces les plus menacées parmi les plantes et les animaux inscrits par la CITES. Comme ils sont menacés d'extinction, la CITES interdit le commerce international de spécimens de ces espèces, sauf quand l'objectif de l'importation n'est pas commercial, par exemple quand il s'agit de recherche scientifique. Dans ces cas exceptionnels, il peut y avoir une

### Tableau AO1

Critères de classement dans les catégories « Vulnérable », « En danger » et « En danger critique »

Catégorie de la Liste Rouge de l'UICN	Risque d'extinction dans la nature	Nombre d'individus matures dans la nature	Déclin de la population au cours des 10 dernières années ou 3 dernières générations en %
Vulnérable	Élevé	<10 000	>50 %
En danger	Très élevé	<2 500	>50 %
En danger critique	Extrêmement élevé	<250	>80 %

opération commerciale, dès lors qu'elle est autorisée par un permis d'exportation et un autre pour l'importation (ou un certificat de réexportation). L'article VII de la Convention prévoit un certain nombre d'exemptions à cette interdiction générale. Pour de plus amples renseignements, voir <https://www.cites.org/fra/disc/text.php#VII>.

Sources : CITES (s.d.-a); UICN (s.d.-a)

## Tableau A02

### Hominidés et gibbons

HOMINIDÉS		
Le genre <i>Pan</i>		
Bonobo (aussi appelé chimpanzé pygmée ou chimpanzé nain)	<i>Pan paniscus</i>	■ République démocratique du Congo (RDC)
Chimpanzé d'Afrique centrale	<i>Pan troglodytes troglodytes</i>	■ Angola ■ Cameroun ■ Gabon ■ Guinée équatoriale ■ RDC ■ République centrafricaine ■ République du Congo
Chimpanzé d'Afrique orientale (aussi appelé chimpanzé de Schweinfurth)	<i>Pan troglodytes schweinfurthii</i>	■ Burundi ■ Ouganda ■ RDC ■ République centrafricaine ■ Rwanda ■ Soudan ■ Tanzanie
Chimpanzé du Nigéria-Cameroun (aussi appelé chimpanzé d'Elliott)	<i>Pan troglodytes ellioti</i>	■ Cameroun ■ Nigéria
Chimpanzé d'Afrique occidentale	<i>Pan troglodytes verus</i>	■ Côte d'Ivoire ■ Ghana ■ Guinée ■ Guinée-Bissao ■ Libéria ■ Mali ■ Sénégal ■ Sierra Leone <sup>6</sup>
Le genre <i>Gorilla</i>		
Gorille de la rivière Cross	<i>Gorilla gorilla diehli</i>	■ Cameroun ■ Nigéria
Gorille des plaines de l'Est (aussi appelé gorille de Grauer)	<i>Gorilla beringei graueri</i>	■ RDC
Gorille de montagne	<i>Gorilla beringei beringei</i>	■ Ouganda ■ RDC ■ Rwanda
Gorille des plaines de l'Ouest	<i>Gorilla gorilla gorilla</i>	■ Angola ■ Cameroun ■ Gabon ■ Guinée équatoriale ■ République centrafricaine ■ République du Congo
Le genre <i>Pongo</i>		
Orang-outan du Nord-Est de Bornéo	<i>Pongo pygmaeus morio</i>	■ Indonésie ■ Malaisie
Orang-outan du Nord-Ouest de Bornéo	<i>Pongo pygmaeus pygmaeus</i>	■ Indonésie ■ Malaisie
Orang-outan du Sud-Ouest de Bornéo	<i>Pongo pygmaeus wurmbii</i>	■ Indonésie
Orang-outan de Sumatra	<i>Pongo abelii</i>	■ Indonésie
Orang-outan de Tapanuli <sup>7</sup>	<i>Pongo tapanuliensis</i>	■ Indonésie
GIBBONS (Sauf les sous-espèces)		
Le genre <i>Hoolock</i>		
Gibbon hoolock d'Orient	<i>Hoolock leuconedys</i>	■ Chine ■ Inde ■ Myanmar
Gibbon hoolock de Gaoligong (aussi appelé « Skywalker hoolock »)	<i>Hoolock tianxing</i>	■ Chine ■ Myanmar
Gibbon hoolock d'Occident	<i>Hoolock hoolock</i>	■ Bangladesh ■ Inde ■ Myanmar

## Tableau AO2

### Suite de la page précédente

Le genre <i>Hylobates</i>		
Gibbon gris d'Abbott (aussi appelé gibbon de Mueller Abbott)	<i>Hylobates abbotti</i>	■ Indonésie ■ Malaisie
Gibbon agile	<i>Hylobates agilis</i>	■ Indonésie ■ Malaisie
Gibbon gris de Bornéo du Nord (aussi appelé Gibbon de Geoffroy)	<i>Hylobates funereus</i>	■ Brunei ■ Indonésie ■ Malaisie
Gibbon agile de Bornéo (aussi appelé gibbon à barbe blanche)	<i>Hylobates albibarbis</i>	■ Indonésie
Gibbon de Kloss	<i>Hylobates klossii</i>	■ Indonésie
Gibbon à mains blanches (aussi appelé gibbon lar)	<i>Hylobates lar</i>	■ Chine ■ Indonésie ■ Laos ■ Malaisie ■ Myanmar ■ Thaïlande
Gibbon cendré (aussi appelé gibbon Moloch)	<i>Hylobates moloch</i>	■ Indonésie
Gibbon de Müller (aussi appelé gibbon de Mueller)	<i>Hylobates muelleri</i>	■ Indonésie
Gibbon à bonnet (aussi appelé gibbon pileatus)	<i>Hylobates pileatus</i>	■ Cambodge ■ Laos ■ Thaïlande
Le genre <i>Nomascus</i>		
Gibbon de Cao Vit (aussi appelé gibbon à crête noire de l'Est)	<i>Nomascus nasutus</i>	■ Chine ■ Vietnam
Gibbon de Hainan	<i>Nomascus hainanus</i>	■ Chine (Île de Hainan)
Gibbon à joues blanches du Nord	<i>Nomascus leucogenys</i>	■ Laos ■ Vietnam
Gibbon à joues beiges du Nord	<i>Nomascus annamensis</i>	■ Cambodge ■ Laos ■ Vietnam
Gibbon à joues blanches du Sud	<i>Nomascus siki</i>	■ Laos ■ Vietnam
Gibbon à joues jaunes	<i>Nomascus gabriellae</i>	■ Cambodge ■ Laos ■ Vietnam
Gibbon noir	<i>Nomascus concolor</i>	■ Chine ■ Laos ■ Vietnam
Le genre <i>Symphalangus</i>		
Siamang	<i>Symphalangus syndactylus</i>	■ Indonésie ■ Malaisie ■ Thaïlande

Sources : Susan Cheyne, communication personnelle, 2017 ; Liz MacFie, communication personnelle, 2017 ; Mittermeier *et al.* (2013) ; Serge Wich, communication personnelle, 2017

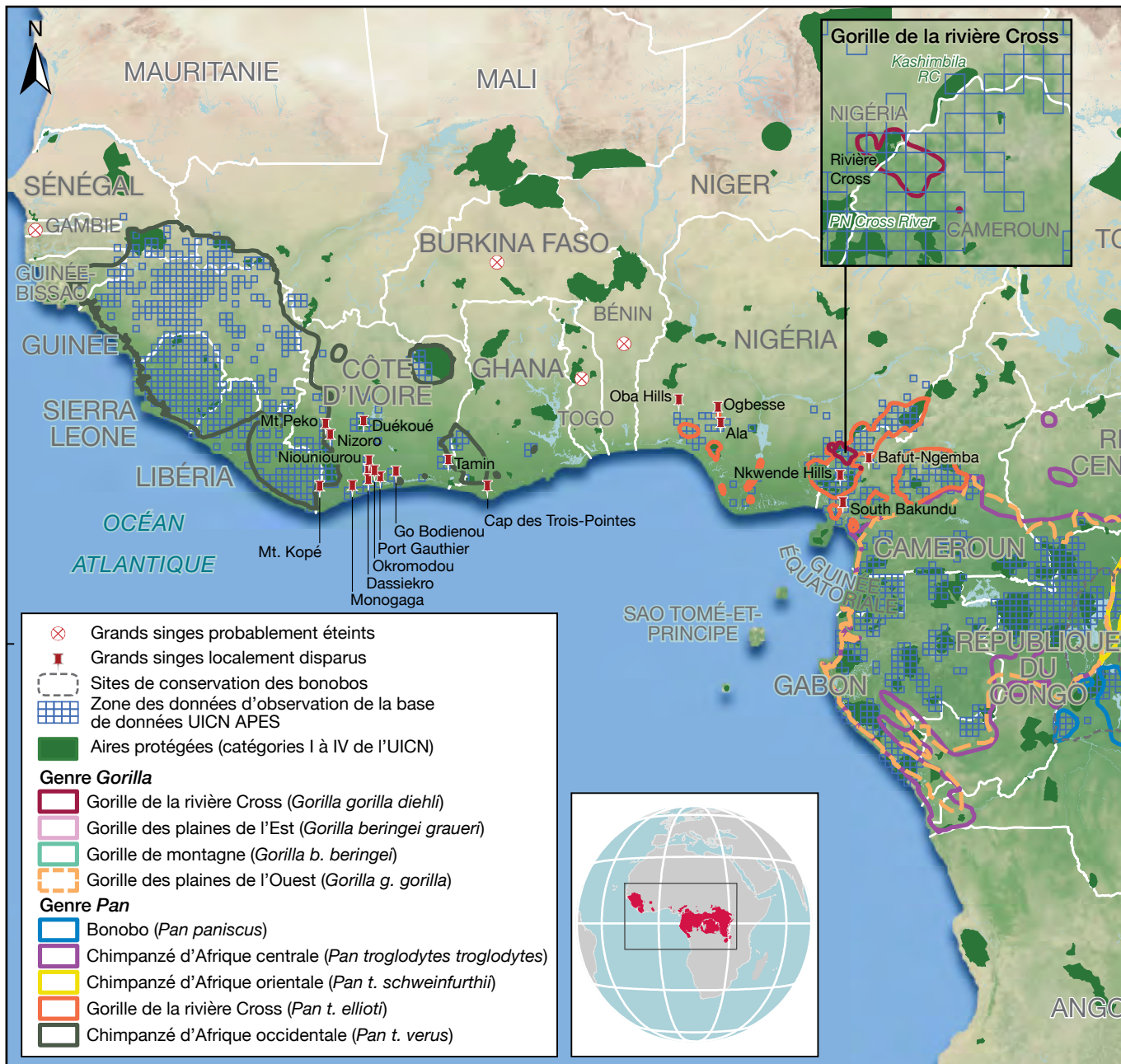
2009). Les communautés de bonobos comprennent généralement entre 30 et 80 individus (Fruth, Williamson et Richardson, 2013).

La cohésion sociale caractérise la vie des groupes de gorilles. Les groupes de gorilles

de l'Est ont une taille médiane de dix individus, avec des groupes composés d'un mâle au dos argenté ou plus, avec plusieurs femelles et leurs progénitures, même si la taille de certains groupes peut être bien plus

**Figure AO1**

Distribution des grands singes en Afrique<sup>8</sup>



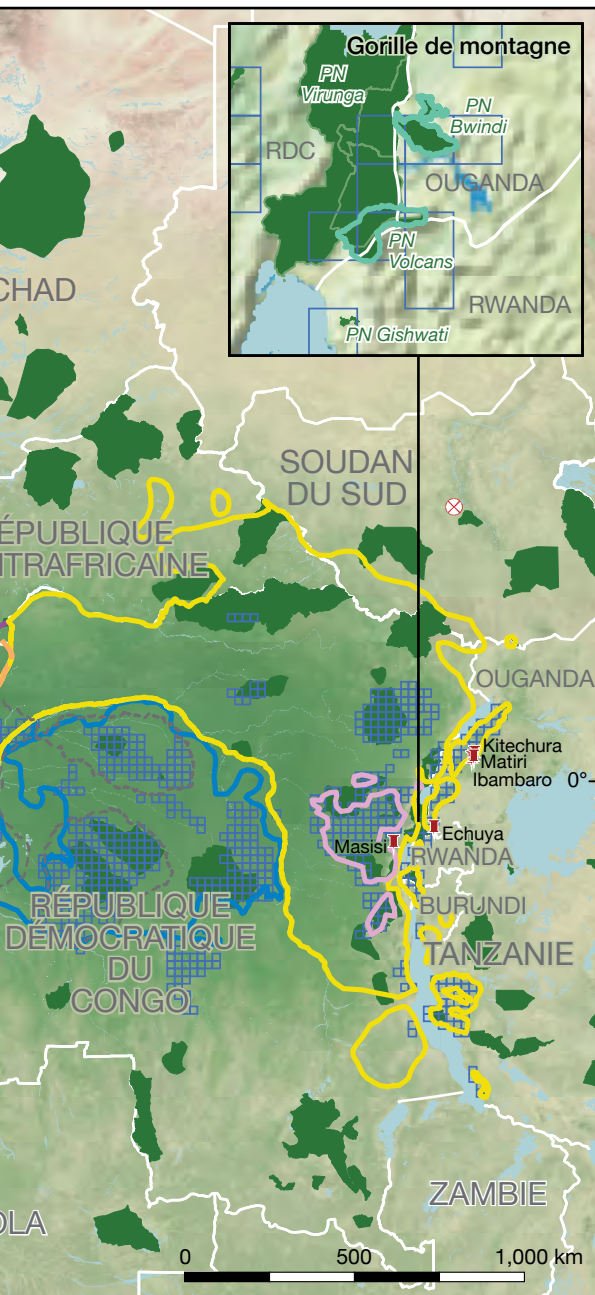
importante. Les gorilles des plaines de l'Ouest diffèrent des gorilles de l'Est, avec des groupes comprenant en général plus de 20 individus et dont environ 40 % sont composés de plusieurs mâles. Leur corpulence et leur

régime en grande partie végétal leur permettent de vivre dans des milieux avec peu de fruits et de maintenir des groupes stables, en raison de l'absence de compétition pour des aliments très nutritifs.

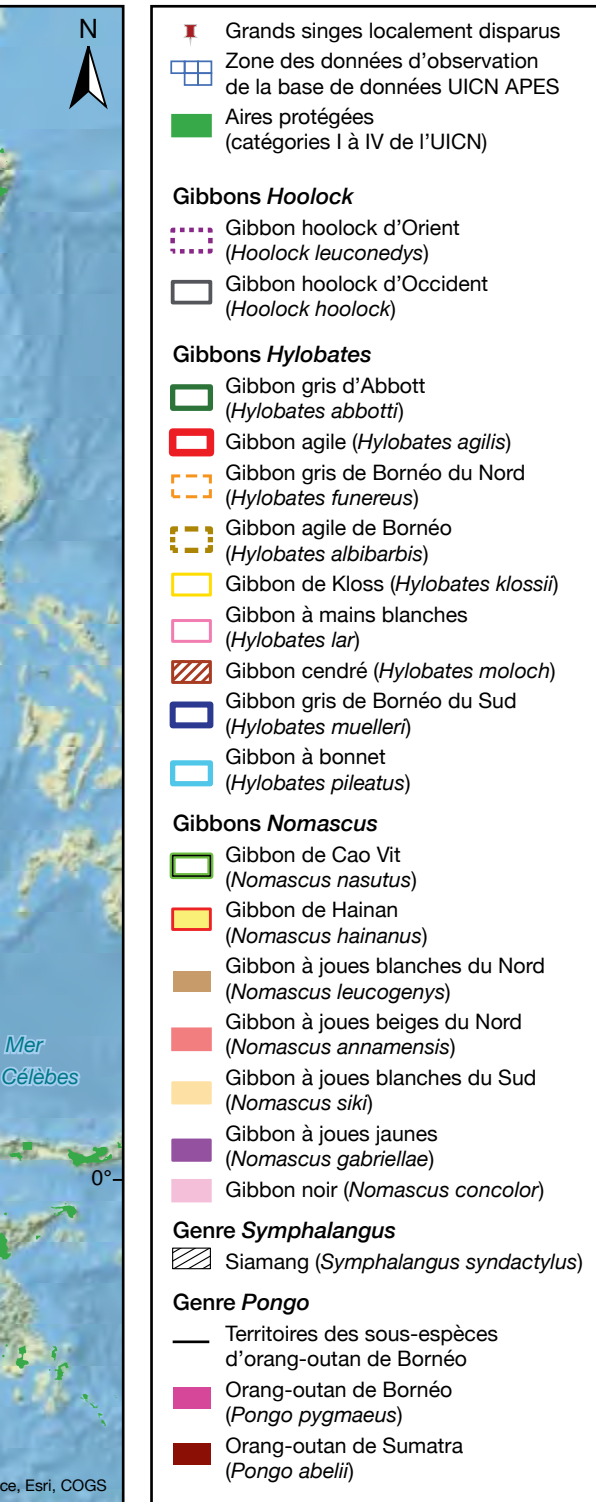
Les communautés des orangs-outans ne sont pas figées. Les mâles à disque facial, caractérisés par des excroissances charnues sur leurs joues et leur grande taille, mènent une existence semi-solitaire (Emery Thompson, Zhou et Knott, 2012). Comparés aux mâles à disque facial, les mâles adultes sans disque facial, de plus petite taille, tolèrent plus les autres orangs-outans, et comme les femelles adultes, ils peuvent se déplacer ensemble pendant quelques heures, voire plusieurs jours. Les orangs-outans de Sumatra se rassemblent de temps à autre quand la nourriture est abondante (Wich *et al.*, 2006).

## Habitat

La plupart des Hominidés vivent dans des forêts tropicales humides, mixtes et denses, de différents types : des forêts de plaine, des forêts marécageuses, des forêts inondées selon les saisons, des forêts-galeries, des forêts littorales, des forêts submontagnardes, des forêts de montagne et des recrûs forestiers. Certaines populations de bonobos, de chimpanzés d'Afrique orientale et de chimpanzés d'Afrique occidentale vivent aussi dans des mosaïques de forêt et de savane. On trouve les plus grandes populations d'Hominidés en dessous de 500 m d'altitude, dans les forêts de plaine de l'Asie et de l'Afrique (Morrogh-Bernard *et al.*, 2003 ; Stokes *et al.*, 2010). Les bonobos occupent une aire de répartition restreinte et discontinue en RDC, au sud du fleuve Congo (Fruth *et al.*, 2016). On peut trouver des chimpanzés d'Afrique orientale et des gorilles de l'Est au-dessus de 2 000 m d'altitude, et des orangs-outans bien au-dessus de 1 000 m à la fois à Sumatra et à Bornéo (Payne, 1988 ; Wich *et al.*, 2016).



**Figure A02**Distribution des grands singes en Asie<sup>9</sup>



La plupart des chimpanzés et des bonobos habitent dans des forêts sempervirentes, mais certaines populations sont présentes dans des habitats dominés par des forêts de feuillus et des ensembles de forêt et de savane plus arides, reliés entre eux par des forêts-galeries. Même si de nombreuses populations habitent des aires protégées, un grand nombre de communautés de chimpanzés, surtout sur les côtes orientale et occidentale de l'Afrique, vivent en dehors de celles-ci ; c'est le cas de la majorité des individus dans des pays comme la Guinée, le Libéria et la Sierra Leone (Brncic, Amarasekaran et McKenna, 2010 ; Kormos *et al.*, 2003 ; Tweh *et al.*, 2014). Dans la partie indonésienne de Bornéo, plus de la moitié des populations restantes d'orangs-outans se trouvent actuellement à l'extérieur des aires protégées et de nombreux orangs-outans de Sumatra résident également hors des aires protégées (Wich *et al.*, 2011, 2012b).

## Habitudes comportementales

Les Hominidés sont adaptés à un régime alimentaire à base de plantes, mais toutes les espèces consomment des insectes, et certaines tuent des petits mammifères pour les manger. Les fruits juteux constituent la principale source de nutrition des bonobos, des chimpanzés et des orangs-outans, sauf aux altitudes où les fruits charnus se font plus rares (Wright *et al.*, 2015). Les gorilles dépendent largement de végétation herbacée, mais les fruits comptent également pour une grande partie de leur régime dans presque tous les sites (Robbins, 2011). Pendant certaines périodes, les grands singes africains se concentrent sur les herbes au sol ou la végétation ligneuse, comme l'écorce. De même, en Asie, les orangs-outans mangent de l'écorce et des jeunes feuilles quand les fruits sont peu abondants. Les orangs-outans de Sumatra sont plus frugivores que leurs parents de Bornéo (Russon *et al.*, 2009).

On désigne par domaine vital la zone utilisée habituellement par un individu, un groupe ou une communauté d'une espèce. L'occupation d'un domaine vital permet de se réserver l'accès aux ressources présentes (Delgado, 2010). La cueillette dans des milieux forestiers complexes nécessite une mémoire spatiale et une cartographie mentale. Les quêtes quotidiennes de nourriture des Hominidés se limitent généralement à un lieu en particulier, une zone de la forêt que le groupe ou l'individu connaît bien. Au fil des ans, les chimpanzés sont capables de mémoriser la position de milliers d'arbres (Normand et Boesch, 2009) ; les autres espèces d'Hominidés sont susceptibles de disposer de capacités mentales similaires.

Pour la plupart des Hominidés, les arbres ne constituent pas seulement leur garde-manger, mais c'est aussi le lieu de la vie sociale et l'endroit où ils se reposent et dorment (les gorilles, pour leur part, vivent en grande partie au sol). Étant des mammifères très intelligents, dotés d'un gros cerveau, ils nécessitent de longues périodes de sommeil. À l'exception des gorilles qui font leurs nids principalement sur la terre ferme, les Hominidés ont tendance à passer la nuit dans des nids confectionnés entre 10 et 30 m de hauteur dans les arbres (Morgan *et al.*, 2006). Les grands singes africains sont semi-terrestres et durant la journée, ils se reposent sur la terre ferme, mais les orangs-outans sont presque exclusivement arboricoles.

Plus ou moins dépendants de la canopée, les orangs-outans ne parcourent généralement pas de grandes distances. Les mâles adultes à disque facial et les femelles adultes de Bornéo couvrent 200 m par jour, les mâles adultes sans disque facial vont en général deux fois plus loin. Les orangs-outans de Sumatra se déplacent plus loin, mais toujours moins d'un kilomètre par jour en moyenne (Singleton *et al.*, 2009). Les grands singes semi-terrestres d'Afrique parcourent des distances considérablement plus grandes,

et les plus frugivores d'entre eux arpentent plusieurs kilomètres chaque jour : les bonobos et les gorilles des plaines de l'Ouest font en moyenne 2 km, mais quelquefois 5 à 6 km, tandis que les chimpanzés se déplacent 2 à 3 km, avec des excursions occasionnelles pouvant atteindre jusqu'à 8 km. Les chimpanzés qui habitent la savane s'aventurent chaque jour généralement plus loin que leurs congénères forestiers.

## Reproduction

Chez les grands singes, les mâles atteignent la maturité sexuelle entre 8 et 18 ans : les chimpanzés deviennent adultes entre 8 et 15 ans, les bonobos à 10 ans, les gorilles de l'Est entre 12 et 15 ans et les gorilles de l'Ouest à 18 ans. Les orangs-outans mâles parviennent à la maturité entre 8 et 16 ans, mais ils peuvent encore attendre 20 années avant que se développe leur disque facial (Wich *et al.*, 2004). Chez les Hominidés, les femelles deviennent aptes à la reproduction entre 6 et 12 ans : les gorilles entre 6 et 7 ans, les chimpanzés entre 7 et 8 ans, les bonobos entre 9 et 12 ans et les orangs-outans entre 10 et 11 ans. Elles tendent à donner naissance à leur premier-né entre 8 et 16 ans : les gorilles à 10 ans (avec une fourchette de 8 à 14 ans), les chimpanzés à 13 ans et demi (avec une moyenne entre 9,5 et 15,4 ans sur des sites différents), les bonobos entre 13 et 15 ans et les orangs-outans entre 15 et 16 ans.

La période de gestation chez les gorilles et les orangs-outans est à peu près la même que chez les humains ; chez les chimpanzés et les bonobos, elle est légèrement plus courte, entre 7,5 et 8 mois. Les grands singes donnent généralement naissance à un seul petit, même si la naissance de jumeaux existe (Goossens *et al.*, 2011). Les naissances ne sont pas saisonnières, toutefois, la conception nécessite une bonne santé de la femelle. Les chimpanzés et les bonobos



sont plus susceptibles d'ovuler en période d'abondance des fruits, ainsi chez certaines populations, il existe des pics saisonniers du nombre de femelles fécondées entraînant des pics du taux de natalité à certains mois (Anderson, Nordheim et Boesch, 2006 ; Emery Thompson et Wrangham, 2008). Les orangs-outans de Bornéo qui vivent dans les forêts de diptérocarpes, soumises à un rythme très saisonnier, sont plus susceptibles de concevoir au plus fort de la production des fruits, quand les graines riches en matières grasses abondent (Knott, 2005). Les orangs-outans de Sumatra ne sont pas confrontés à de lourdes contraintes de la sorte (Marshall *et al.*, 2009 ; Wich *et al.*, 2006). Les gorilles quant à eux, ne montrent aucun signe de saisonnalité dans leur reproduction, puisqu'ils dépendent moins de nourriture saisonnière.

Tous les Hominidés ont un taux de reproduction lent, en raison du fort investissement de la mère dans un seul petit à la fois, ainsi que de la lenteur du développement du jeune primate qui devient adulte très tard. Les petits dorment avec leurs mères jusqu'au sevrage (entre 4 et 5 ans chez les grands singes africains ; entre 5 et 6 ans chez les orangs-outans de Bornéo ; 7 ans chez les orangs-outans de Sumatra) ou jusqu'à la naissance suivante. Le sevrage marque la fin de l'enfance chez les grands singes africains, mais les petits orangs-outans restent dépendants de leur mère jusqu'à ce qu'ils atteignent entre 7 et 9 ans (van Noordwijk *et al.*, 2009). Les femelles ne sont pas fécondes pendant la période d'allaitement qui inhibe le cycle reproductif (Stewart, 1988 ; van Noordwijk *et al.*, 2013). Par conséquent, les naissances sont fortement espacées, se produisant en moyenne tous les 4 à 7 ans chez les grands singes africains, tous les 6 à 8 ans chez les orangs-outans de Bornéo et tous les 9 ans chez les orangs-outans de Sumatra. Les intervalles entre les naissances peuvent

être réduits par le décès ou la mise à mort du petit allaité. L'infanticide, commis généralement par un mâle adulte extérieur à la cellule familiale, a été observé chez les gorilles (Harcourt et Greenberg, 2001 ; Watts, 1989). On n'a pas observé de cas d'infanticide chez les orangs-outans ou les bonobos, mais si une femelle chimpanzé avec son petit change de groupe, un mâle de ce nouvel environnement peut très bien tuer le jeune chimpanzé, ce qui provoquera la reprise de son cycle reproductif (Wilson et Wrangham, 2003).

Des recherches à long terme sur les gorilles de montagne et les chimpanzés ont permis d'évaluer le succès reproducteur de la femelle sur toute une vie. Le taux de natalité moyen est entre 0,2 et 0,3 naissance par femelle adulte par an, soit une naissance par femelle adulte toutes les 3,3 à 5 années. Les femelles des gorilles de montagne ont en général 3,6 petits au cours de leur vie (Robbins *et al.*, 2011). Même si les chimpanzés femelles donnent quelquefois naissance à des jumeaux, elles ont habituellement, tous les 5 ou 6 ans environ, un seul petit qui survit. Toutefois, au cours de leur vie, les chimpanzés femelles mettent généralement au monde 1 à 4 petits qui survivront jusqu'à l'âge de se reproduire (Thompson, 2013).

Les considérations essentielles à retenir sont (1) que l'étude de la biologie des espèces longévives nécessite des décennies de recherches en raison d'un taux de reproduction lent, et (2) qu'il faudra sans doute plusieurs générations aux populations d'Hominidés dont les effectifs ont chuté pour se restaurer (une génération chez les Hominidés représente entre 20 et 25 années) (UICN, 2014b). Ces facteurs rendent les Hominidés bien plus vulnérables que les petites espèces capables de se reproduire plus rapidement. Les orangs-outans détiennent le cycle de vie le plus lent parmi tous les mammifères, avec une première naissance à un âge le plus avancé, les intervalles les

plus longs entre les naissances et une durée plus longue de génération que les grands singes africains (Wich *et al.*, 2009a, 2009b) ; ils sont par conséquent les plus menacés d'extinction.

## Les gorilles

Les gorilles vivent dans un large éventail d'habitats sur le continent africain. En raison de leur régime alimentaire, ils sont limités à des habitats forestiers humides (à des altitudes variant du niveau de la mer à plus de 3 000 m) et ils ne sont pas présents dans les mosaïques forêt-savane ou les forêts-galeries qui sont, elles, occupées par des chimpanzés et des bonobos.

Sur l'ensemble de leur aire de répartition, les gorilles sont beaucoup plus tributaires que les autres espèces de grands singes de la végétation herbacée, comme les feuilles, les tiges et la moelle des végétaux de sous-bois, ainsi que les feuilles des arbustes et des arbres (Doran-Sheehy *et al.*, 2009 ; Ganas *et al.*, 2004 ; Masi, Cipolletta et Robbins, 2009 ; Wright *et al.*, 2015 ; Yamagiwa et Basabose, 2009). Les premières recherches indiquaient que les gorilles consommaient très peu de fruits, information que l'on peut rattacher au fait que les premières études de leur régime alimentaire ont été menées dans les volcans des Virunga, le seul habitat où les gorilles ne s'alimentent presque pas de fruits en raison de leur quasi-absence. (Watts, 1984). Ces conclusions ont été modifiées après des études plus approfondies sur des gorilles vivant dans des habitats à plus basse altitude (Doran-Sheehy *et al.*, 2009 ; Masi *et al.*, 2015 ; Rogers *et al.*, 2004 ; Wright *et al.*, 2015 ; Yamagiwa *et al.*, 2003).

Même si les gorilles incorporent dans leur régime une quantité non négligeable de fruits quand ils sont disponibles, cette espèce demeure moins frugivore que les bonobos et les chimpanzés, préférant les

matières végétales même lors de la haute saison des fruits (Head *et al.*, 2011 ; Morgan et Sanz, 2006 ; Yamagiwa et Basabose, 2009). Ils dépendent fortement de la végétation herbacée terrestre, qui souvent est plus abondante dans des milieux perturbés, comme des champs ou des plantations abandonnés, des parcelles après un abattage sélectif, et des zones en bordure d'habitations humaines.

Les gorilles de montagne sont principalement terrestres. Bien que les gorilles de l'Ouest soient plus arboricoles, ils se déplacent toujours principalement à terre et non au niveau de la canopée. Les distances journalières parcourues par les gorilles diminuent en fonction de la disponibilité croissante de la végétation de sous-bois, variant entre environ 500 m et 3 km par jour (Robbins, 2011).

Le domaine vital des gorilles de l'Est correspond à des superficies comprises entre 6 et 34 km<sup>2</sup> (600 et 3 400 ha) (Robbins, 2011 ; Williamson et Butynski, 2013a) ; celui des gorilles de l'Ouest varie entre 10 et 20 km<sup>2</sup> (1 000 ha et 2 000 ha), et parfois jusqu'à 50 km<sup>2</sup> (5 000 ha) (Head *et al.*, 2013). Les gorilles sont territoriaux, mais ont des domaines vitaux qui se chevauchent et qu'ils ne défendent pas activement. Toutefois, il est bien établi qu'ils ont un espace privilégié exclusif (c'est-à-dire la zone utilisée le plus par un groupe) qui ne déborde pas sur un autre, ce qui indiquerait que les groupes divisent leur habitat (Seiler *et al.*, 2017).

À mesure que la densité des gorilles s'accroît, la superficie commune à plusieurs domaines vitaux peut considérablement augmenter, ainsi que la fréquence des rencontres inter-groupes (Caillaud *et al.*, 2014), avec comme conséquence plus de combats, de blessures et de mortalité. Les rencontres entre groupes peuvent se dérouler sans contact visuel, puisque les dos argentés peuvent communiquer par des vocalises et des martèlements de poitrine jusqu'à ce que

l'un des deux groupes se retire, ou les deux. Certaines confrontations entre les groupes peuvent cependant dépasser le stade du contact auditif, et aller jusqu'à des manifestations d'agressivité ou des combats (Bradley *et al.*, 2004 ; Robbins et Sawyer, 2007). L'agression physique est rare, mais si la dispute dégénère, la lutte entre les dos argentés peut être intense. Certains gorilles sont d'ailleurs décédés des suites de blessures infligées lors de ces affrontements (Williamson, 2014).

## Les chimpanzés et les bonobos

Les chimpanzés se nourrissent principalement de fruits, bien que leur régime alimentaire soit omnivore : moelle de plantes, écorce, fleurs, feuilles et graines, ainsi que champignons, miel, insectes et mammifères, en fonction de l'habitat et de la communauté ; certains groupes peuvent consommer jusqu'à 200 espèces de plantes (Humle, 2011). À la fois terrestres et arboricoles, les chimpanzés vivent dans des communautés multi-mâles et multi-femelles de fission-fusion. Selon la disponibilité des ressources et selon l'activité (alimentation et accès aux femelles reproductrices), la configuration de la communauté peut évoluer par une division en petits groupes. Les groupes ont ainsi tendance à être plus petits en période de pénurie de fruits. Chez les chimpanzés, les femelles adultes passent souvent du temps seules avec leur progéniture ou avec un groupe composé de femelles.

Le domaine vital des chimpanzés couvre entre 7 et 41 km<sup>2</sup> (700 et 4 100 ha) dans les habitats forestiers et plus de 65 km<sup>2</sup> (6 500 ha) dans la savane (Emery Thompson et Wrangham, 2013 ; Pruett et Bertolani, 2009). Les chimpanzés mâles sont très territoriaux et surveillent les frontières de leur domaine vital. Des groupes de mâles peuvent attaquer des communautés voisines et certaines populations sont réputées

pour leur agressivité (Williams *et al.*, 2008). Après une attaque, les vainqueurs peuvent se saisir des femelles ou du territoire des perdants.

Les communautés de bonobos partagent un domaine vital d'une superficie comprise entre 20 et 60 km<sup>2</sup> (2 000 et 6 000 ha) (Fruth *et al.*, 2013). Les bonobos ne défendent pas leur territoire et ne s'allient pas pour faire des patrouilles ; les rencontres entre les membres de différentes communautés suscitent plutôt de l'excitation que des conflits (Hohmann *et al.*, 1999).

Les chimpanzés et les bonobos vivent dans des groupes multi-mâles et multi-femelles et sont semi-terrestres. L'étendue de leur domaine vital varie en fonction de la taille du groupe, de la qualité de l'habitat et de l'abondance de la nourriture qui peut varier au fil des saisons. Les bonobos ne sont pas territoriaux, alors que les chimpanzés sont habituellement très intolérants vis-à-vis des groupes voisins ; les confrontations entre les groupes peuvent engendrer des attaques virulentes et meurtrières, particulièrement entre les mâles. La fréquence de tels affrontements peut s'intensifier par suite de la modification de leurs domaines vitaux : perte ou changements de qualité de leur habitat et bouleversements de leur milieu (par exemple, des routes, l'exploitation forestière) (Watts *et al.*, 2006 ; Wilson *et al.*, 2014b).

Les bonobos sont généralement frugivores, mais dépendent plus que les chimpanzés de la végétation herbacée au sol, y compris des plantes aquatiques (Fruth *et al.*, 2016).

Là où les gorilles et les chimpanzés sont sympatriques, les différences de régime alimentaire entre les espèces limitent la compétition directe pour la nourriture (Head *et al.*, 2011). Cependant, si la surface de l'habitat disponible est réduite, cela compromet ces mécanismes prévus pour limiter la compétition (Morgan et Sanz, 2006).

## Les orangs-outans

Chez les orangs-outans, ce sont les mâles qui se dispersent : quand ils atteignent la maturité sexuelle, ils quittent la zone où ils sont nés pour établir leur propre domaine vital. Le domaine vital d'un orang-outan mâle englobe les domaines, plus petits, de plusieurs femelles. Les mâles à disque facial de haut rang sont capables dans une certaine mesure de monopoliser à la fois des femelles et de la nourriture et peuvent par conséquent habiter momentanément dans une zone relativement petite (généralement de 4 à 8 km<sup>2</sup> [400 à 800 ha] pour les mâles de Bornéo) (Mittermeier *et al.*, 2013). Les zones de chevauchement entre les domaines vitaux des orangs-outans sont vastes de manière générale, mais les orangs-outans à disque facial imposent leur espace personnel en émettant de longs cris. Tant que la distance est conservée, les conflits physiques restent rares ; toutefois, des rencontres rapprochées entre mâles adultes déclenchent des manifestations d'agressivité qui quelquefois dégénèrent en combats. Si un orang-outan blesse gravement son adversaire, ce dernier peut mourir des suites de l'infection de ses blessures (Knott, 1998).

Même si les orangs-outans sont principalement frugivores, ils sont capables d'adapter leur régime en fonction de ce qu'ils trouvent dans la forêt. À Bornéo, ils se nourrissent de plus de 500 espèces de plantes différentes (Russon *et al.*, 2009). La résilience des orangs-outans et leur capacité d'adaptation, bien que temporaire, face aux changements radicaux affectant leur habitat sont illustrées par de récentes observations de leur présence dans : des plantations d'acacia dans l'Est du Kalimantan (Meijaard *et al.*, 2010a) ; une mosaïque d'exploitations agricoles mixtes à Sumatra (Campbell-Smith *et al.*, 2011a) ; des plantations de palmiers à huile à Bornéo (Ancrenaz *et al.*, 2015b) ; et dans des forêts exploitées pour le bois de construction (Ancrenaz *et al.*, 2010 ; Wich *et al.*, 2016).

Il convient de préciser que la présence d'orangs-outans dans ces paysages modifiés par l'homme ne signifie pas pour autant la survie de l'espèce à long terme, qui reste tributaire d'un paysage en mosaïque doté d'îlots forestiers leur permettant de se nourrir, de s'abriter et de subvenir à leurs autres besoins. Actuellement, la moitié des populations sauvages d'orangs-outans survit en dehors des forêts protégées, dans des zones exposées aux transformations et aux aménagements humains (Wich *et al.*, 2012b).

Les orangs-outans sont les plus grands mammifères arboricoles au monde, mais de récentes études ont montré qu'ils marchent également sur la terre ferme sur des distances considérables dans toutes sortes d'habitats naturels ou façonnés par l'homme (Ancrenaz *et al.*, 2014 ; Loken, Boer et Kasyanto, 2015 ; Loken, Spehar et Rayadin, 2013). Par conséquent, les orangs-outans sont capables, dans une certaine mesure, de traverser des infrastructures artificielles. Par exemple à Sabah, la partie malaisienne de Bornéo, des orangs-outans ont été observés en train de franchir des routes goudronnées ou des chemins de terre quand la circulation n'est pas trop importante. Des périodes au sol plus longues augmentent le risque de contracter des maladies auxquelles les animaux ne sont pas normalement exposés quand ils vivent dans la canopée ; toutefois, il existe un manque d'informations sur ces nouveaux dangers. Quand le territoire d'individus résidents est détruit, il leur est difficile d'établir un nouveau territoire si d'autres animaux occupent déjà les zones adjacentes. En réalité, s'ils ont perdu leur territoire et ne peuvent pas trouver facilement un nouveau domaine vital, les résidents dépérissent lentement. Cependant, les mâles sans disque facial ne possèdent pas de territoire et peuvent ainsi s'éloigner d'une zone perturbée et revenir après l'élimination de la source de nuisance (Ancrenaz *et al.*, 2010).

## Socioécologie des gibbons

Les gibbons constituent le groupe de grands singes le plus diversifié et le plus étendu géographiquement. Actuellement, on reconnaît 20 espèces de gibbons réparties sur quatre genres : 9 espèces d'*Hylobates*, 7 espèces de *Nomascus*, 3 espèces de *Hoolock* et l'espèce unique de *Symphalangus* (Fan *et al.*, 2017 ; UICN, 2017). Les gibbons occupent une vaste diversité d'habitats, en grande partie dans des forêts de feuillus sempervirentes et semi-sempervirentes à faible altitude, sub-montagnardes et de montagne, ainsi que dans des forêts caducifoliées, soit des forêts décidues mixtes, soit des forêts dominées par les diptérocarpes. Certains *Nomascus* vivent également dans les forêts des zones karstiques et certaines populations d'*Hylobates* vivent dans des forêts tourbeuses (Cheyne, 2010). Les gibbons se trouvent à partir du niveau de la mer jusqu'à des altitudes comprises entre 1 500 m et 2 000 m, même si leur distribution dépend de leur taxon et de leur région ; le *Nomascus concolor* par exemple, a été recensé à plus de 2 900 m d'altitude en Chine (Fan, Jiang et Tian, 2009).

Tous les gibbons sont fortement impactés par les dimensions et la qualité de la forêt puisqu'ils sont arboricoles. Ce n'est que très rarement qu'ils se déplacent au sol en marchant sur deux pattes, pour traverser les trouées entre les arbres ou pour accéder à des arbres isolés en fructification dans des habitats plus dégradés et fragmentés (Bartlett, 2007).

Les gibbons dépendent de l'écosystème de la forêt pour se nourrir. Le régime alimentaire des gibbons se caractérise par une consommation importante de fruits, avec une forte proportion de figues, complétée par de jeunes feuilles, des feuilles plus matures et des fleurs (Bartlett, 2007 ; Cheyne, 2008 ; Elder, 2009). Les siamangs sont plus phyllophages que les autres gibbons (Palombit,

1997). Le recours à d'autres sources de protéines, comme les insectes, les œufs d'oiseaux et les petits vertébrés, est probablement insuffisamment évoqué dans les publications. La composition du régime alimentaire évolue en fonction des saisons et du type d'habitat, avec une dominance des fleurs et des jeunes feuilles pendant la saison sèche dans les forêts tourbeuses et une prépondérance des figues dans les forêts de diptérocarpes (Cheyne, 2010 ; Fan et Jiang, 2008 ; Lappan, 2009 ; Marshall et Leighton, 2006). Dans la mesure où les gibbons constituent d'importants disséminateurs de graines, leur frugivorisme est indispensable au maintien de la diversité forestière (McConkey, 2000, 2005 ; McConkey et Chivers, 2007).

Les gibbons sont des animaux très territoriaux, ils vivent au sein de groupes familiaux semi-permanents et défendent leur domaine vital en excluant tous les autres gibbons. Leur territoire mesure en moyenne 0,42 km<sup>2</sup> (42 ha) (Bartlett, 2007) ; cependant, les superficies sont très variables et il semblerait que les taxons *Nomascus* vivant plus au nord disposent de plus grands territoires, associés peut-être à des ressources moins abondantes à certaines périodes de l'année dans ces forêts plus saisonnières.

On a caractérisé les gibbons comme des primates formant des groupes familiaux monogames. Toutefois, certaines études révèlent qu'ils ne sont pas nécessairement sexuellement monogames (Palombit, 1994). Des exceptions notables incluent des copulations en dehors du couple, des individus quittant leur territoire pour s'installer avec d'autres gibbons du voisinage et des mâles qui s'occupent des petits (Lappan, 2008 ; Palombit, 1994 ; Reichard, 1995). Les recherches indiquent également que les gibbons de Cao-Vit, de Hainan et le gibbon noir, vivant plus au nord, forment généralement des groupes polygynes avec plus d'une femelle reproductrice (Fan et Jiang, 2010 ; Fan *et*

*al.*, 2010 ; Zhou *et al.*, 2008). Il n'existe pas de thèse probante relative à cette variation d'appariement et de structures sociales, elles peuvent être naturelles ou la conséquence de petites populations, de réduction de leur habitat ou d'habitats sous-optimaux.

Les mâles et les femelles quittent le groupe où ils sont nés pour établir leur propre territoire (Leighton, 1987) ; les femelles ont leur premier petit à environ 9 ans. Les données enregistrées en captivité indiquent que les gibbons atteignent la maturité sexuelle dès 5 ans et demi (Geissmann, 1991). Les intervalles entre les naissances varient entre 2 à 4 ans, avec 7 mois de gestation (Bartlett, 2001 ; Geissmann, 1991). Des individus en captivité ont vécu jusqu'à 40 ans ; on ne connaît pas la longévité des gibbons sauvages, mais on l'estime bien plus courte. Compte tenu d'une maturité à un âge relativement tardif et de longs intervalles entre les naissances, leur période de fécondité peut durer seulement de 10 à 20 ans (Palombit, 1992). Le renouvellement de la population chez les gibbons est par conséquent relativement lent.

La démographie du groupe se modifie seulement en cas de perte d'un des adultes, car il n'existe pas d'immigration ou d'émigration régulières dans ces groupes sociaux. Dans les habitats morcelés, les gibbons sont isolés des autres groupes, ce qui ne facilite pas leur dispersion et peut engendrer à long terme des problèmes relatifs à la pérennité de ces populations. Il n'existe pas suffisamment d'informations sur les distances de dispersion des gibbons subadultes pour déterminer les distances maximales qu'ils pourraient parcourir pour se disperser (peut-être grâce aux ponts de canopée). Les gibbons n'ont pas été observés en train de piller les cultures (que ce soient des plantations ou des petites exploitations agricoles), mais ce manque d'informations ne signifie pas pour autant que les gibbons n'exploiteront pas les zones perturbées en cas de nécessité.

## Remerciements

**Auteurs principaux** : Annette Lanjouw, Helga Rainer et Alison White

**Partie socioécologie** : Marc Ancrenaz, Susan M. Cheyne, Tatyana Humle, Benjamin M. Rawson, Martha M. Robbins et Elizabeth A. Williamson

**Relecteurs** : Liz Macfie et Serge Wich

## Notes de fin de chapitre

- 1 Cette estimation des orangs-outans de Sumatra est supérieure au chiffre d'environ 6 500 individus annoncé dans le précédent volume de *La Planète des grands singes* parce qu'elle prend en compte trois facteurs nouveaux : « a) Des orangs-outans ont été découverts à des altitudes plus élevées que ce qu'on pensait auparavant (c.-à-d. à 1 500 m d'altitude, et non pas seulement jusqu'à 1 000 m), b) ils sont plus abondants dans les forêts exploitées de manière sélective que ce qui était supposé précédemment, et c) des orangs-outans ont été découverts dans certaines parcelles forestières n'ayant pas fait l'objet d'une reconnaissance de terrain. Cette nouvelle estimation ne correspond donc pas à une véritable augmentation de l'effectif des orangs-outans de Sumatra. En revanche, elle témoigne du perfectionnement des techniques d'observation et de recensement sur le terrain et du fait que la superficie étudiée est plus étendue, ce qui permet de disposer de données plus précises. Il est donc extrêmement important de noter que, globalement, les chiffres continuent de chuter dramatiquement » (Singleton *et al.*, 2016).
- 2 Cette estimation des orangs-outans de Bornéo est supérieure aux chiffres cités dans le précédent volume de *La Planète des grands singes*, qui indiquait qu'environ 54 000 individus habitaient 82 000 km<sup>2</sup> (8,2 millions ha) de forêt (Wich *et al.*, 2008). La carte de la répartition actuelle des orangs-outans de Bornéo a été révisée grâce à la modélisation et aux dernières données de terrain disponibles pour cette île ; selon les estimations, leur domaine couvre maintenant 155 000 km<sup>2</sup> (15,5 millions ha), soit 21 % de la superficie de Bornéo (Gaveau *et al.*, 2014 ; Wich *et al.*, 2012b). Comme l'expliquent Ancrenaz *et al.* (2016) : « Si la densité moyenne enregistrée en 2004 pour les populations d'orang-outans (0,67 individu/km<sup>2</sup>) est appliquée à l'aire de répartition actualisée, la population totale estimée serait de 104 700 individus. Puisqu'en 1973 on estimait qu'il existait

288 500 individus, cela représente un déclin qui devrait se poursuivre, les prévisions pour 2025 étant de 47 000 individus. [...] de nombreuses populations seront très réduites ou auront disparu dans les 50 prochaines années (Abram *et al.*, 2015).»

- 3 L'orang-outan de Tapanuli a été distingué de l'orang-outan de Sumatra et décrit au moment même où ce volume de *La Planète des grands singes* était finalisé en vue de sa publication. Par conséquent, cette nouvelle espèce n'est mentionnée que dans l'index des grands singes, le tableau AO2 de cette présentation et l'étude de cas 6.4, sans apparaître dans le reste du volume.
- 4 L'estimation de la répartition et de la population des orangs-outans de Tapanuli est fondée sur des observations précédemment effectuées dans la zone où vit l'espèce. Comme ces individus étaient toujours identifiés comme des orangs-outans de Sumatra au moment de ces observations de terrain, la référence citée ne fait pas état de l'orang-outan de Tapanuli.
- 5 Pour de plus amples informations, se reporter à Emery Thompson et Wrangham (2013), Reinartz, Ingmanson et Vervaecke (2013), Robbins (2011), Wich *et al.* (2009b), Williamson et Butynski (2013a, 2013b), et Williamson *et al.* (2013).
- 6 Certains de ces pays ont été omis par inadvertance dans le précédent volume de *La Planète des grands singes*. Le Bénin, le Burkina Faso, la Gambie et le Togo sont sortis de cette liste, car l'espèce *Pan troglodytes verus* est éteinte dans ces pays, ou probablement en voie de l'être.
- 7 Voir la note de fin 3.
- 8 La Fondation Arcus a fait réaliser ces cartes représentant la distribution des grands singes (Figures AO1 et AO2) pour cette publication afin d'illustrer les données les plus récentes et précises possible sur les aires de répartition. Ce volume comprend également des cartes créées par nos coauteurs qui ont utilisé des données provenant de sources différentes sur les aires de répartition de grands singes. Par conséquent, les cartes peuvent ne pas exactement se correspondre.
- 9 Voir note de fin 8.







## INTRODUCTION

### Section 1 : Le développement des infrastructures et la conservation des grands singes

**C**e troisième volume de la série *La Planète des grands singes* examine l'impact des infrastructures, comme les routes, les voies de chemin de fer et les centrales hydroélectriques, sur la conservation et la protection des grands singes. Alors que les infrastructures, dans les transports, l'énergie ou autres, sont conçues pour améliorer la vie des populations humaines, elles ont souvent des conséquences négatives sur les communautés locales et la biodiversité. Les deux premiers volumes de *La Planète des grands singes* étudiaient succinctement l'impact, sur les grands singes et leur habitat, des infrastructures relatives à l'industrie extractive et à l'agriculture industrielle ; ce volume traite plus précisément de cet impact, en dévoilant une analyse approfondie des grands projets d'infrastructures.

### **La série *La Planète des grands singes***

Réalisée à la demande de la Fondation Arcus, la série *La Planète des grands singes* vise à sensibiliser l'opinion à propos de l'impact

des activités humaines sur toutes les populations de grands singes. Ces primates sont à la merci de diverses menaces principalement du fait des hommes : la chasse engendrée par le trafic de viande de brousse, de parties du corps et d'animaux vivants ; la déforestation et la dégradation de leur habitat ; et la transmission de maladies. Les contacts entre les hommes et les grands singes sont de plus en plus fréquents du fait du développement et de la croissance démographique humaine, envahissant progressivement l'habitat de ces primates. En prenant l'exemple des grands singes, la publication de cette série a pour but de réaffirmer l'importance de porter davantage d'attention à la conservation des espèces.

*La Planète des grands singes* porte sur toutes les espèces de grands singes à l'exception des hommes, c'est-à-dire les bonobos, les chimpanzés, les gibbons, les gorilles et les orangs-outans, ainsi que sur leurs habitats. Les aires de répartition des grands singes se situent dans les régions tropicales de l'Afrique et de l'Asie du Sud et du Sud-Est. Cette publication s'appuie sur des statistiques fiables sur la situation et la protection des grands singes publiées par l'A.P.E.S., banque de données des populations, des environnements et des études des singes (Ape Populations, Environments, and Surveys) (Max Planck Institute, s.d.-a). Les estimations d'abondance des différents taxons de grands singes sont présentées dans l'annexe consultable sur le site *State of the Apes* [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com). L'annexe est actualisée à chaque volume de la série, pour permettre des comparaisons dans le temps. Des informations sur la socioécologie et la répartition géographique de chaque espèce figurent dans la Présentation des grands singes.

Chaque volume de la série *La Planète des grands singes* se divise en deux sections. La section 1 explore la thématique choisie, en l'occurrence ici le thème du développement des infrastructures (voir l'encadré I.1). L'objectif premier consiste à fournir une

information précise sur la situation actuelle, à présenter plusieurs perspectives et à mettre en évidence, le cas échéant, les meilleures pratiques. À plus long terme, les principales conclusions et les messages forts sont destinés à stimuler le débat, la coopération entre les multiples parties prenantes et l'évolution des politiques et des pratiques afin de réconcilier le développement économique et la conservation de la biodiversité. La section 2 présente des informations plus générales sur le statut et la protection des grands singes, dans leur habitat naturel et en captivité.

## Développement des infrastructures et conservation des grands singes

L'Afrique comme l'Asie sont confrontées à un certain nombre d'enjeux de développement, avec des populations croissantes et une urbanisation galopante, une demande accrue

### ENCADRÉ I.1

#### Définition du terme « infrastructures »

*La Planète des grands singes* concerne les infrastructures physiques, c'est-à-dire de grandes structures très diverses construites pour fournir des services aux ménages, à l'industrie et à divers usagers (comme les administrations, les hôpitaux et les écoles publiques) et qui sont étroitement liées au développement économique. Aux fins de cette publication, les infrastructures se réfèrent à des actifs immobilisés qui peuvent faire partie d'un grand réseau. Le terme englobe les ponts, les centrales géothermiques, les barrages hydroélectriques, les réseaux de distribution et les lignes électriques, les installations portuaires et industrielles comme les mines et les oléoducs, les lignes de chemin de fer, les routes et les tunnels.

en eau, en énergie, en nourriture et en matières premières à l'échelle locale, régionale et mondiale, la variabilité hydrologique attendue à cause du changement climatique, ainsi que la pauvreté et les inégalités perpétuelles.

Les barrages semblent proposer une myriade d'avantages engageants pour répondre aux besoins de développement : ils peuvent réduire les inondations, conserver l'eau pour l'irrigation, fournir de l'énergie aux populations en pleine croissance et contribuer à l'intégration régionale. Cependant, les coûts et les retombées des barrages d'un point de vue social, environnemental et économique ne sont pas distribués de manière équitable, et dans bien des cas, les investissements ne sont pas viables en raison de coûts excessifs et de retards (International Rivers, s.d.-b). Les grands barrages ont également des effets néfastes sur le paysage d'une région sur le plan politique, social et environnemental.

De même, l'aménagement des réseaux routiers est présenté comme un préalable au développement économique et social, en ouvrant l'accès aux marchés et aux ressources, sans prendre en compte les coûts environnementaux et sociaux. On prévoit au moins 25 millions de kilomètres de routes supplémentaires dans le monde d'ici 2050 (90 % d'entre elles dans les pays en voie de développement, y compris dans de nombreuses régions dotées d'une biodiversité exceptionnelle et de services écosystémiques cruciaux [Global Road Map, s.d.]). Puisqu'une grande partie des infrastructures envisagées devraient être aménagées dans les pays en voie de développement, elles porteront certainement atteinte à l'habitat des grands singes dans les régions tropicales de l'Afrique et de l'Asie.

Avant de présenter les grandes lignes de chaque chapitre de la section 1, cette introduction examine les raisons de la vitesse et de l'étendue du développement des infrastructures. Les résumés des chapitres 7 et 8

figurent dans l'introduction de la section 2 (voir p.222).

Ce volume décrit les diverses initiatives entreprises pour atténuer les effets des infrastructures, comme les routes et les installations hydroélectriques, dans le cadre de secteurs spécifiques englobant le militantisme, la planification, l'écologie, la législation et la sensibilisation. Pour bien comprendre les impacts négatifs du développement des infrastructures et être en mesure d'y répondre, il est important de savoir où ces investissements sont censés survenir et la vitesse de leur mise en place. Les sections suivantes examinent le rôle des mesures incitatives, des moyens, des institutions, de la corruption et de la finance dans la mise en place des infrastructures.

## Mesures incitatives et moyens mis en place

Pour présenter des chiffres précis, la plupart des rapports sur les investissements dans les infrastructures dépendent des budgets des autorités, des documents relatifs aux orientations politiques, des déclarations officielles et des communiqués de presse des entreprises. Ces sources se sont cependant rarement avérées fiables, puisque de nombreux projets ne se concrétisent jamais, alors que d'autres présentent des dépassements de coûts importants. De plus, les défenseurs comme les opposants aux investissements dans les infrastructures peuvent tirer profit d'une exagération du montant des investissements dans les projets de développement. Dans certains cas, le montant dépasse même les attentes.

Comment expliquer que les investisseurs potentiels *veillent* investir et quelles sont les conditions qui leur *permettent* de le faire ? Pour parvenir à des réponses concluantes, il est utile de classer les facteurs en deux grandes catégories : mesures incitatives et moyens mis en place. On peut

s'attendre à ce que les leviers qui stimulent les mesures incitatives et la mise en place de moyens pour investir tout en réduisant également les obstacles accélèrent les investissements (et vice versa).

Les mesures incitatives peuvent être d'ordre économique, politique ou bien les deux à la fois. Les recettes d'exportation, la conversion des terres agricoles, l'accès aux matières premières et le transport de marchandises entre différents lieux représentent autant de motivations économiques. Une logique politique répandue consiste à établir une présence des pouvoirs publics, à peupler les régions frontalières, à construire des alliances géopolitiques et à gagner des scrutins. Les principaux obstacles comprennent les frais élevés de construction et l'opposition politique au niveau local. Même quand les élites désirent des infrastructures, elles ne les obtiennent pas forcément, à moins d'avoir les moyens de les bâtir et de les entretenir. Cela exige un soutien politique, un financement, les moyens techniques et en encadrement et la faculté de surmonter les obstacles administratifs et les pièges de la réglementation. La création de nouvelles sources de recettes fiscales et la mise en place de la décentralisation fiscale apportent à la fois des mesures incitatives et des moyens permettant d'investir dans les infrastructures (Kis-Katos et Suharnoko Sjahrir, 2014).

## Institutions, instabilité et corruption

L'instabilité politique, une planification inadaptée, des moyens administratifs restreints, le manque de personnel qualifié et la lenteur bureaucratique réduisent généralement la capacité des autorités à fournir des infrastructures, tout en décourageant également l'investissement privé dans les partenariats (Berg *et al.*, 2012 ; Galinato et Galinato, 2013 ; Gillanders, 2013 ; Kikawasi, 2012 ; Percoco, 2014). Ces paramètres pro-

voquent des retards, des interruptions et un mauvais entretien qui compromettent l'efficacité des investissements (voir l'étude de cas 5.3). Même si la perspective d'un pot-de-vin peut motiver les fonctionnaires à promouvoir des projets, la corruption fait augmenter les coûts et ralentit l'avancement des dossiers (Collier, Kirchberger et Soderbom, 2015).

En principe, les régimes bien organisés sur le plan judiciaire et réglementaire, qui exigent que les projets répondent à des critères environnementaux et sociaux, peuvent dissuader l'investissement dans des infrastructures néfastes pour les régions forestières. Cela s'est en effet produit dans certains cas. Mais en fin de compte, l'instabilité, les limites des institutions et la corruption pèsent en général plus lourd que les régimes avec une réglementation efficace (Collier *et al.*, 2015 ; Galinato et Galinato, 2013).

## Soutien et opposition politiques

Toutes les théories économiques dominantes considèrent les investissements dans les infrastructures comme nécessairement positifs. Cela s'applique autant aux visions des États aspirant le plus au développement qu'aux vues plus néolibérales de la libre concurrence. Ce consensus confère une légitimité à ces investissements et les rend plus faciles à promouvoir. Pourtant, dans certaines régions, les populations autochtones et les communautés rurales s'opposent fermement à ces investissements, notamment quand ils sont associés à des projets miniers ou énergétiques ou à des plantations à grande échelle. Des associations environnementales nationales et internationales soutiennent souvent ces oppositions. Par des manifestations, des procès, des campagnes de sensibilisation et d'autres stratégies, elles ont déjà réussi à bloquer ou retarder de nombreux projets (voir l'étude de cas 6.2).

## Changements dans les sources d'investissement

La plupart des financements pour les infrastructures proviennent des autorités des pays en voie de développement, des banques multilatérales de développement (BMD), des organismes d'aide bilatérale, des banques de développement de pays émergents et d'entreprises privées. Chaque type d'organisme ou de bailleur de fonds affiche des objectifs, des atouts et des faiblesses différents et exerce ses activités dans des milieux bien distincts. Pendant des décennies, si les autorités nationales des pays en voie de développement désiraient entreprendre de grands projets d'investissement dans les infrastructures, elles devaient normalement solliciter les BMD et/ou les organismes de développement bilatéral afin d'obtenir des financements. Le faible volume de recettes fiscales limitait leur capacité à autofinancer ces grands projets. De leur côté, les BMD étaient intéressées d'accorder des prêts importants et avaient peu de contraintes en matière de ressources.

Dans les années 1980, après l'adoption de garanties environnementales et sociales par la Banque mondiale et d'autres BMD, les impacts environnementaux des grands projets d'infrastructures ont fait l'objet de beaucoup plus d'attention. Il est devenu plus difficile pour les États d'emprunter de l'argent pour des projets susceptibles de nuire à l'environnement (Currey, 2013). Les BMD s'inquiétaient de leur réputation et de la pression des organisations non gouvernementales (ONG).

Toutefois, depuis dix ans environ, différents phénomènes ont permis aux États d'obtenir plus facilement des financements pour des projets qui prêtent à controverse. Des banques de développement des pays émergents (comme la Banque asiatique d'investissement pour les infrastructures, la Banque de développement du Brésil, la Banque de développement de Chine, la

Banque de développement d'Afrique du Sud et la Nouvelle banque de développement) ont remplacé en partie les BMD traditionnelles. Ces nouvelles banques accordent une grande importance aux considérations géopolitiques, comme le fait de gagner des alliés politiques, de garantir l'accès à des marchés et à des matières premières et de soutenir les entreprises nationales. Elles ont tendance à moins prendre en compte les considérations environnementales et à être moins sensibles à la pression des ONG (Kahler *et al.*, 2016). Une progression du financement privé a également été observée, car les idéologies libérales et les faibles taux d'intérêt internationaux ont incité les gouvernements à faire appel aux banques et entreprises de construction privées. En attendant, certains considèrent que la Banque mondiale a assoupli ses propres politiques de sauvegarde afin de rester compétitive (voir les encadrés 1.4 et 5.1).

Cette dynamique évolutive peut énormément influencer les volumes d'investissement, tout comme l'instabilité nationale. Au Brésil par exemple, les scandales de corruption et les crises politiques et économiques sur le plan national ont récemment contraint la Banque de développement du Brésil à réduire ses activités à l'étranger (Molina *et al.*, 2015).

## Les chapitres en bref : Développement des infrastructures et conservation des grands singes

Les six premiers chapitres de ce volume de *La Planète des grands singes* examinent les relations entre la conservation des grands singes et le développement des infrastructures à grande échelle. Le **chapitre 1** présente un aperçu des projets d'infrastructures envisagés dans les habitats des grands singes

« Depuis dix ans environ, différents phénomènes ont permis aux États d'obtenir plus facilement des financements pour des projets qui prêtent à controverse. »

“ Les routes qui se propagent dans toute l’Afrique subsaharienne traverseront un tiers de toutes les aires protégées actuelles. ”

d’Asie et d’Afrique. Il examine le rôle des grandes économies, comme celle de la Chine et celui des institutions financières multilatérales, dans l’expansion des infrastructures dans les régions tropicales, et prend en considération les impacts potentiels de certains projets d’infrastructures programmés. Le **chapitre 2** évalue les impacts du développement des infrastructures sur les grands singes et les populations humaines, en attirant l’attention sur des problèmes aussi divers que le déplacement de communautés, la perte de terres ancestrales, la destruction de l’habitat, la dégradation de la forêt, les bouleversements dans l’approvisionnement en eau potable, en nourriture et en logement, les animaux tués sur la route, la hausse du braconnage et l’apparition de maladies. Le **chapitre 3** traite des résultats d’une analyse historique de la construction routière sur trois sites de grands singes et décrit comment ces projets d’infrastructures ont porté atteinte à l’habitat forestier de ces primates au fil du temps. Ce chapitre propose des pistes pouvant réduire les dégâts environnementaux, ainsi que des outils permettant une surveillance efficace des forêts. Le **chapitre 4** se penche sur l’une des stratégies de conservation les plus utilisées, la création d’aires protégées, pour étudier si elle fait le poids face au développement des infrastructures à grande échelle. Les résultats indiquent que les routes qui se propagent dans toute l’Afrique subsaharienne traverseront à terme un tiers de toutes les aires protégées actuelles. Ce chapitre incite à une approche plus réfléchie de l’aménagement du territoire et de la planification des infrastructures, ainsi qu’à l’application de la « séquence des mesures d’atténuation » pour réduire les menaces sur les habitats critiques. Le **chapitre 5** présente trois études de cas de constructions routières envisagées au sein des aires de répartition des grands singes de l’État de Cross River au Nigéria, de la région de Dawei qui relie la Thaïlande au Myanmar, et de la région du

Nord de la République démocratique du Congo (RDC). En passant en revue le rôle des organisations de conservation dans ces exemples, le chapitre relève une variété d’approches et de problématiques communes. Le **chapitre 6** étudie les démarches des acteurs qui se sont mobilisés en faveur de l’environnement et des communautés face au développement des installations de production énergétique. Il présente des études de cas concernant des projets de construction de barrages au Cameroun et au Sarawak, dans la partie malaisienne de Bornéo, un projet géothermique dans l’écosystème de Leuser en Indonésie, ainsi qu’une méthode de planification élaborée par une organisation de conservation pour réduire les impacts des projets hydroélectriques.

La section 2 fait le point sur la conservation des grands singes *in situ* en Afrique et en Asie (chapitre 7) et leur protection en captivité (chapitre 8). Les grandes lignes de ces deux chapitres figurent dans l’introduction de la section 2 (voir p.222).

## Chapitre 1 : Difficultés et solutions possibles pour des infrastructures plus durables

Ce chapitre examine l’allure actuelle, sans précédent, de l’expansion des infrastructures et les éléments qui entravent la distribution équitable de ses retombées. Il traite du rôle des institutions financières multilatérales et des grandes économies, comme celle de la Chine, qui soutiennent les projets d’infrastructures envisagés dans les pays d’Afrique et d’Asie où vivent les grands singes. Il analyse plus particulièrement l’ampleur des dégâts que pourraient causer les corridors de développement sur l’habitat des grands singes. Ainsi, le corridor LAPSET (Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport) devrait couper à travers le bassin du Congo ; le corridor du minerai de fer en

Afrique centrale qui devrait traverser la République du Congo, le Cameroun et le Gabon, comprenant des routes, des chemins de fer et des installations hydroélectriques ; et le projet d'exploitation du minerai de fer de Simandou qui se situe dans le Sud-Est de la Guinée. Le chapitre décrit des alternatives prometteuses par rapport à ces projets de développement destructeurs, en montrant les avantages qu'il y aurait à délaissier les infrastructures énergétiques traditionnelles en réseau au profit d'énergies renouvelables décentralisées. De même, le chapitre montre l'utilité de mener une programmation stratégique de l'aménagement du territoire afin de protéger l'ensemble de l'habitat des grands singes et la biodiversité.

## **Chapitre 2 : Impacts des infrastructures sur les grands singes et les populations humaines**

Ce chapitre évalue les impacts sociaux et environnementaux du développement des infrastructures, en attirant l'attention sur des problèmes aussi divers que le déplacement de communautés, la perte de terres et d'habitat, la dégradation de la forêt, les bouleversements dans l'approvisionnement en eau potable, en nourriture et en logement. Parmi les impacts environnementaux les plus graves figure l'ouverture vers les habitats critiques résultant de la construction de routes et de l'implantation de populations associées aux infrastructures. Cette brèche exacerbe le braconnage, la perte et la fragmentation de l'habitat, la dégradation de l'intégrité écologique, la fréquence des épidémies, et le taux de blessures et de mortalité de la faune sauvage. Les prévisions montrent que, d'ici 2030, moins de 10 % des aires de répartition des grands singes en Afrique et seulement 1 % de celles d'Asie seront intactes en raison du développement

des infrastructures et du dérangement de l'habitat qu'il provoque. Pour éviter cette progression, il est nécessaire d'intégrer davantage l'écologie des espèces dans la planification des infrastructures. Des lacunes importantes subsistent cependant dans les connaissances actuelles.

En évaluant les impacts sociaux du développement des infrastructures, le chapitre se penche sur les projets routiers et ferroviaires dans le Sud du Cameroun, de même que sur l'oléoduc entre le Tchad et le Cameroun. Quand le développement des infrastructures est entrepris sur des terres coutumières, il peut exercer un impact négatif sur les moyens de subsistance, les pratiques et les normes culturelles des populations autochtones, qui gèrent et utilisent traditionnellement les ressources forestières de manière durable. Les actions de conservation destinées à réduire et à compenser les effets néfastes du développement des infrastructures sur la biodiversité peuvent également avoir des répercussions défavorables sur les populations autochtones.

## **Chapitre 3 : Répercussions des projets routiers sur les habitats des grands singes**

Ce chapitre présente une analyse approfondie de l'évolution de la couverture forestière aux abords des routes ayant fait l'objet de réfection importante entre 2000 et 2014 dans les habitats forestiers des grands singes dans le Nord de Sumatra, en Indonésie et dans l'Ouest de la Tanzanie, ainsi que dans la forêt tropicale du Pérou, qui abrite des primates, autres que des grands singes. Dans ces études de cas, l'imagerie satellite et les outils d'analyse de ces données spatiales sont utilisés pour illustrer l'évolution de la couverture forestière. Les études révèlent que les données géospatiales peuvent éclairer le choix du tracé des routes et guider la

mise au point de mesures pour réduire l'impact des infrastructures sur l'habitat des espèces sauvages.

Les résultats montrent que les zones forestières proches des routes sont particulièrement exposées au déboisement. Les routes facilitent notamment l'implantation sauvage d'habitations qui tend à aller de pair avec une hausse du braconnage et l'extension de l'agriculture ; elle permet aussi un accès illégal aux aires protégées, comme à l'écosystème de Leuser. Le chapitre avance qu'il faut une approche intégrée de la planification des infrastructures pour pouvoir préserver les habitats critiques. Lorsqu'il est impossible de dévier une route pour épargner une aire protégée, la planification peut ainsi garantir une conception intégrant des mesures de réduction des impacts négatifs sur les espaces naturels. Le chapitre illustre l'intérêt de l'imagerie satellite et des plateformes comme celle de Global Forest Watch (Observatoire mondial des forêts) pour la surveillance des forêts et un aménagement durable du réseau routier.

## Chapitre 4 : Grands singes, aires protégées et infrastructures en Afrique

En Afrique, de nombreux couloirs de développement sont en phase de programmation ou déjà en construction dans des zones à forte valeur écologique, dont certains habitats critiques de grands singes. Ce chapitre montre comment la progression du réseau routier ainsi que celle des infrastructures qui l'accompagne dans toute l'Afrique équatoriale devrait traverser plus d'un tiers des aires protégées actuelles de l'Afrique subsaharienne. Le Parc national impénétrable de Bwindi, un bastion des gorilles de montagne, figure parmi les zones menacées. Sur tout le continent, les aires protégées qui font figure d'obstacles au développement

des infrastructures à grande échelle sont particulièrement exposées à la réduction de leur surface ou au déclassement.

Ce chapitre incite à une approche plus réfléchie de l'aménagement du territoire et de la planification des infrastructures. Il préconise une application plus fréquente de la séquence des « mesures d'atténuation » pour réduire les menaces planant sur les habitats critiques, tout en sollicitant des stratégies financières viables pour aider les pays en voie de développement à répondre à leurs besoins urgents en matière d'économie et de production alimentaire. Le chapitre présente le cas du Parc national des Virunga en RDC comme exemple de démarche probante conciliant les priorités économiques et environnementales ; dans le cadre de son programme de développement socioéconomique, le parc constitue une source de revenus pour les communautés et les entreprises locales par le biais de l'énergie et du tourisme.

## Chapitre 5 : Études de cas d'aménagements routiers à grande échelle

Ce chapitre examine comment une planification préalable reposant sur des données objectives et sur un processus inclusif peut permettre de réduire les impacts négatifs de l'aménagement routier sur la biodiversité. À cette fin, il présente trois études de cas portant sur des constructions de routes au sein des aires de répartition des grands singes en Afrique et en Asie : l'autoroute de l'État de Cross River au Nigéria, la route de Dawei entre la Thaïlande et le Myanmar, et enfin le projet Pro-routes de la RDC. En interrogeant les acteurs de la conservation sur leur réaction face aux projets routiers les plus menaçants pour les habitats des grands singes hominidés et des gibbons, l'analyse révèle une variété d'approches et de problématiques communes.



Les études de cas démontrent que le développement d'infrastructures durables nécessite le concours actif de nombreuses parties prenantes. Le chapitre met plus particulièrement en évidence l'importance de la campagne menée par les ONG de conservation locales et internationales au Nigéria, l'engagement de la société civile avec les industriels et les autorités au Myanmar, et la participation des acteurs de la conservation tout en amont de la planification et de la mise en place des mesures d'atténuation en RDC. Toutes les études de cas soulignent l'importance d'intégrer des considérations sur l'écosystème et sur la faune sauvage dans la planification et la conception des routes. Les défenseurs de l'environnement resteront cependant tributaires des normes et des garanties qui peuvent avoir été peu respectées ou mal appliquées, voire pas du tout, sauf si les acteurs politiques et les décideurs partagent leur attachement aux questions environnementales.

## Chapitre 6 : Études de cas de projets d'énergie renouvelable

L'énergie hydroélectrique constitue de loin la plus grande source d'énergie renouvelable, et d'après les prévisions, sa capacité mondiale pourrait doubler d'ici 2040. Cette expansion devrait engendrer la construction de milliers de nouveaux grands barrages et de dizaines de milliers de petits barrages. Les projets vont bon train malgré l'existence d'énergies alternatives plus durables et moins coûteuses, et au dépit des preuves indiquant que les avantages économiques tant vantés des barrages se concrétisent rarement pour les secteurs plus vulnérables de la société. L'essor rapide de l'hydroélectricité aura assurément des incidences environnementales et sociales considérables, comme la perturbation de la continuité

hydrologique, la destruction des habitats terrestres en amont et l'émission de quantités élevées de gaz à effet de serre. Le chapitre indique que le développement de l'énergie hydroélectrique devrait avoir de plus graves répercussions sur les grands singes d'Asie que sur ceux d'Afrique, les gibbons étant reconnus comme particulièrement vulnérables.

Deux des études de cas du chapitre analysent les impacts environnementaux et sociaux de la réalisation de barrages dans les aires de répartition des grands singes au Cameroun et au Sarawak, dans la partie malaisienne de Bornéo. La première examine les défis que présente la mise en œuvre de meilleures pratiques conçues pour protéger les grands singes quand un projet passe de la phase de planification à la phase de construction ; la deuxième étude de cas observe comment l'engagement des communautés et la collaboration entre celles-ci et les scientifiques peuvent bloquer la construction de barrages destructeurs. Comme l'hydroélectricité n'est pas la seule forme d'énergie renouvelable impliquant des impacts négatifs, le chapitre comporte également une étude de cas sur les incidences d'une centrale géothermique envisagée dans l'écosystème de Leuser sur l'île de Sumatra. Il présente aussi un cadre de référence pour la conception et la planification des ouvrages hydroélectriques à l'échelle des bassins versants et des régions : « Hydropower by Design », qui a été mis au point pour réduire les impacts des projets hydroélectriques.

## Conclusion

Si l'on classait les États en fonction de leur capacité à entreprendre le développement des infrastructures, les conditions les plus favorables à la conservation de l'habitat des grands singes se trouveraient sans doute aux deux extrêmes. D'un côté, les autorités incompetentes, instables et corrompues sont

“L'essor rapide de l'hydroélectricité a assurément des incidences environnementales et sociales considérables.”

incapables de financer, construire ou même entretenir des projets qui menaceraient les forêts, et protègent ainsi involontairement l'habitat. À l'opposé, dans les pays stables avec un gouvernement transparent et une réglementation bien organisée, les forces d'opposition et la société civile peuvent freiner les projets préjudiciables. Les plus grands dangers encourus par les espèces sauvages et leur habitat se trouvent dans les pays classés entre ces extrêmes, où les institutions sont faibles, les dirigeants et les fonctionnaires corrompus, et les acteurs de la conservation réduits au silence ou traités avec indifférence.

De nombreux pays dans l'aire de répartition des grands singes se situent justement au milieu de cet éventail. Dans ce volume de *La Planète des grands singes*, les auteurs aspirent à prévenir les situations dans lesquelles la nature est particulièrement à la merci du développement des infrastructures, en fournissant des informations précises sur la situation actuelle, en pointant les défis et les solutions possibles, et en tirant profit du statut emblématique des grands singes pour servir la conservation des écosystèmes forestiers tropicaux dans leur globalité. Ce volume démontre l'importance de la préparation du développement, d'une planification précoce, de former des partenariats, d'établir un suivi approprié et de s'appuyer sur des preuves empiriques pour concilier les objectifs de conservation avec ceux du développement des infrastructures là où vivent les grands singes, en Afrique et en Asie (et dans l'habitat des espèces sauvages partout ailleurs).

## Remerciements

**Auteurs principaux :**

David Kaimowitz<sup>1</sup> et Helga Rainer<sup>2</sup>

## Notes de fin de chapitre

- 1 Fondation Ford ([www.fordfoundation.org](http://www.fordfoundation.org))
- 2 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org))

# SECTION 1





## CHAPITRE 1

# Pour des infrastructures plus durables : Défis et opportunités dans les pays d'Afrique et d'Asie où vivent les grands singes

## Introduction

Nous vivons à une époque où le développement des infrastructures est le plus spectaculaire de l'histoire humaine. En effet, d'ici 2050, ce sont *25 millions de kilomètres supplémentaires* de routes goudronnées qui devraient sillonner la terre, c'est-à-dire assez pour faire 600 fois le tour de la planète. Parallèlement à la croissance des réseaux routiers, le nombre de travaux sur d'autres projets d'infrastructures – comme les voies ferrées, les barrages hydroélectriques, les lignes électriques, les gazoducs et les grandes mines – devrait augmenter très fortement au cours des prochaines décennies (Laurance et Balmford, 2013 ; Laurance et Peres, 2006).

Les routes et les autres infrastructures sont étroitement liées à la croissance économique,

à l'expansion territoriale, à la colonisation des terres, à l'agriculture et à l'intégration économique et sociale (Hettige, 2006 ; Weinhold et Reis, 2008 ; Weng *et al.*, 2013). Malheureusement, ces projets peuvent aussi être très préjudiciables à beaucoup d'écosystèmes et d'espèces (Adeney, Christensen et Pimm, 2009 ; Blake *et al.*, 2007 ; Fearnside et Graça, 2006 ; Forman et Alexander, 1998 ; Laurance, Goosem et Laurance, 2009 ; Laurance *et al.*, 2001 ; voir le chapitre 2). Par exemple, les routes qui pénètrent dans les régions sauvages entraînent souvent sur l'environnement des conséquences profondes qui se multiplient, car elles favorisent la fragmentation et la disparition de l'habitat, le braconnage, l'exploitation minière illégale et les feux de forêt (Adeney *et al.*, 2009 ; Laurance *et al.*, 2001, 2009 ; voir le chapitre 3). Même un déboisement en bande relativement étroite (de 10 à 100 m de large) pour créer une route forestière peut gêner ou empêcher complètement les déplacements de certaines espèces spécialisées nécessitant un milieu écologique bien particulier, comme les animaux en forêt ou strictement arboricoles qui ont besoin d'une canopée continue (Laurance, Stouffer et Laurance, 2004 ; Laurance *et al.*, 2009).

La vitesse impressionnante de l'expansion des infrastructures dans les pays en développement, qui est de nature à provoquer de profonds dégâts environnementaux, souligne qu'il est urgent de mieux planifier et de mieux gérer les nouveaux projets dans ce domaine afin d'atténuer leurs effets pervers (Laurance et Balmford, 2013). Ce chapitre décrit les principaux problèmes qui accompagnent la prolifération des projets d'infrastructures de grande envergure, en s'attachant particulièrement à leurs effets éventuels sur les habitats critiques des grands singes en Afrique équatoriale et en Asie.

## Les principales constatations

- Le rythme actuel de l'expansion des infrastructures est sans précédent. La majorité des projets est prévue ou déjà en cours dans des pays en développement dotés d'une riche biodiversité, et notamment dans tous les pays tropicaux d'Afrique et d'Asie où vivent les grands singes.
- Les routes et les autres infrastructures ouvrent, dans des contrées difficiles d'accès, une brèche où s'engouffre la pression de l'homme sous diverses formes : déboisement, braconnage, exploitation minière illégale et spéculation sur les terres.
- La demande croissante en ressources naturelles et en énergie, comme le développement rapide des réseaux de transport internationaux, donnent un coup de fouet à la construction de nouvelles infrastructures.
- L'explosion du développement des infrastructures est en partie le résultat d'ambitieux programmes de croissance économique grâce à un accès plus facile à la terre et aux ressources naturelles, et en partie le symptôme indirect de facteurs plus fondamentaux, comme la croissance démographique, la hausse de la consommation par habitant, la disparité économique et la place prioritaire que les pays accordent aux industries extractives.
- Avec ses ambitieuses politiques à l'international, la Chine a un énorme impact sur l'expansion des infrastructures dans les pays en développement dont l'objectif n'est autre que l'accès aux ressources naturelles.
- Les études d'impact sur l'environnement et les actions d'atténuation prévues dans le cadre de nombreux projets d'infrastructures s'avèrent inadéquates et souvent bien trop succinctes.

- Certains grands bailleurs de fonds multilatéraux sont en train d'assouplir les garanties environnementales et sociales qu'ils exigent, ce qui est très préoccupant. Les flux massifs de capitaux étrangers qui parviennent dans les pays concernés pour financer des projets d'infrastructures et les industries extractives provoquent souvent, à moins d'être vigilant, une kyrielle de conséquences économiques et sociales néfastes.
- Des solutions innovantes, mettant l'accent sur des sources d'énergie « écologiques » et sur le capital naturel, pourraient atténuer les impacts négatifs de certaines infrastructures.
- Face à la cadence d'expansion des infrastructures, deux priorités s'imposent : la nécessité (1) d'une planification stratégique au niveau des grandes régions géographiques, et (2) d'un effort pour éviter que les infrastructures n'envahissent les aires protégées et les espaces sauvages qui restent.

## Les infrastructures modifient les équilibres

### Les infrastructures dans le monde

Actuellement, l'expansion des infrastructures dans le monde se produit à une échelle sans précédent. De 2010 à 2050, la longueur totale des routes goudronnées devrait augmenter de plus de 60 % sur la planète (Dulac, 2013). En Asie, ce sont des dizaines de barrages hydroélectriques qui sont prévus le long du Mékong et de ses affluents, avec les projets qui leur sont associés dans les domaines de l'énergie et du transport (Grumbine, Dore et Xu, 2012). Dans le même temps, plusieurs superbarrages sont programmés en Afrique dans le bassin du Congo (Laurance *et al.*, 2015b). En fait, le

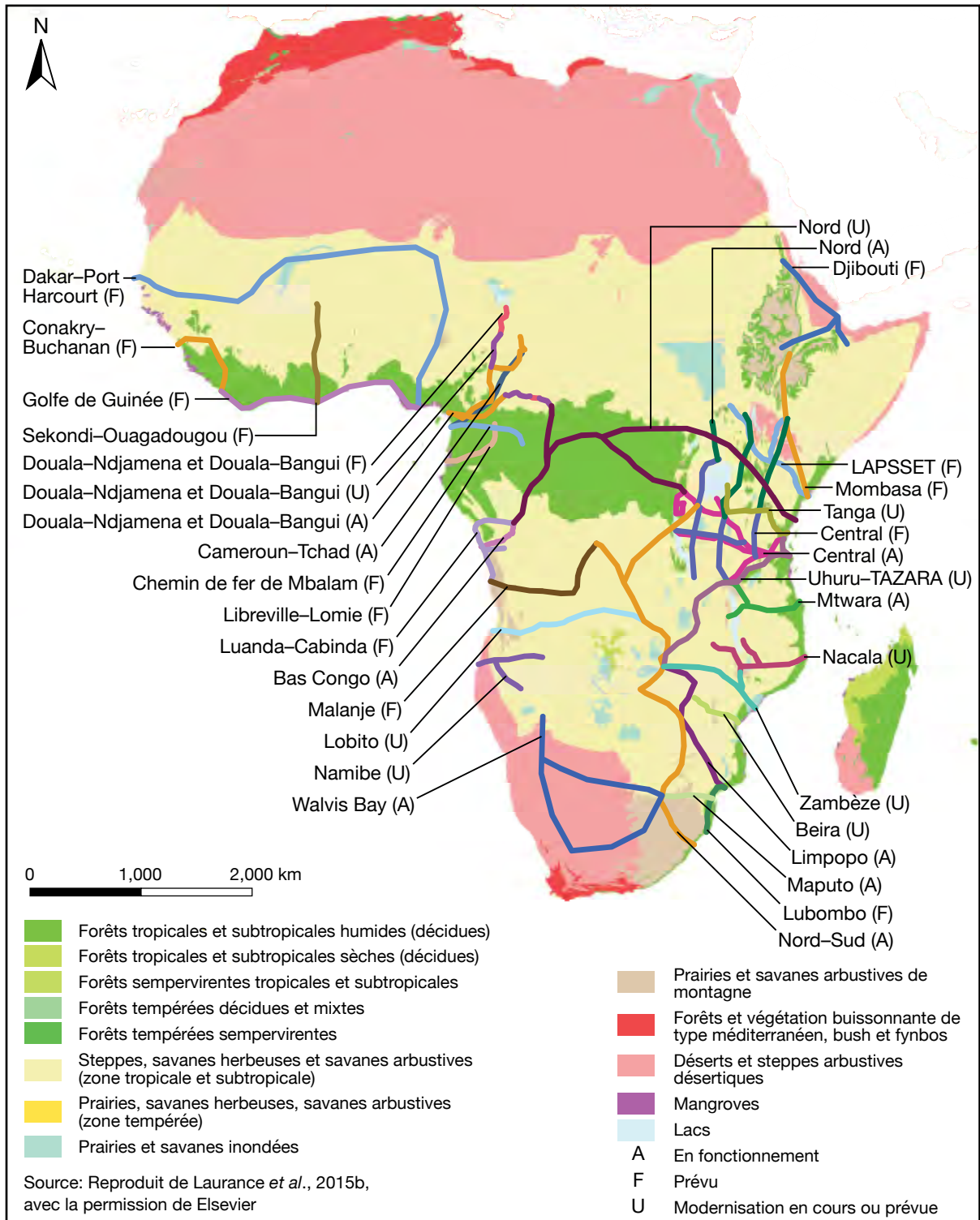
volume des investissements étrangers en Afrique pour l'exploitation des ressources minérales est un phénomène totalement nouveau, la Chine à elle seule investissant plus de 100 milliards USD par an (Edwards *et al.*, 2014). Ces investissements impulsent un essor économique décisif pour 35 « couloirs de développement » en cours ou prévus qui dépasseraient 53 000 km de longueur et mailleraient l'Afrique subsaharienne, en ouvrant de vastes zones à l'exploitation économique (Laurance *et al.*, 2015c ; Weng *et al.*, 2013 ; voir la figure 1.1).

**Photo :** Un chercheur examine le crâne d'un gorille des plaines de l'Ouest découvert dans le parc national de Nouabalé-Ndoki en République du Congo en novembre 2016. La cause de son décès est inconnue, mais l'on détecte de plus en plus de braconniers dans l'enceinte du parc, les routes qui l'encerclent ayant été refaites.  
© William Laurance



**FIGURE 1.1**

Situation des grands couloirs de développement en Afrique subsaharienne en 2015





## Les impacts sur l'environnement

La prolifération rapide des infrastructures produit des impacts considérables et souvent irréversibles sur de nombreux écosystèmes et espèces (Adeney *et al.*, 2009 ; Blake *et al.*, 2007 ; Clements *et al.*, 2014 ; Fearnside et Graça, 2006 ; Laurance *et al.*, 2001, 2009).

En Amazonie brésilienne, la construction de nouvelles routes, de barrages hydroélectriques, de lignes électriques et de gazoducs devrait entraîner une forte hausse de la destruction, de la fragmentation et de la dégradation de la forêt (Laurance *et al.*, 2001). Dans le bassin du Congo, plus de 50 000 km de routes ont été construits depuis 2000, entre autres pour l'exploitation forestière, ce

### ENCADRÉ 1.1

#### Les infrastructures pour les industries extractives

##### Une demande qui monte en flèche

Depuis 2003, déclenchée en particulier par la croissance de la demande chinoise et d'autres pays asiatiques en développement, la forte hausse du prix du pétrole, du gaz et des ressources minérales a rendu économiquement valable l'exploitation de régions du monde encore plus reculées. Propices à une puissante dynamique économique, ces conditions sont favorables à la construction de nouvelles routes, de voies ferrées et de voies navigables, surtout pour transporter sur de longues distances vers les ports, les raffineries et les fonderies des matières premières volumineuses, mais d'une valeur relativement faible, comme le minerai de fer, le cuivre et le charbon. Des conflits avec la conservation de la nature peuvent facilement se produire parce que bon nombre de ces ressources naturelles sont situées dans des régions difficiles d'accès ayant un grand intérêt écologique, et notamment, dans certains cas, dans des habitats critiques pour les grands singes (Nellemann et Newton, 2002).

Depuis 2014, la baisse du prix des produits de base a freiné l'ouverture de nouvelles mines, mais ce n'est probablement qu'un répit temporaire<sup>1</sup>. Comme la demande et les prix sont susceptibles de remonter à l'avenir, on peut voir dans le ralentissement économique actuel une occasion unique d'implémenter, partout où c'est possible, des garanties environnementales et sociales, terriblement nécessaires (Hobbs et Kumah, 2015).

##### Les couloirs de développement

Qu'il s'agisse de routes, de voies ferrées, de lignes électriques ou de gazoducs, la construction de grandes infrastructures est de plus en plus envisagée et concentrée le long de « couloirs de développement » (Hobbs et Butkovic, 2016). Le soutien politique en faveur de ces couloirs est dû à leur potentiel à catalyser la croissance et les échanges économiques, à débloquer des fonds de développement et du secteur privé, à encourager l'intégration régionale, à améliorer l'efficacité logistique et à accroître la sécurité des frontières (AgDevCo, 2013 ; Weng *et al.*, 2013). Les couloirs de déve-

loppement peuvent aussi être l'héritage laissé par les investissements dans les industries extractives longtemps après la clôture de l'exploitation des ressources.

Il est d'ores et déjà certain que les 35 couloirs de développement prévus ou déjà en cours de démarrage en Afrique seront à l'origine de profondes transformations (Laurance *et al.*, 2015c ; WWF, 2015b). En Afrique de l'Est, par exemple, il est prévu que le corridor LAPSET (Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport) comporte des installations portuaires, des aéroports, des villes, des stations touristiques, des autoroutes, des voies ferrées, des oléoducs et des projets liés aux combustibles fossiles, à l'énergie hydroélectrique et à des réseaux de voies navigables. En 2013, le coût estimé de cette vaste entreprise s'élevait à plus de 29 milliards USD (Warigi, 2015).

En Asie, la gigantesque initiative BRI, la « Belt and Road Initiative », lancée en 2013, est l'un des projets phare de l'actuel plan quinquennal chinois (2016-2020). Ce projet vise à réactiver l'ancienne route de la soie entre la Chine et l'Europe et à développer l'influence politique, économique et culturelle de Beijing. Il s'étendrait aussi jusqu'à l'Afrique, grâce à une « route maritime de la soie du 21<sup>e</sup> siècle ». Drainant des investissements colossaux de la part de la Chine (40 milliards USD) et de la Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (Asian Infrastructure Investment Bank ou AIIB), cette entreprise exceptionnelle impliquera plus de 70 pays. À ce jour, l'AIIB a été autorisée à débloquer 100 milliards USD en faveur de nouvelles infrastructures dans le monde (Honjiang, 2016).

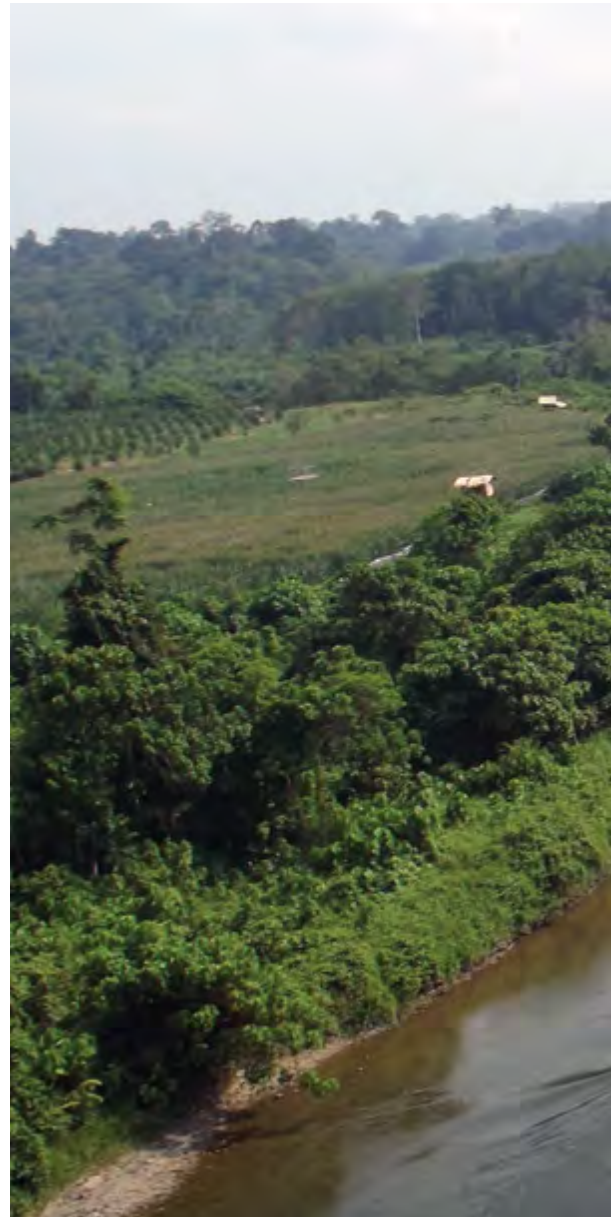
De même, dans le cadre de l'Initiative d'intégration de l'infrastructure de la région sud-américaine, ce sont de nouvelles autoroutes et d'autres infrastructures liées à l'énergie et au transport qui se dessinent dans l'ensemble de l'Amérique du Sud (Killeen, 2007 ; Laurance *et al.*, 2001). Bon nombre des projets prévus au titre de cette initiative vont pénétrer dans des zones difficiles d'accès, notamment en Amazonie et dans les Andes, où ils provoqueront sans doute une nette progression du déboisement et de la fragmentation forestière, de la chasse et de l'orpaillage illégal. En Amazonie brésilienne, par exemple, 95 % de la déforestation se produit au plus à 5,5 km d'une route, officielle ou illégale (Barber *et al.*, 2014).

qui permet aux braconniers et aux chasseurs armés de collets et de carabines sophistiquées d'accéder encore plus facilement aux forêts (Kleinschroth *et al.*, 2015 ; Laporte *et al.*, 2007).

Il est incontestable que l'homme met en danger la faune sauvage dès lors qu'il pénètre dans son habitat. De 2002 à 2011 uniquement, près des deux tiers des éléphants des forêts d'Afrique ont été assassinés (Maisels *et al.*, 2013). Les populations de grands singes sont particulièrement vulnérables et chassées, car elles sont très appréciées comme viande de brousse en certains endroits, ce sont des espèces diurnes qui se voient facilement, elles atteignent la maturité sexuelle tardivement et se reproduisent à un rythme très espacé, en ayant une répartition géographique restreinte (Chapman, Lawes et Eeley, 2006 ; Cowlshaw et Dunbar, 2000 ; Robinson, Redford et Bennett, 1999 ; Struhsaker, 1999 ; voir le chapitre 2).

Les projets d'infrastructures liés à l'exploitation des ressources naturelles, comme les ressources minérales, les combustibles fossiles et l'énergie hydroélectrique, impactent directement l'environnement et sont des moteurs économiques de poids qui suscitent la construction de routes (Edwards *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2009 ; WWF, 2006 ; voir l'encadré 1.1). Par conséquent, ces projets et ces routes ne peuvent pas être programmés ou étudiés indépendamment les uns des autres. Par exemple, dans la grande région de l'Amazonie et des Andes, ce sont plus de 330 barrages hydroélectriques qui sont envisagés (avec une capacité totale de plus de 1 mégawatt) ; ces projets exigeraient des réseaux routiers tentaculaires pour pouvoir construire ces barrages et les lignes électriques prévues (Fearnside, 2016 ; Laurance *et al.*, 2015b). Dans le Sud-Est de l'Amazonie, les nouveaux barrages prévus sur le fleuve Tapajós devraient, à eux seuls, amplifier la déforestation de près de

10 000 km<sup>2</sup> (1 million d'hectares), surtout en permettant aux colons et aux spéculateurs fonciers d'accéder beaucoup plus facilement aux profondeurs des forêts (Barreto *et al.*, 2014). Des dizaines de nouveaux barrages prévus en Asie du Sud-Est pourraient avoir des impacts comparables sur les habitats des grands singes (Grumbine *et al.*, 2012).



## Quels seront les impacts des infrastructures à long terme ?

Les fleuves et les rivières sont des caractéristiques bien visibles des forêts tropicales humides qui servent d'habitat aux grands singes. Utilisées depuis des millénaires comme « autoroutes » naturelles, ces voies fluviales facilitent les déplacements des

hommes, leur sédentarisation, le commerce et la chasse. Elles constituent aussi sur le long terme des obstacles biogéographiques pour les grands singes et d'autres espèces, en permettant l'isolement des divers patrimoines génétiques et l'évolution de nouvelles espèces ou sous-espèces distinctes (Gascon *et al.*, 2000 ; Harcourt et Wood, 2012).

**Photo :** Habitations construites sans autorisation le long d'une rivière à l'intérieur de l'écosystème de Leuser dans le Nord de Sumatra (Indonésie), habitat critique de l'orang-outan de Sumatra (*Pongo abelii*) et de deux espèces de gibbons, 2016. © Suprayudi



Les fleuves et rivières peuvent donc être considérés comme des voies écologiques analogues aux routes, mais des voies qui existent cependant depuis plusieurs millénaires. Ces cours d'eau peuvent donc livrer des enseignements sur une longue période concernant l'impact que produiront les routes, tout comme les îles ont permis de prévoir à long terme les taux de populations en voie d'extinction dans les

habitats fragmentés, puisqu'elles sont isolées depuis des millénaires après avoir été reliées au continent il y a très longtemps – au cours de l'ère glaciaire, quand le niveau de la mer était plus bas (MacArthur et Wilson, 1967 ; Wilcox, 1978). Même si les cours d'eau sont différents des routes à plusieurs égards, ils peuvent nous permettre de comprendre ce qui serait très difficile à trouver autrement (voir l'encadré 1.2).

### ENCADRÉ 1.2

#### Les cours d'eau peuvent-ils nous éclairer en matière d'infrastructures ?

Alors que les activités humaines pénètrent encore plus profondément dans les habitats des grands singes, il est vital de maintenir la continuité écologique dans les massifs forestiers intacts, en particulier en cas d'infrastructures linéaires telles que les routes, les voies ferrées, les oléoducs et les lignes électriques, ceci pour éviter la fragmentation de grandes populations fauniques en de nombreux petits groupes isolés. Les fleuves et les rivières, qui ont servi de couloirs de transport aux hommes depuis des millénaires, peuvent gêner ou empêcher les déplacements des animaux ; en ce sens, ils peuvent avoir des caractéristiques en commun avec les routes.

Étant donné l'explosion des travaux de construction d'infrastructures, les infrastructures linéaires multiplieront l'accès des hommes aux zones reculées, en facilitant la chasse et le trafic de faune sauvage tout en entravant les déplacements des animaux (Blake *et al.*, 2008 ; Laurance *et al.*, 2004, 2008, 2009 ; Van der Hoeven, de Boer et Prins, 2010 ; Vanthomme *et al.*, 2013, 2015). Les fleuves navigables jouent un rôle comparable à celui d'« artères naturelles » pour les déplacements des hommes. Par exemple, dans les forêts tropicales humides d'Afrique centrale, l'homme s'est sédentarisé en de nombreux endroits le long des fleuves navigables ou de leurs estuaires et notamment dans des grandes villes comme Bangui, Brazzaville, Douala, Libreville, Kinshasa et Kisangani. Tout en étant des couloirs de circulation, les fleuves peuvent aussi cependant gêner les déplacements des humains, puisqu'il faut des ponts, des radeaux ou des bateaux pour les traverser.

Sur le plan biogéographique, les grands fleuves impactent plus profondément la répartition de la faune sauvage que les petites rivières. Remarqué pour la première fois au 19<sup>e</sup> siècle en observant les petits singes d'Amazonie, cet effet dû à la largeur d'un fleuve a été depuis étudié en détail (Ayres et Clutton-Brock, 1992 ; Wallace, 1849). La répartition des grands singes a été fortement influencée par ces obstacles liquides.

Si l'Oubangui marque la frontière Est de l'habitat du gorille de l'Ouest (*Gorilla gorilla*), d'autres cours d'eau séparent des sous-populations de cette espèce qui sont génétiquement distinctes (Anthony *et al.*, 2007 ; Fünfstück *et al.*, 2014 ; Mitchell *et al.*, 2015 ; Williamson et Butynski, 2013b). De même, le fleuve Congo sépare les bonobos (*Pan paniscus*) des autres populations de grands singes africains depuis environ deux millions d'années (Prüfer *et al.*, 2012 ; Reinartz, Ingmanson et Vervaecke, 2013).

S'agissant de leurs effets sur la faune sauvage, fleuves et routes présentent des similitudes à de nombreux égards. La réaction des animaux sauvages face à un cours d'eau est propre à chaque espèce ; en effet, si le gorille hésite à traverser un fleuve profond, l'éléphant est prêt à le franchir à la nage. Indépendamment de ces distinctions, cependant, l'on remarque la même tendance chez les bonobos, les chimpanzés, les éléphants et un certain nombre d'autres espèces sauvages, c'est-à-dire un déclin de la densité de population près des routes et des fleuves empruntés par les braconniers (Blake *et al.*, 2007 ; Hickey *et al.*, 2013 ; Laurance *et al.*, 2008 ; Maisels *et al.*, 2013 ; Stokes *et al.*, 2010 ; WCS, 2015b). De façon positive, l'obstacle que constitue une route ou un fleuve peut ralentir l'extension de maladies infectieuses telles que l'Ebola chez les grands singes (Cameron *et al.*, 2016 ; Walsh, Biek et Real, 2005). Une route ou un fleuve peuvent présenter un obstacle en raison de l'incapacité des grands singes ou d'une espèce réservoir à les traverser (Cameron *et al.*, 2016).

L'analogie entre le cours d'eau et la route réside en particulier dans le fait que ce sont des voies de circulation facilement empruntées par les braconniers. Pour les espèces qui ne savent pas nager, un fleuve est susceptible d'être un obstacle plus difficile à franchir qu'une route d'une largeur comparable, tandis que les deux ne présenteront pas vraiment de différence pour les espèces qui nagent. Les gestionnaires de faune sauvage pourraient éventuellement en apprendre beaucoup en étudiant les fleuves pour voir comment ils ont affecté la répartition des grands singes et des autres espèces sur de longues périodes.

## Les facteurs de l'expansion des infrastructures

### L'essor économique de l'Asie

En termes d'échelle et de cadence, les investissements actuels dans les infrastructures sont inédits. Depuis l'an 2000, la croissance

économique rapide en Asie – et surtout en Chine (voir l'encadré 1.3) – a été le principal moteur des nouveaux projets d'infrastructures sur ce continent comme dans d'autres pays. Au cours de ces dernières décennies, le produit intérieur brut de la Chine a augmenté en moyenne au rythme de 10 % par an, en passant d'un peu plus de 200 milliards USD en 1980 à 8 600 milliards USD en 2013 (*The Guardian*, s.d.).

#### ENCADRÉ 1.3

##### La croissance de la Chine et les infrastructures dans le monde

###### L'expansion économique

La remarquable croissance économique de la Chine, ainsi que son ambitieux développement et ses politiques de communication internationales, ont eu un impact certain sur l'expansion des infrastructures sur la planète. Le taux de croissance du pays a commencé à s'accroître en 1978 avec la politique phare de « réforme et d'ouverture » du gouvernement, qui a semé les graines de l'entreprise privée. La croissance a été encouragée dans les années 1980 et 1990 par le rapide essor des infrastructures dans le pays et, pendant la décennie suivante, par une expansion à l'étranger au titre de la politique « d'ouverture internationale » de la Chine qui a été inspirée en partie par ses amples excédents commerciaux et son accumulation de réserves en devises, qu'elle a décidé d'utiliser à l'étranger en investissant et en achetant des actifs (GEI, 2013).

La dynamique d'extension et de modernisation des infrastructures dans le pays s'est amorcée quand le gouvernement chinois, réalisant que la faiblesse de ce domaine freinait son développement socioéconomique, s'est mis à investir énormément dans les secteurs de l'énergie, des télécommunications et du transport. Dans toutes les villes et tous les villages chinois, tout le monde connaît le slogan « la construction de routes est le premier pas vers la richesse ». La longueur du réseau routier a presque doublé entre 1987 (0,89 million km) et 2000 (1,68 million km), ce qui fait de la Chine le deuxième pays du monde pour la longueur du réseau routier national (Liu, 2003 ; NBS of China, s.d.). Les secteurs chinois de l'hydroélectricité, des ponts, du rail et des télécommunications ont connu une modernisation et un développement d'une rapidité similaire.

La stratégie d'internationalisation de la Chine « GOING GLOBAL » a permis ensuite de libéraliser les politiques d'investissement et d'inciter financièrement les Chinois à investir et à signer des contrats à l'étranger. Les investissements directs à l'étranger se sont vite multipliés, passant de 2,7 milliards USD en 2002 à 118 milliards USD en 2015 (MoC, Ministère chinois du Commerce, 2016b). Au cours de cette

période, le pays est passé second sur la liste des pays qui investissent à l'étranger, après les États-Unis (MoC, Ministère chinois du Commerce, 2014, 2016a).

Le gouvernement de Xi Jinping continue de promouvoir le modèle chinois de développement des infrastructures, comme premier pas vers un développement international. En 2013, le président Xi a annoncé trois importantes initiatives : (1) la réforme de la consommation intérieure, (2) une accélération de l'adaptation stratégique de la structure économique de la Chine, et (3) l'initiative BRI (Belt and Road initiative), baptisée ainsi d'après la formulation chinoise « une ceinture, une route ». Le gouvernement a aussi mis en place deux grandes institutions financières pour appuyer ces initiatives, le Fonds pour la Route de la soie et la Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (Knowledge@Wharton, 2017).

Partant de ces actions ambitieuses, le rôle de la Chine dans le développement des infrastructures internationales a pris rapidement de l'ampleur. En 2014, par exemple, les projets chinois « construire–exploiter–transférer » – dans lesquels le secteur privé *construit* un projet d'infrastructure, *l'exploite* pour au final *le revendre* au pays hôte – ont permis de produire 70 % de l'hydroélectricité du Cambodge (GEI, 2016). En 2015, les entreprises chinoises ont signé 210 milliards USD de contrats relatifs à des projets à l'étranger ; le transport, le génie électrotechnique et les télécommunications représentaient les trois premiers secteurs, avec 60 % du montant des contrats signés cette année-là (MoC, Ministère chinois du Commerce, 2016c).

###### Quelles solutions aux problèmes sociaux et environnementaux ?

De nombreuses entreprises chinoises investissent en Asie du Sud-Est et en Afrique, qui sont des espaces géographiques riches en biodiversité, mais où la gouvernance environnementale est balbutiante. Ces investissements ont beaucoup alarmé l'opinion publique qui s'est inquiétée des questions environnementales et sociales (Edwards *et al.*, 2014 ; Grumbine *et al.*, 2012 ; Laurance *et al.*, 2015c). Le barrage de Myitsone en est une bonne illustration, ce projet de 3,6 milliards USD au Myanmar ayant été arrêté parce que les communautés locales étaient convaincues qu'il détruirait



les paysages naturels et leurs moyens de subsistance (Chan, 2016). À la suite de ce fiasco, le gouvernement chinois a élaboré des directives sur la responsabilité sociale et environnementale, et notamment celles-ci :

- *Guide sur la sylviculture durable à l'étranger destiné aux entreprises chinoises* (2007). Ce manuel a été conçu par le ministère chinois du Commerce et l'Administration des forêts (MoC, Ministère chinois du Commerce, 2007).
- *Lignes directrices sur le crédit vert* (2012). Publié par la Commission chinoise de réglementation bancaire, ce document précise que les pratiques opérationnelles des institutions financières doivent respecter les normes internationales de bonnes pratiques, notamment les lois et la réglementation sur la protection environnementale, les territoires, la santé et la sécurité. Il est aussi demandé aux institutions financières de mettre en place des stratégies et des politiques de crédit vert, de respecter les lois des pays qui exigent la déclaration des risques importants d'impact environnemental et social, et d'accepter la supervision par les parties prenantes et par le marché.
- *Lignes directrices sur la protection environnementale dans les investissements et les actions de coopération à l'étranger* (2013). Publiées par les ministères du Commerce et de la Protection environnementale, ces lignes directrices exigent que les entreprises qui investissent à l'étranger respectent les lois et les réglementations locales qui les concernent. Les recommandations portent précisément sur les études d'impact sur l'environnement, les normes sur les rejets de polluants, la gestion des situations d'urgence et d'autres obligations environnementales. Les entreprises sont aussi encouragées à suivre des pratiques

telles que « la production propre, l'économie circulaire et l'approvisionnement écologique » (GEI, 2015, p. 18).

- *Mesures pour la gestion des investissements à l'étranger* (2014). Publiées par le ministère du Commerce, ces recommandations préconisent que les entreprises à capitaux étrangers respectent les lois et les coutumes du pays, assument leur responsabilité sociale et prennent des mesures en faveur de la protection des employés et de l'environnement comme du développement de la culture d'entreprise (GEI, 2015).

#### Les problèmes et les contraintes

Si ces lignes directrices témoignent de l'engagement du gouvernement chinois dans la promotion de l'investissement durable à l'étranger, l'application de ces politiques reste limitée, car elles font l'objet de peu de promotion et les secteurs d'activité chinois n'en tiennent pas compte (GEI, 2015). Les organisations environnementales et les chercheurs en environnement se sont attelés à ces problèmes en réalisant des études de terrain sur les politiques et en formant les entreprises chinoises et les communautés locales pour renforcer leur capacité à traduire ces politiques en actes.

Le fait que certaines des politiques chinoises actuelles restent lettre morte est un autre problème. L'efficacité d'une politique dépend en effet du cadre et de la mise en œuvre des politiques de garanties environnementales dans les pays hôtes, ainsi que de la communication, de la transparence et de la participation du public. Pour atteindre ces objectifs, il est indispensable que le gouvernement chinois et ceux des pays hôtes, les organisations de la société civile, les établissements financiers chinois et les communautés locales travaillent ensemble avec plus d'efficacité (GEI, 2015).

Ayant compté pour un quart de la croissance économique de toute la planète entre 2011 et 2015, la Chine se place désormais au deuxième rang des économies mondiales (NBS of China, s.d.). De plus en plus, ce pays associe les investissements effectués dans les infrastructures par ses sociétés et ses bailleurs de fonds multilatéraux à des politiques destinées à encourager les échanges commerciaux avec l'étranger, à promouvoir son influence économique et politique et à acheter d'importants stocks de ressources minérales et naturelles, de combustibles fossiles et de bois.

## Les institutions financières multilatérales

La Chine est loin d'être le seul moteur du développement des infrastructures dans le monde. Lors du sommet de 2014, les chefs d'État du G20, qui rassemble les économies les plus puissantes du monde, se sont engagés à investir 60 000 à 70 000 milliards USD dans de nouvelles infrastructures d'ici 2030 (Alexander, 2014). Ceci serait non seulement la plus colossale opération financière de l'histoire de l'humanité, mais elle ferait plus que doubler la valeur actuelle des infrastructures mondiales (Laurance *et al.*, 2015b).

Les investissements considérables destinés aux infrastructures proviennent souvent de bailleurs de fonds multilatéraux, lesquels jouent un rôle capital dans les projets d'infrastructures prévus dans les pays d'Afrique et de la zone Asie-Pacifique où vivent les grands singes (ICA, 2014 ; Ray, 2015).

Et dans le même temps, le paysage des investissements dans les infrastructures est en pleine mutation. Ces investissements substantiels proviennent traditionnellement de bailleurs de fonds multilatéraux, comme la Banque africaine de développement, la Banque asiatique de développement, la Banque de développement interaméricaine, la Banque européenne d'investissement et

### ENCADRÉ 1.4

#### Les bailleurs de fonds multilatéraux et la conservation des grands singes

##### Les garanties

Dans une démarche de développement durable, les bailleurs de fonds multilatéraux comme la Banque mondiale et les banques de développement spécifiques à certaines zones géographiques ont mis en place des garanties environnementales et sociales inscrites dans les normes et les procédures de présélection des projets. Ces cadres de référence déterminent le type d'étude, de mesures d'atténuation ou de gestion que ces établissements et leurs clients doivent appliquer<sup>2</sup>. Les projets ou initiatives à haut risque doivent faire l'objet d'une étude d'impact environnemental et social ou d'une évaluation environnementale stratégique.

##### Les habitats critiques

Les garanties environnementales et sociales précisent les classifications d'habitats qui sont déterminées par des études du caractère vital de la biodiversité et des écosystèmes. « Habitat critique »<sup>3</sup> est le critère le plus rigoureux puisqu'il exige un évitement strict ou des mesures d'atténuation (BEI, 2013 ; IFC, 2012a, 2012c). Un habitat important pour les grands singes sera en général classé comme habitat critique en raison du statut de ces espèces en danger et de leur rôle central dans le fonctionnement des écosystèmes. Les processus écologiques qui font vivre les populations de primates sont aussi considérés comme habitats critiques par de nombreux bailleurs de fonds multilatéraux « dans la mesure du possible ».

Dans certaines demandes d'autorisation de projet, la présence de grands singes est l'élément fatal, c'est-à-dire celui qui peut décider une banque à refuser d'investir ou à se retirer. À l'inverse, la banque pourrait exiger qu'on prouve que le projet n'entraînera aucun préjudice (BAD, 2013), aucune réduction de la population de grands singes (BAsD, 2012), un résultat de conservation positif (BEI, 2013), ou un gain net (IFC, 2012a, 2012c ; Banque mondiale, 2017). Pour constater ces résultats, il est indispensable d'évaluer de façon exhaustive les impacts directs, indirects

**Photo :** De plus en plus, la Chine associe les investissements effectués dans les infrastructures à des politiques destinées à encourager les échanges commerciaux avec l'étranger, à promouvoir son influence économique et politique et à acheter d'importants stocks de ressources minérales et naturelles, de combustibles fossiles et de bois. Kaleta (Guinée) © Waldo Swiegers/ Bloomberg via Getty Images



et cumulés du projet et d'appliquer rigoureusement des mesures visant à les réduire (voir l'exposé de la séquence des mesures d'atténuation au chapitre 4, p.134). Dans les habitats des grands singes, ces évaluations impliquent d'apprécier la socioécologie complexe des primates touchés, leur rôle dans le maintien de l'intégrité des écosystèmes et le potentiel des habitats à faire vivre à l'avenir des populations viables ; en pratique, cependant, ces facteurs ne sont pas toujours bien pris en compte (voir l'encadré 1.6 et la présentation des grands singes, p.xii).

Le calendrier et la durée de l'engagement d'un bailleur de fonds, ainsi que sa capacité à faire respecter les garanties environnementales et sociales, peuvent fortement affecter son influence sur un projet. Dans certains cas, ces établissements financiers sont plus proactifs en exigeant plusieurs études environnementales stratégiques pour réduire les impacts à l'échelle du paysage et éclairer la conception du projet ou le choix du site (BASD, 2008).

### Les contraintes et les risques

Les bailleurs de fonds multilatéraux sont conscients qu'il existe des points faibles en matière de données et de moyens. Si une approche prudente s'appuyant sur un suivi à long terme est considérée idéale, elle n'est pas toujours appliquée. À cause des contraintes de temps associées à des données lacunaires, on peut aboutir à des bases de référence inadéquates qui se répercuteront sur les décisions

de gestion (voir l'encadré 1.6). De nombreux bailleurs de fonds attachent beaucoup d'importance à l'implication des parties prenantes et à l'avis des experts, mais ceci peut cependant s'avérer inadapté. La communauté des acteurs de la conservation et les spécialistes des espèces ont un rôle vital à jouer pour veiller à ce que les études des habitats critiques et des impacts environnementaux s'appuient sur des principes écologiques sérieux et les informations les plus fiables. Il est indispensable que la société civile aide les bailleurs de fonds à faire respecter leurs exigences concernant les impacts environnementaux et sociaux et les tienne responsables si ce n'était pas le cas.

Le rapide essor de la Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (AIIB), qui se pose comme bailleur au fonctionnement plus simple et facilitant les démarches des emprunteurs, et la publication de son cadre de référence environnemental et social – vite suivie par l'annonce des garanties simplifiées de la Banque mondiale – ont suscité un certain émoi à l'égard d'un éventuel « nivellement par le bas » des protections environnementales et sociales (AIIB, 2016 ; CEE Bankwatch Network, 2015 ; Humphrey *et al.*, 2015 ; Banque mondiale, 2016b, 2017). Certains s'alarment de la décision de la Banque mondiale qui prévoit de passer d'un cadre exigeant la conformité à des règles à une « souplesse sans précédent qui préconise de s'aligner sur les lois et politiques de l'emprunteur » en remplacement des garanties traditionnelles de la Banque (BIC, 2016). D'autres sont convaincus que la nouvelle norme environnementale et sociale (NES) 6 de la Banque mondiale<sup>4</sup> et la norme de performance 6 de la Société financière internationale (IFC), représentent toujours les meilleures pratiques en matière de protection de la biodiversité et des habitats (TBC, s.d.).

Les effets du relâchement des garanties environnementales de certaines banques sont extrêmement préoccupants. Dans les pays où vivent les grands singes, cet assouplissement est particulièrement inquiétant compte tenu de la modeste implication et des moyens limités des emprunteurs ainsi que du cadre réglementaire national peu contraignant et de la tolérance certaine dans la lutte contre la fraude ; tout ceci n'est pas de nature à favoriser la prévention et l'atténuation des impacts environnementaux et sociaux complexes qui sont liés aux projets d'infrastructures à haut risque (BIC, 2016). Dans ces conditions, l'approbation d'un mégaprojet d'infrastructure s'apparente au fait d'appuyer à fond sur l'accélérateur d'une voiture tout en détachant sa ceinture de sécurité.

Le changement d'approche de la Banque mondiale témoigne de conflits internes profonds qui s'observent chez tous les bailleurs de fonds multilatéraux, car ils cherchent tous à concilier leur activité principale d'institution financière devant dégager des bénéfices et les principes du développement durable à long terme. Ces établissements ont la possibilité de perfectionner leur cadre de référence environnemental et social en élaborant des guides détaillés, des outils adaptés et en mettant en place une équipe de ressources étoffées pour le processus critique de mise en œuvre (BIC, 2016). Tout dépendra de la mise en œuvre de leur cadre environnemental et social à l'avenir.



la Banque mondiale. Si ces établissements ont toujours un rôle de poids dans les projets d'infrastructures, et notamment dans les pays d'Afrique et de la zone Asie-Pacifique où vivent les grands singes, ils ne sont plus les seuls sur la place (ICA, 2014 ; Ray, 2015). La Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (AIIB), qui a ouvert ses portes en 2016, la Banque chinoise d'import-export et la Banque brésilienne de développement, qui est en plein essor, sont en passe de devenir de grands bailleurs de fonds internationaux.

Par conséquent, il y a lieu de s'inquiéter de l'évolution de la nature du financement des infrastructures. Après avoir été critiqués pendant des années, les grands bailleurs de fonds traditionnels avaient élaboré et appliqué un certain nombre de garanties environnementales et sociales, lesquelles ne sont pas la première priorité des nouvelles banques. Pour autant, elles n'en représentent pas moins un formidable défi pour les établissements de prêt traditionnels (Laurance *et al.*, 2015b ; Wade, 2011 ; Withanage *et al.*, 2006). En 2015, la Banque mondiale a décidé de « simplifier » ses garanties environnementales et sociales pour conserver sa compétitivité face aux nouveaux établissements de prêt, surtout l'AIIB (voir l'encadré 1.4).

## L'habitat des grands singes face à de nouvelles menaces

### L'impact sur l'habitat des grands singes en Afrique

D'une façon générale, il y a lieu de se faire du souci pour l'environnement en Afrique. En effet, presque un tiers des aires protégées africaines pourrait être dégradé si le déroulement de tous les projets de couloirs de développement se poursuit, qu'ils soient en cours ou prévus (Sloan, Bertzky et Laurance, 2016). Il est moins certain que les

projets d'infrastructures, comme le développement qu'ils suscitent, constituent un risque précis pour les primates, mais une étude de modélisation indique que, d'ici 2030, moins d'un dixième de leurs habitats serait épargné par les conséquences des infrastructures (Nellemann et Newton, 2002).

Actuellement en construction en Afrique de l'Est, le projet LAPSET (Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport) ne menacera pas directement les aires de distribution des grands singes, mais il mettra en péril la réserve de primates de Tana River au Kenya, qui abrite deux espèces en grand danger : le colobe de la Tana (*Procolobus rufomitratus*) et le mangabey à crête (*Cercocebus galeritus*) (Kabukuru, 2016 ; voir la figure 1.1). Mais le projet LAPSET est plus qu'ambitieux. En effet, le plan à long terme est de construire « une grande voie de communication équatoriale » qui traverserait l'Afrique en reliant le Kenya sur la côte Est au Cameroun sur la côte Ouest (LAPSET, 2017). Si elle voit le jour, cette grande voie de communication diviserait en deux le bassin du Congo et aurait de lourdes répercussions sur un certain nombre de pays où vivent les grands singes.

Plusieurs autres couloirs de développement visent à accéder à la grande région qui regorge de ressources minérales, c'est-à-dire l'Est de la République démocratique du Congo, le Rwanda et l'Ouganda, ainsi qu'aux gisements d'or de l'Ouest de la Tanzanie (voir la figure 1.1). Cela pourrait intensifier la pression humaine subie par les bonobos (*Pan paniscus*), les chimpanzés d'Afrique orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*), les gorilles des plaines de l'Est (*Gorilla beringei graueri*) et les gorilles de montagne (*Gorilla beringei beringei*).

En Afrique, le plus grand péril pour la conservation des grands singes est la construction de couloirs qui pénètrent dans la forêt équatoriale (voir l'encadré 1.5). Le premier de ceux-ci est le corridor du minerai de fer en Afrique centrale. La colonne vertébrale de ce projet est la voie ferrée de

**Photo** : La présence de grands singes, comme les orangs-outans de Sumatra, devrait inciter les bailleurs de fonds internationaux à mettre en place des garanties environnementales supplémentaires. © Perry van Duijnhoven, 2013

**Photo :** Défrichement de la forêt par une entreprise chinoise pour établir un camp afin de construire une route dans le Nord de la République du Congo.  
© William Laurance

M'Balam, qui s'étendra sur plus de 500 km en traversant les forêts équatoriales du Cameroun, du Gabon et de la République du Congo. Ce corridor comportera aussi une nouvelle autoroute qui reliera Brazzaville en République du Congo à Yaoundé au Cameroun. Les principaux volets de ce projet, tous dans le Sud du Cameroun, sont le barrage hydroélectrique de Chollet près de la réserve de biosphère du Dja, le barrage de Mekin dans cette réserve et le barrage de Memvèle près de la réserve de Campo Ma'an (Halleson, 2016).

C'est dans le bassin du Congo que se trouve la deuxième forêt tropicale humide du monde en termes d'importance. Il inclut le vaste paysage trinational Dja-Odzala-Minkébé (TRIDOM) (146 000 km<sup>2</sup>, soit 14,6 millions ha), qui fait l'objet d'une gestion conjointe en vertu d'un accord signé par le Cameroun, le Gabon et la République du Congo. Cet espace TRIDOM comporte un ensemble de sept aires protégées et abrite des espèces en danger critique : le gorille des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) et le chimpanzé (*Pan troglodytes*) (Ngano, 2010). Ce corridor va aggraver le stress subi par les quelque 40 000 gorilles et chimpanzés de la région qui sont déjà confrontés à l'exploitation forestière, aux concessions agro-industrielles et au braconnage. Face à une conjugaison de menaces (fragmentation et destruction forestières constantes, isolement croissant des aires protégées, villages qui s'installent et se développent et de gigantesques projets d'infrastructures), il y a lieu de penser que la disparition du continuum forestier de la région TRIDOM est imminente (Halleson, 2016).

Dans les forêts en péril de l'Afrique de l'Ouest, région névralgique de la biodiversité mondiale, le colossal projet d'exploitation du minerai de fer de Simandou est tout à fait inquiétant. C'est en 1997 que le permis d'exploration du gisement de Simandou a été accordé et, après un certain nombre de différends et de litiges, les droits miniers





ont été attribués à l'Aluminum Corporation of China Limited (Chinalco), Beny Steinmetz Group Resources (BSGR), Rio Tinto Corporation et Vale. Il s'agit en Afrique du plus gigantesque projet concernant une mine et des infrastructures, situé à la limite sud d'une région cruciale pour la biodiversité : les montagnes Simandou dans le Sud-Est de la Guinée. Les infrastructures de transport nécessaires pour relier la mine à la côte afin

d'envoyer le minerai à l'étranger s'étendraient sur environ 700 km, divisant et fragmentant l'habitat du chimpanzé d'Afrique occidentale (*Pan troglodytes verus*). Bien qu'il n'en soit pas encore à la phase de production, le projet de Simandou montre que les grandes infrastructures associées aux mines industrielles peuvent provoquer des impacts environnementaux bien plus graves que les mines elles-mêmes.

## ENCADRÉ 1.5

### Les couloirs de ressources intégrés en Afrique

En Afrique, les couloirs de développement ne sont pas des concepts nouveaux. La promotion plus ou moins active de ces couloirs, comme ceux de Maputo, de Walvis Bay et le TRIDOM, existe depuis longtemps dans différentes régions. Le potentiel de ces projets d'infrastructures multinationaux à contribuer au développement durable a fait l'objet d'un grand nombre de réunions et de débats (ASI, 2015).

De nombreuses organisations vantent les couloirs de développement comme moyens de transformation qui permettront une répartition équitable des retombées des activités de divers secteurs. Les couloirs sont soutenus par le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique, le cadre directif pour l'exploitation minière élaboré pour les Nations Unies par le Forum intergouvernemental sur la mine, les ressources minérales, les métaux et le développement durable et, plus récemment, par l'Africa Mining Vision (UA, 2009 ; IGF, 2013 ; NEPAD, s.d.). Les couloirs de développement figurent aussi à l'ordre du jour d'entités à vocation géographique, comme la Banque africaine de développement, la Banque asiatique de développement et les communautés de développement d'Afrique australe et d'Afrique de l'Est (BAD, OCDE et PNUD, 2015).

#### Les opportunités

Dans l'idéal, les couloirs de développement devraient permettre de tirer profit des investissements substantiels des industries extractives en faveur des infrastructures, des biens et des services en vue de susciter la diversification et le développement économique inclusif et durable d'une zone géographique précise. Les opportunités potentielles qui existent sont les suivantes :

- Accroître le nombre d'interventions en commun entre les pouvoirs publics et le secteur privé.
- Développer les filières d'approvisionnement qui accompagnent les industries extractives, comme dans le cas

d'une grande mine au centre d'un corridor. L'approvisionnement direct en fournitures et produits locaux peut avoir un effet d'entraînement sur l'économie locale, en faisant augmenter le nombre d'emplois et la demande. L'exploitation des ressources locales peut aussi stimuler l'industrialisation et l'ajout de valeur dans le pays, ce qui est susceptible d'encourager la croissance économique transformationnelle.

- Rassembler les parties prenantes des pouvoirs publics, du secteur privé et des communautés qui pourront harmoniser leurs mesures d'incitation et mieux se coordonner. Ces synergies peuvent être l'occasion d'instiller dans les projets des pratiques et des normes environnementales éprouvées.
- Bénéficier aux pays enclavés et à leurs voisins, en permettant aux uns comme aux autres de tirer profit des ressources du pays enclavé et de leur exportation par les pays côtiers.
- Disséminer les avantages à partir d'un grand projet pour susciter des opportunités, comme des infrastructures à coût partagé pour les villes et villages isolés. Ces infrastructures sont vitales pour les communautés qui, vivant dans des lieux difficiles d'accès, peuvent se trouver coupées des opportunités économiques et des processus politiques ou sont dominées par le clientélisme local qui empêche le développement.
- Permettre aux communautés touchées de s'asseoir à la table des négociations. Les projets d'envergure dans le domaine des infrastructures ou des industries extractives peuvent générer de fortes attentes vis-à-vis des emplois et du rôle des sociétés dans la fourniture de services, alors que cela devrait être la mission de l'État. L'inclusion peut permettre de mieux se comprendre et de mieux gérer les attentes des communautés locales.
- Autoriser les aménageurs à concentrer les infrastructures linéaires (telles que les routes, les voies ferrées, les oléoducs et les lignes électriques) dans des couloirs partagés, ce qui réduirait l'impact global en laissant d'autres zones intactes (ASI, 2015).

## L'impact sur l'habitat des grands singes en Asie

C'est un défi de taille si l'on veut recenser les impacts des infrastructures de grande ampleur sur les aires de distribution des grands singes hominidés et des gibbons en Asie, et l'éventail des transformations induites par l'effet catalyseur de ces projets. Si tous les projets envisagés voient le jour,

les conséquences globales seront forcément lourdes.

Le projet de la Chine de construire une « ceinture et une route » asiatiques, dont une « route maritime de la soie du 21<sup>e</sup> siècle » qui doit traverser l'Asie, l'Europe et l'Afrique, changera certainement le monde (voir l'encadré 1.1). Ce déferlement de projets se répercuterait sur l'habitat des orangs-outans dans certaines parties de Bornéo et

### Les difficultés

Si les avantages potentiels des couloirs de développement en Afrique sont peut-être considérables, ils sont loin de se traduire dans la réalité. Les principales difficultés sont les suivantes :

- Les projets de couloirs souffrent souvent d'une planification déficiente et d'une implication inadéquate des communautés. Il est actuellement improbable que la plupart des couloirs prévus ou déjà en service débouchent sur un développement durable, particulièrement s'agissant des avantages économiques et des impacts environnementaux et sociaux sur le plan local.
- Souvent mal équipés et mal informés, les organismes publics ne sont pas en mesure d'avoir une approche intégrée de la planification. Ils ne prennent pas en compte les impacts cumulés de nombreux projets de développement indépendants ou n'exploitent pas les synergies qu'ils pourraient mettre en place entre eux. Passant à côté d'économies d'échelle, ils n'utilisent pas rationnellement leurs ressources, mais sans doute parce qu'ils ne le peuvent pas.
- Les couloirs transnationaux sont victimes d'une absence de coordination quand les principaux organismes travaillent dans un relatif isolement. Les organismes publics, les bailleurs de fonds, la société civile, le secteur privé et les communautés dialoguent peu, d'où des conflits et un manque d'efficacité.
- Les couloirs sont souvent programmés sans étudier de manière adéquate leurs éventuels impacts environnementaux et sociaux, comme les déplacements de population et la demande ultérieure de services et d'infrastructures supplémentaires, la question de la résilience liée au changement climatique, la protection des zones d'un grand intérêt écologique et les conséquences sur l'approvisionnement en eau. Cette suite de facteurs peut au final diminuer l'intérêt d'un corridor, en particulier pour les personnes pauvres et vulnérables.
- Quand une étude est réalisée, elle se cantonne généralement aux impacts environnementaux et sociaux sur

le site concerné par le projet, en laissant passer par conséquent l'opportunité de prendre des décisions stratégiques déterminantes dans le domaine environnemental et social (ASI, 2015, p. 12).

### Peut-être un exemple de réussite

En dépit de ces difficultés, certains couloirs semblent prometteurs. Le corridor de développement de Maputo dans le Sud du Mozambique est souvent cité en exemple (BAD *et al.*, 2015). Ce lien de 500 km de long, entre Maputo et les provinces enclavées de Gauteng, Limpopo et Mpumalanga en Afrique du Sud, offrira au Swaziland une alternative au port de Durban, en Afrique du Sud, pour le commerce international. Le site phare du corridor est la fonderie d'aluminium Mozal, dans la banlieue de Maputo (Byiers et Vanheukelom, 2014).

La réussite du corridor de Maputo est sans doute attribuable en partie à la concordance des intérêts nationaux et transnationaux. Comme il est souligné dans BAD *et al.* (2015), « du point de vue du gouvernement mozambicain, le MDC (Maputo Development Corridor) a été un signal important, envoyé au monde extérieur, de stabilité et de viabilité des grands investissements étrangers ». Des difficultés subsistent cependant. Déficience de l'infrastructure et des moyens ferroviaires, prix élevés et inégalité des flux commerciaux dans le corridor (étant donné que le volume des marchandises exportées par l'Afrique du Sud vers le Mozambique est 120 fois supérieur au volume qu'elle importe de ce pays), cette inefficacité opérationnelle révèle l'importance d'une planification réfléchie et d'une volonté politique à tous les niveaux (Bowland et Otto, 2012).

Comme l'illustre le couloir de développement de Maputo, cinq facteurs ressortent comme les plus critiques pour réaliser les objectifs de ces couloirs qui sont le progrès économique durable et la réduction de la pauvreté : (1) l'appui de l'État jusqu'aux plus hauts échelons, (2) l'implication du secteur privé dès le départ, (3) la participation des communautés et le renforcement de leurs capacités tout au long du projet, (4) l'accès à des données géospatiales, et (5) une bonne gouvernance.

**Photo :** Un projet visant à développer à grande échelle le réseau d'autoroutes à Bornéo pourrait dégrader certaines des dernières forêts vierges de l'île qui ne sont pas encore livrées aux chasseurs, comme celles-ci dans l'Est de Sabah (Malaisie).  
© William Laurance

de Sumatra, et sur celui des gibbons dont les aires de répartition s'étendent des îles de l'Asie du Sud-Est et vers le nord dans les pays de l'ancienne Indochine, le Sud de la Chine et la partie nord-est de l'Asie du Sud. Des projets comme le train à grande vitesse prévu pour relier le Sud de la Chine (Kunming) à Singapour traverseraient la Thaïlande et la Malaisie péninsulaire, affectant des écosystèmes précieux pour les gibbons, dont certaines parties de

l'importante épine dorsale forestière de Malaisie (Central Forest Spine) (Wu, 2016).

D'ambitieux plans de réalisation d'infrastructures sont déjà amorcés en Asie du Sud-Est insulaire. Le développement de grande envergure de l'Indonésie s'articule autour de six couloirs qui traverseraient de vastes superficies à Sumatra, à Java, dans la partie indonésienne de Bornéo (Kalimantan), à Sulawesi, dans la chaîne d'îles de Bali au Timor occidental et en Papouasie-Nouvelle-Guinée indonésienne (MP3EI, 2011). Les forêts de la partie malaisienne de Bornéo vont se réduire et se fragmenter encore plus à cause de « l'autoroute pan-Bornéo » envisagée et qui doit étendre le réseau autoroutier dans la majeure partie de Sarawak et de Sabah (Property Hunter, 2016).

L'expansion des infrastructures pourrait affecter les grands singes et les autres animaux sauvages d'Asie de diverses façons, notamment en attirant les industries extractives. Les concessions minières recoupent déjà 15 % de l'aire de répartition des orang-outans de Bornéo (*Pongo pygmaeus*) et 9 % de celui de son cousin de Sumatra (*P. abelii*) (Lanjouw, 2014, p. 155 ; Meijaard et Wich, 2014, pp. 18-19). Des études de cas illustrant les impacts des projets d'infrastructures sur les habitats des grands singes d'Asie sont présentées aux chapitres 3, 5 et 6.

## Les problèmes sociaux et politiques

### Des avantages sociaux et économiques inéquitables

Ce sont les grands investissements étrangers qui sont l'élément moteur d'une bonne partie de l'expansion actuelle des infrastructures et des industries extractives dans les pays en développement (voir les encadrés 1.3-1.5). Selon un postulat très répandu, ces types d'investissements débouchent



en général sur une palette de bénéfices sociétaux pour ces pays, lesquels en pratique se matérialisent rarement pour cinq raisons principales.

Tout d'abord, l'apport de capitaux étrangers, tels que les grands investissements dans les infrastructures et les industries extractives dans les pays africains, induisent en général une réévaluation de la monnaie nationale par rapport aux autres monnaies (Ebrahim-zadeh, 2003). En accroissant les coûts pour les consommateurs étrangers, cette revalorisation de la monnaie érode la compétitivité des exportations de produits agricoles et manufacturés, du tourisme, des études supérieures et d'autres secteurs économiques. L'économie devient alors moins diversifiée et plus dépendante de quelques industries extractives ou grands projets, et par conséquent plus vulnérable aux chocs provoqués par la fluctuation du prix des matières premières et par les cycles de croissance et de récession en cas d'épuisement des principales ressources naturelles (Venables, 2016).

Deuxièmement, les avantages liés aux capitaux étrangers sont rarement distribués équitablement. Quelques personnes, comme certains hommes politiques influents, peuvent amplement en bénéficier, tandis que de nombreux autres n'en voient pas la couleur (Edwards *et al.*, 2014 ; Venables, 2016). Même dotés de solides mécanismes en matière de gouvernance, de fiscalité et de récupération de la rente des ressources naturelles, des pays comme l'Australie ont eu beaucoup de difficultés à distribuer équitablement les avantages issus des grands investissements étrangers, avec pour conséquence le fait que bon nombre de personnes et de secteurs de l'économie se sont retrouvés dans une situation délicate. Dans ces conditions, les pays en développement à la gouvernance et aux institutions fragiles peuvent être en butte à de sérieux problèmes et même se retrouver déstabilisés

(Venables, 2016). Les termes de « diamants du sang » et d'« or du sang » illustrent d'ailleurs parfaitement cette idée.

Troisièmement, l'inflation augmente en général dans le pays en développement en raison de la hausse de la demande de biens et de services. Les élites fortunées sont peu troublées par cette inflation, mais ceux qui peinent pour se nourrir et payer leur loyer peuvent terriblement en souffrir. Dès lors, les disparités économiques et sociales peuvent s'amplifier au lieu de diminuer (Auty, 2002).

Quatrièmement, la corruption est un fléau dans beaucoup de pays en développement, notamment pratiquement tous ceux où vivent les grands singes (Laurance, 2004). Même les projets qui sont « mal ficelés » sur le plan environnemental et social peuvent être approuvés par des responsables qui escomptent en tirer un profit personnel par des dessous-de-table ou d'autres pratiques illicites. Ces responsables décisionnels empruntent aussi parfois auprès des bailleurs de fonds internationaux pour faire avancer des projets par appât du gain ou jeu politique, tout en sachant que la charge du remboursement du prêt incombera aux futurs gouvernements comme aux contribuables. Les exemples répertoriés de cette mauvaise gestion environnementale motivée par la corruption sont bien trop nombreux pour les détailler ici (Collier, Kirchberger et Söderbom, 2015 ; Shearman, Bryan et Laurance, 2012 ; Smith *et al.*, 2003).

Au final, les dégâts environnementaux qui résultent d'un développement à vaste échelle sont généralement une externalité économique subie par toute la population et l'économie du pays. Même dans les pays les plus avancés, les mécanismes sont souvent loin d'être adéquats pour dédommager le public en contrepartie de la déforestation, des dégâts miniers, de la pollution de l'eau et de l'air (Daily et Ellison, 2012). L'absence de mesures de compensation effectives

“ Dans les contextes appropriés, les nouvelles infrastructures peuvent apporter des avantages économiques et sociaux non négligeables pour un coût environnemental limité. ”

créée des incitations perverses en faveur des industries polluantes, car elles ne supportent pas la totalité des coûts induits par leurs activités (Myers, 1998).

## Les risques pour les porteurs de projet et les investisseurs

Les risques liés aux grands projets d'infrastructures et des industries extractives ne sont pas uniquement confinés aux pays concernés. Les bailleurs de fonds multilatéraux, les grosses sociétés et les investisseurs sont aussi exposés à des risques financiers considérables, avec une réputation écornée, quand les projets tournent mal. Par exemple, la réputation d'Asia Pulp and Paper, société indonésienne responsable de la destruction d'immenses superficies forestières à Bornéo et Sumatra, est devenue si épouvantable que, après avoir perdu une part considérable de marché, la société s'est retrouvée condamnée par l'ensemble de la communauté internationale. Avec un certain nombre de grosses sociétés propriétaires de concessions de palmier à huile ou d'usines de pâte à papier en Asie du Sud-Est, Asia Pulp and Paper a depuis publié un engagement « Zéro déforestation » pour couper court aux critiques du public et éviter les boycotts dont elle était menacée (Fondation Arcus, 2015, p. 159 ; Laurance, 2014).

Les grands projets d'infrastructures et des industries extractives font aussi face à d'autres risques qui peuvent les ruiner : instabilité politique, dépassement des coûts prévus, conflits du travail, responsabilité engagée en cas de catastrophe environnementale et une liste presque indéfinie d'imprévus (Garcia *et al.*, 2016 ; Laurance, 2008). En cas d'échec d'un grand projet, les actifs deviennent improductifs lorsque des investissements importants sont perdus ou neutralisés par des coûts imprévus qui s'avèrent supérieurs aux bénéfiques. Dans la province

indonésienne d'Aceh, par exemple, la déforestation conjuguée au développement des routes a aggravé les inondations en aval dont le coût est estimé à 15 millions USD par an pour les propriétaires fonciers (Cochar, 2017). De même, les plantations de palmiers à huile et d'arbres pour la pâte à papier sur les tourbières tropicales pourraient faire face à des coûts de restauration écologique à long terme supérieurs à la valeur des actifs (Bonn *et al.*, 2016).

Les partisans des grands projets d'infrastructures minimisent souvent les risques auprès des investisseurs et des pays hôtes tout en gonflant leur potentiel à dégager de substantiels bénéfices et des avantages sociaux. Économiste à l'Université d'Oxford, Bent Flyvberg explique comment les mensonges et un incessant « biais optimiste » des porteurs de projet insufflent une dynamique qui permet à ces mégaprojets de se dérouler « bien qu'ils ne respectent jamais ni le budget, ni le calendrier et que cela se passe toujours pareil » (Ansar *et al.*, 2014 ; Flyvberg, 2009).

## Urgence : Il faut mieux planifier les infrastructures

### Optimiser les coûts et les avantages des infrastructures

Toutes les infrastructures ne sont pas forcément « mauvaises » pour l'environnement. Dans les contextes appropriés, les nouvelles infrastructures peuvent apporter des avantages économiques et sociaux non négligeables pour un coût environnemental limité. Par exemple, la réfection et l'aménagement du réseau routier dans les zones déjà urbanisées peuvent faciliter l'augmentation de la production agricole et transformer les conditions de vie en milieu rural, en permettant aux fermiers d'accéder plus



aisément aux marchés urbains, aux engrais et aux nouvelles technologies agricoles (Laurance et Balmford, 2013 ; Laurance *et al.*, 2014a ; Weinhold et Reis, 2008). Grâce aux nouvelles routes qui encourageront aussi l'investissement privé, la scolarisation, les soins de santé et l'emploi seront plus accessibles aux ruraux (Laurance *et al.*, 2014a).

Dans les régions en développement, les zones disposant d'un réseau routier modernisé pourraient en fait fonctionner comme des « aimants », en attirant des habitants qui n'iraient pas s'installer dans des forêts vulnérables ni des forêts primaires non perturbées (Laurance et Balmford, 2013 ; Rudel *et al.*, 2009). Ainsi, l'amélioration du transport dans des zones qualifiées pourrait permettre de concentrer la production agricole et de l'optimiser, en faisant progresser les rendements tout en favorisant potentiellement la préservation des terres dans l'optique de la conservation de la nature (Hettige, 2006 ; Laurance et Balmford, 2013 ; Laurance *et al.*, 2014a ; Phalan *et al.*, 2011 ; Weinhold et Reis, 2008).

Cependant, la planification stratégique des routes pour optimiser leurs avantages et limiter leurs coûts est confrontée à des difficultés pratiques. D'abord, dans le cadre des études d'impact sur l'environnement (EIE), c'est aux opposants à la construction de routes d'apporter des preuves, alors qu'ils disposent rarement d'informations suffisantes sur les espèces rares, les ressources biologiques et les services écosystémiques pour déterminer les véritables coûts environnementaux des projets de nouvelles voies (Gullett, 1998 ; Laurance, 2007 ; Wood, 2003). Deuxièmement, de nombreuses études de projets routiers ont un champ limité, car elles ne portent que sur les conséquences directes de la construction de routes sans tenir compte des effets indirects dévastateurs, comme l'incitation à déboiser, les incendies, le braconnage et la spéculation foncière (Laurance *et al.*, 2014a, 2015b). Enfin,

jusqu'à récemment, il n'existait aucune stratégie de zonage des routes au niveau d'une grande région géographique et les projets routiers devaient donc être évalués en ayant en main peu d'éléments sur le contexte général. Au fur et à mesure de l'accélération de l'extension des voies de circulation, la mission des aménageurs et des experts des réseaux routiers s'est alourdie (Laurance et Balmford, 2013).

Pour ces raisons, un programme *stratégique* pour la priorisation des constructions de routes a récemment été conçu (Laurance *et al.*, 2014a). Cette approche a deux composantes :

- Un volet sur l'intérêt environnemental qui doit estimer l'importance des écosystèmes ;
- Un volet concernant les avantages apportés par les routes en termes de potentiel d'augmentation de la production agricole grâce à la réfection et à l'aménagement du réseau routier ou à la construction de nouvelles routes.

Le volet « Intérêt environnemental » comprend des jeux de données sur la richesse des espèces et les espèces endémiques, les espèces menacées, les habitats indispensables à la faune et à la flore sauvages, les caractéristiques des étendues sauvages, la représentativité des écosystèmes et les services écosystémiques essentiels.

Le volet concernant les avantages présentés par les routes s'attache au rôle des nouvelles routes ou de l'amélioration du réseau routier en vue d'accroître la production agricole, qui est une priorité absolue pour quatre raisons. D'abord, l'agriculture est de loin la forme dominante d'utilisation des terres par l'homme sur la planète (Foley *et al.*, 2005). Deuxièmement, la demande mondiale en denrées alimentaires devrait augmenter de 60 % à 100 % entre 2005 et 2050 (Alexandratos et Bruinsma, 2012 ;

« Nombreuses études de projets routiers ne portent que sur les conséquences directes de la construction de routes sans tenir compte des effets indirects dévastateurs. »

Tilman *et al.*, 2001). Troisièmement, de vastes superficies, surtout dans les pays en développement, sont déjà occupées par l'homme, mais l'agriculture y est relativement peu productive (Mueller *et al.*, 2012). Et quatrièmement, la surface de terres agricoles supplémentaires nécessaires pour répondre à la demande alimentaire mondiale d'ici 2050 devrait s'élever à 1 milliard d'hectares – soit l'équivalent de la superficie du Canada – à moins de multiplier la productivité des espaces cultivés dont le rendement est insuffisant (Tilman *et al.*, 2001). Dans ce contexte, l'aménagement stratégique du réseau routier est un préalable indispensable à l'augmentation nécessaire de la production agricole (Laurance et Balmford, 2013 ; Laurance *et al.*, 2014a ; Weng *et al.*, 2013). Avec des améliorations concertées dans les transports, les technologies agricoles et les variétés de semences, on pourrait satisfaire la demande alimentaire mondiale au cours de ce siècle en mettant en culture une superficie bien moins étendue que si l'on continuait les pratiques habituelles (Alexandratos et Bruinsma, 2012).

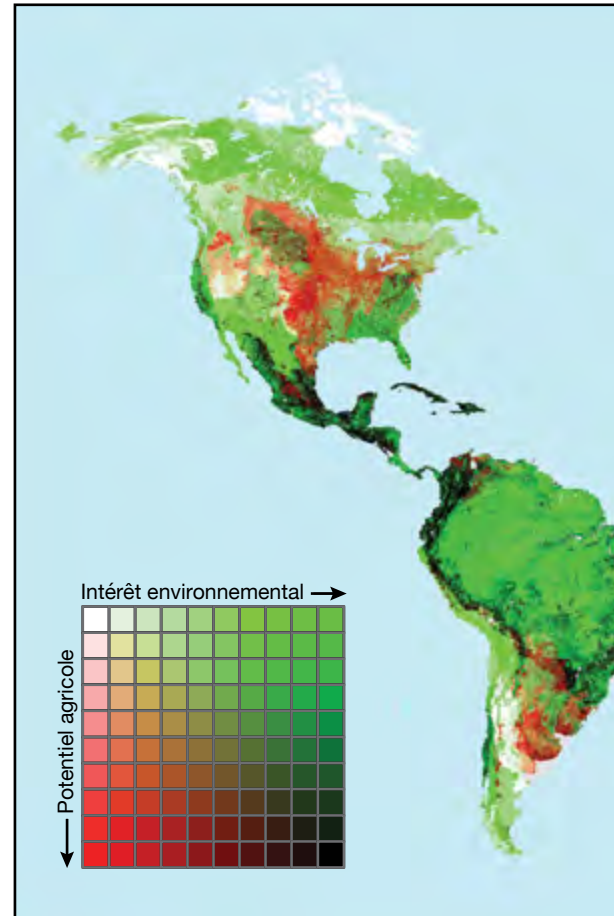
En croisant l'intérêt environnemental et les avantages découlant des routes, il est possible de regrouper les zones en trois catégories :

- Les zones où la construction de routes ou la modernisation du réseau routier pourraient entraîner des avantages importants ;
- Les zones où la construction de routes devrait être évitée ;
- « Les zones de conflit », où les coûts comme les avantages potentiels des routes ne sont pas négligeables.

Un exemple de cette analyse à l'échelle mondiale démontre son potentiel pour le zonage stratégique des routes, même si la planification des routes dans la réalité s'effectuera à une plus petite échelle, locale, natio-

**FIGURE 1.2**

**A Carte mondiale des priorités pour la construction de routes**



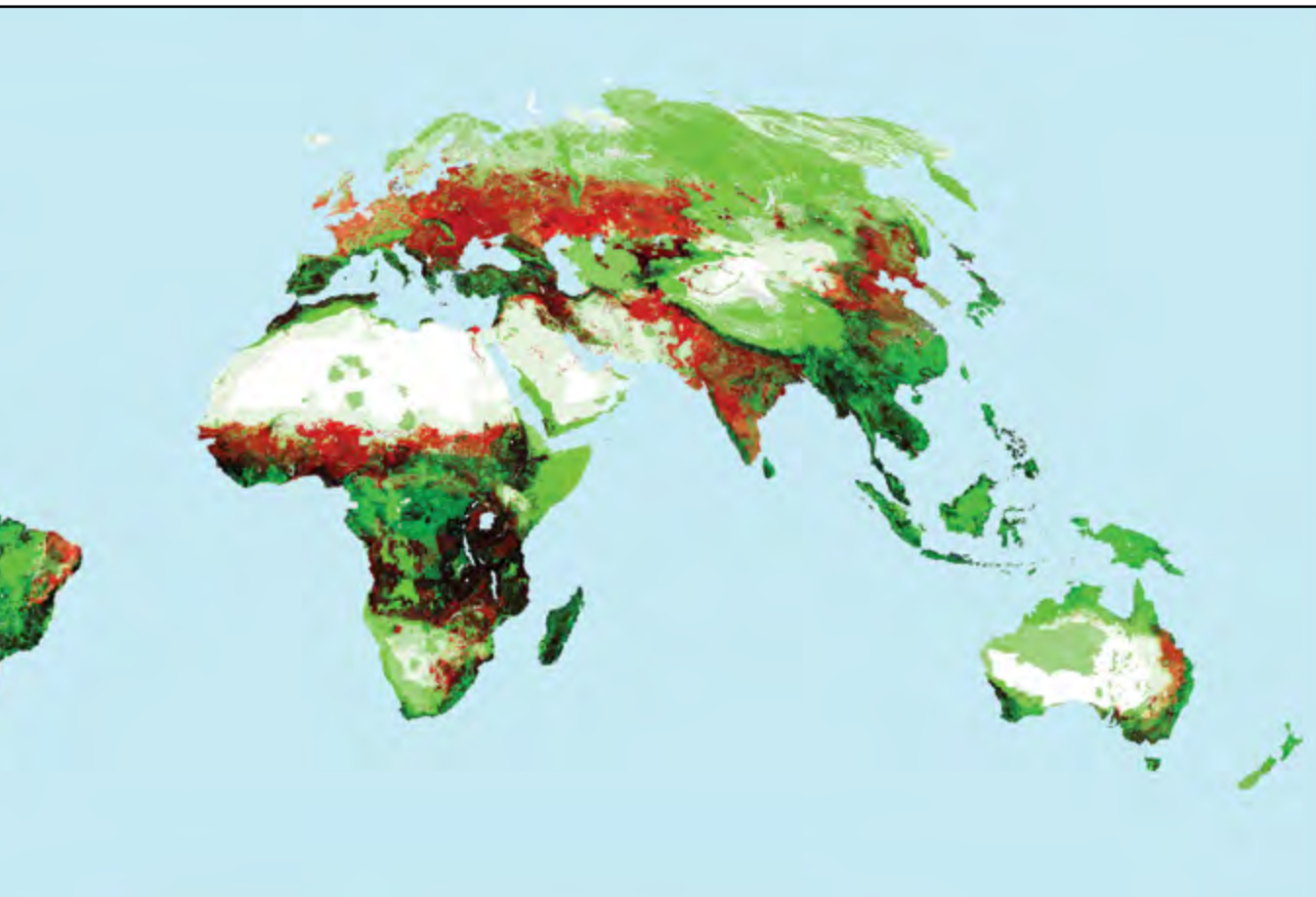
nale ou d'une grande région géographique (Laurance *et al.*, 2014a ; voir la figure 1.2).

## Promouvoir l'énergie verte

Les pays en développement dans les tropiques, comme ceux où habitent les grands singes hominidés et les gibbons, présentent souvent un potentiel considérable s'agissant de l'énergie solaire, éolienne et d'autres sources d'énergie à petite échelle. Les sources d'énergie durable pourraient les aider à satisfaire leur demande croissante en énergie, en réduisant le besoin de grandes infrastructures énergétiques, onéreuses, comme les barrages

**Notes :** Les zones en vert présentent un grand intérêt pour la conservation. Dans les zones en rouge, l'amélioration des transports est nettement susceptible de transformer l'agriculture. Les zones sombres sont des « zones de conflit », où l'intérêt environnemental et l'intérêt agricole sont tous deux élevés.

**Source :** Laurance *et al.* (2014a, p. 231)



hydroélectriques ou les centrales à gaz ou à charbon qui exigent aussi des réseaux électriques et routiers étendus. Les technologies solaires et éoliennes décentralisées pourraient s'avérer particulièrement adaptées aux villages et zones urbanisées peu accessibles (McCarthy, 2017).

Grâce à sa proximité avec l'Équateur, la région tropicale Asie-Pacifique jouit d'un fort ensoleillement, et donc d'un grand potentiel pour l'expansion de l'énergie solaire. En 2010, dans le cadre de son initiative Énergie solaire pour l'Asie (Asia Solar Energy Initiative), la Banque asiatique de développement a annoncé son plan d'installation d'une

capacité solaire de 3 000 mégawatts dans la région, ce qui témoigne d'une totale confiance et d'un potentiel d'emploi dans ce secteur (BAsD, 2011 ; McCarthy, 2017). En 2015, la capacité en énergie éolienne en Asie totalisait 175 000 mégawatts, avec une croissance plus fulgurante que dans toute autre région à l'exception du Moyen-Orient (Global Wind Report, 2015). Par ailleurs, l'énergie géothermique est envisagée ou développée dans un certain nombre d'endroits, mais plusieurs centrales proposées se trouveraient dans des régions reculées, comme les forêts de Sumatra qui constituent le principal habitat des orangs-outans de Sumatra (voir l'étude

“ Dès que la première route ouvre une brèche, le recul de la forêt augmente généralement de façon exponentielle. ”

de cas 6.4). Puisque ces installations géothermiques nécessitent des réseaux routiers pour la construction des centrales et des lignes électriques, elles présentent bien moins d'intérêt dans les espaces d'une grande valeur pour la conservation que les énergies solaire et éolienne dont la production est décentralisée.

L'Afrique équatoriale est aussi dotée d'un fort potentiel en matière d'énergie solaire, éolienne, géothermique et biomasse (ESI Africa, 2016 ; IRENA, 2015). La demande énergétique en Afrique devant doubler ou même tripler entre 2015 et 2030, les partisans des énergies renouvelables pressent les pays africains de « sauter l'étape » des grandes infrastructures énergétiques pour passer directement aux sources d'énergie solaire, éolienne, géothermique et biomasse (IRENA, 2015). Actuellement, cependant, ces technologies sont limitées pour le stockage d'énergie et pour répondre à la demande de base en électricité et il est probable que les grands projets liés à l'hydroélectricité et aux centrales à charbon entre autres se développeront rapidement. Le potentiel de croissance est néanmoins important pour le solaire, l'éolien, la biomasse et d'autres technologies de production d'énergie à petite échelle, surtout dans les zones rurales d'Afrique centrale et occidentale, qui abritent un habitat vital pour les grands singes (IRENA, 2015).

## Les priorités pour changer la donne

Cette dernière partie met en évidence six priorités si l'on veut améliorer le financement, la planification et l'aspect environnemental des infrastructures dans une optique de développement durable.

**1. Éviter de construire de nouvelles infrastructures dans les habitats critiques ou à proximité.** Du point de vue de la

conservation de la nature, les infrastructures envahissent de nombreux sites où elles ne devraient pas se trouver. En intensifiant la pression de l'homme sur les aires protégées et en accélérant l'amputation des espaces sauvages restants, surtout dans la zone tropicale, le développement des infrastructures aggrave l'empreinte anthropique dans le monde entier (Laurance *et al.*, 2012 ; Venter *et al.*, 2016 ; Watson *et al.*, 2016).

La priorité est « d'éviter la première brèche » dans ces espaces sauvages restants en les préservant de la construction de routes dans toute la mesure du possible. Cet objectif part du constat que le déboisement est extrêmement contagieux spatialement, car la destruction de la forêt s'observe en général le long des nouvelles routes pour se propager plus loin de chaque côté quand la route initiale se ramifie (Boakes *et al.*, 2010). Dès que la première route ouvre une brèche, le recul de la forêt augmente généralement de façon exponentielle, sauf si de solides garanties sont en place pour l'empêcher. Ces garanties requièrent cependant un budget à long terme pour la surveillance et la protection de la forêt.

L'impact environnemental des nouvelles routes et autres infrastructures est souvent amplifié dans les pays en développement où le zonage du territoire est peu répandu et le principe de l'État de droit peu appliqué, surtout dans les régions reculées des forêts intactes, cruciales pour la faune et la flore sauvages. En Amazonie brésilienne, par exemple, il existe près de trois kilomètres de routes illégales pour chaque kilomètre de route légale (Barber *et al.*, 2014). Ces routes peuvent faciliter une collection d'activités illégales, dont le vol de bois de construction, le braconnage, la production de drogue et l'orpaillage, tout ceci privant les pouvoirs publics de recettes précieuses et provoquant de lourds dégâts environnementaux (Asner *et al.*, 2013 ; McSweeney *et al.*, 2014).

## 2. S'attaquer aux facteurs à l'origine de l'expansion non durable des infrastructures.

L'expansion non durable des infrastructures est liée à des enjeux complexes. Nous souhaitons en effet un développement durable et une certaine qualité environnementale – et cependant, la consommation moyenne par habitant ne cesse de croître, alors que la population pourrait dépasser les 11 milliards d'individus au cours de ce siècle (Division de la population des Nations Unies, 2016). En fin de compte, la vie sur terre est un jeu où il n'y a ni gagnant ni perdant : quand l'humanité exploite des terres, et consomme de l'eau et d'autres ressources naturelles, le bon état écologique de la planète s'en trouve dégradée dans les mêmes proportions.

Si le développement des infrastructures compte parmi les impacts les plus importants de l'action de l'homme sur la nature, il s'agit d'un facteur direct plutôt que d'un facteur profond, et d'un symptôme d'une maladie plus vaste liée à la croissance rapide de la population humaine et des économies extractives, notamment dans les pays en développement où vivent les grands singes. Il serait aberrant et dangereux de ne rien faire face aux principaux facteurs d'un mode de vie non durable.

**3. Exiger des évaluations environnementales et sociales stratégiques.** Dans trop d'études d'impact, on ne recherche que des coups de tampon administratif. Trop souvent, les études environnementales et sociales réalisées dans le cadre des grands projets d'infrastructures s'appuient sur des données incomplètes concernant les écosystèmes et la biodiversité. Il est fréquent que les impacts indirects, secondaires ou cumulés d'un projet ne soient pas examinés ; les experts n'évaluent pas la problématique d'ensemble parce que le projet est abordé comme s'il était isolé des autres perturbations anthropiques qui affectent le même écosystème. En fait, la plupart des grands couloirs d'infrastructures se développent

progressivement projet par projet, sans véritable planification à l'échelle d'une grande région géographique (Laurance *et al.*, 2014a, 2015b). Dans bon nombre de ces études, il n'y a pas d'anticipation des impacts, cumulés et secondaires des projets, qui sont susceptibles de survenir ; elles peuvent aussi être subordonnées aux priorités des divers organismes publics dont les intérêts ne coïncident pas ou sont même parfois opposés.

Les experts des institutions financières qui accordent des fonds aux grands projets soutiennent que la société civile et les interventions de spécialistes peuvent jouer un rôle vital dans le processus de l'EIE (voir les encadrés 1.3 et 1.4 et l'étude de cas 5.1). Cependant, de nombreuses EIE sont réalisées trop tard dans le processus d'approbation des projets pour permettre des modifications fondamentales ou pour conduire à l'abandon d'un dossier, même si elles expriment des avis émanant d'experts sérieux. Par ailleurs, les EIE sont rarement largement diffusées aux parties intéressées hors de la zone concernée par le projet (Laurance *et al.*, 2015b). Quand elles se conjuguent à des délais trop courts pour que le public fasse part de ses commentaires, ces mesures augmentent la probabilité que tout le monde soit mis devant le fait accompli quand un projet est planifié, les seules alternatives étant de le retoucher légèrement et de prévoir quelques petites interventions d'atténuation. L'assouplissement des garanties environnementales et sociales par les grands bailleurs de fonds multilatéraux ne fera qu'exacerber ce problème (voir l'encadré 1.4).

Certaines EIE sont essentiellement des documents standard, rédigés dans un jargon bureaucratique et dépourvus des informations indispensables. Dans un exemple frappant, une EIE réalisée pour un vaste complexe résidentiel à Panama, il était affirmé que 12 espèces d'oiseaux vivaient dans la zone du projet. Deux ornithologues expérimentés, en observant cette même zone pendant

“ Il est fréquent que les impacts indirects, secondaires ou cumulés d'un projet ne soient pas examinés. ”

**Photo :** Les palmiers à huile s'étendent à perte de vue dans le centre de Sumatra (Indonésie).  
© William Laurance





deux heures, ont enregistré 121 espèces d'oiseaux, dont plusieurs espèces rares et menacées (Laurance, 2007). De même, pour certains grands projets autoroutiers en Afrique équatoriale et en Amazonie, les EIE effectuées laissent à désirer (Fearnside, 2006; Laurance, Mahmoud et Kleinschroth, 2017b ; voir l'étude de cas 5.1). Un tel manque de rigueur n'est pas constaté dans toutes les EIE, mais les EIE vraiment sérieuses sont minoritaires (Laurance, 2007 ; Laurance *et al.*, 2015b).

Pour s'attaquer à toute la série d'impacts qui passent inaperçus dans les EIE localisées, une solution est d'effectuer une évaluation environnementale stratégique à l'échelle paysagère appropriée (voir l'encadré 1.4). L'encadré 1.6 présente une liste de bonnes pratiques dans les études d'impact pour permettre aux porteurs de projet de réduire au minimum les préjudices et d'éviter absolument une perte nette de biodiversité, étant donné que le développement des infrastructures dans les aires de répartition des grands singes est de nature à dégrader les paysages et les habitats. Comme illustré ci-dessus et tout au long de cette publication, ces bonnes pratiques sont rarement mises en œuvre totalement, ou même partiellement ; et parfois, les EIE s'apparentent davantage à des opérations d'écoblanchiment pour des projets destructeurs. Une mise en œuvre effective des bonnes pratiques en matière d'EIE peut contribuer à la conservation de la biodiversité, y compris des singes et de leur habitat, tout en permettant une attribution effective des financements à l'action préventive plutôt qu'à de coûteuses interventions d'atténuation.

**4. Appliquer un plan stratégique de l'utilisation des terres pour l'agriculture.** De nombreux observateurs plaident en faveur d'une intensification de la productivité de l'agriculture dans les pays en développement afin de « laisser de la terre à la nature » (Laurance *et al.*, 2014a ; Mueller *et al.*, 2012 ;

## ENCADRÉ 1.6

### Les bonnes pratiques en études d'impact : Liste destinée aux porteurs de projet

Un projet d'infrastructure peut entraîner d'importants préjudices pour la biodiversité et les communautés locales tout au long de son cycle de vie, de la phase de programmation aux périodes de construction et de fonctionnement, et enfin le cas échéant, pendant la phase de fin d'exploitation. Les études d'impact servent à déterminer, évaluer et atténuer ces effets négatifs. Très souvent, la réalisation de ces études est une obligation légale ou une condition imposée par les bailleurs de fonds avant le décaissement d'un financement.

Les mesures suivantes peuvent aider les porteurs de projet dont l'objectif est de ne causer aucune perte nette de biodiversité :

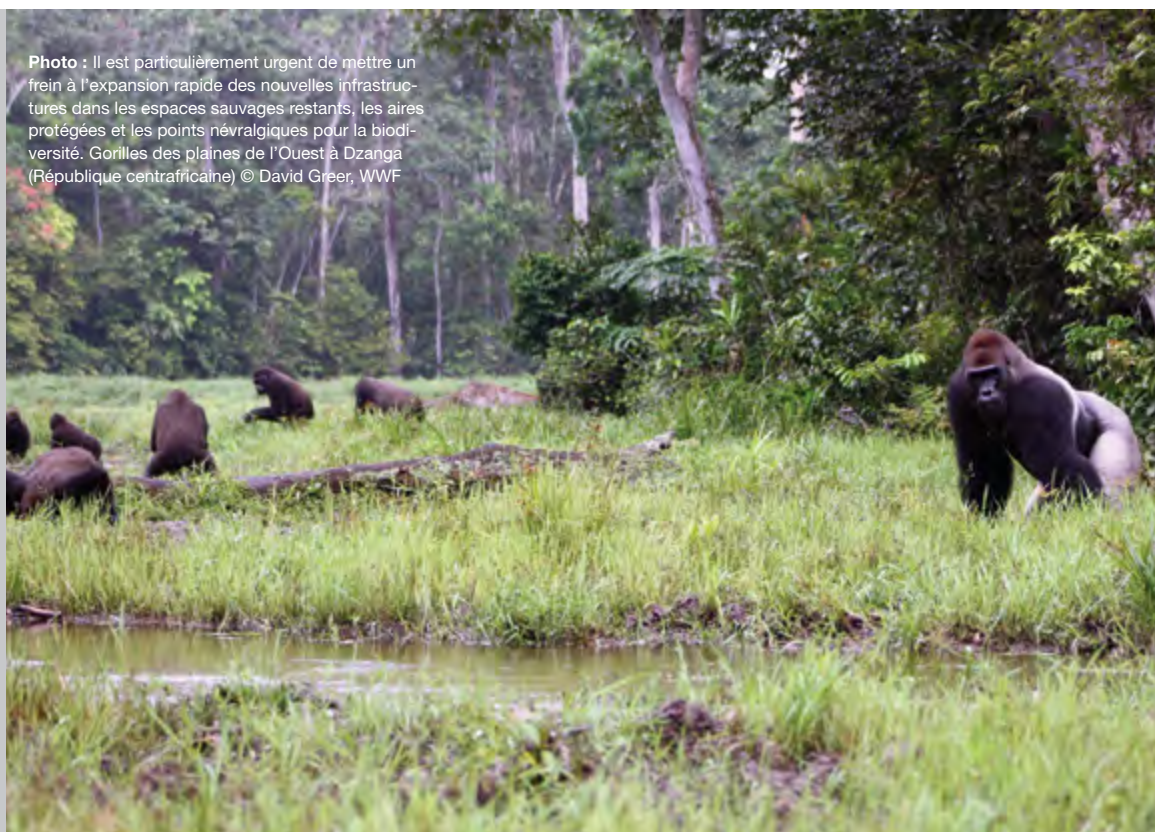
- **Faire appel à des experts et renforcer l'expertise.** Si certains porteurs de projet disposent d'experts en interne pour entreprendre des études d'impact, il y en a peu (si toutefois il en existe) qui ont des spécialistes pour couvrir tous les secteurs concernés et la plupart seront obligés de faire appel à des intervenants et à des avis extérieurs, souvent des consultants du secteur privé qui proposent des prestations environnementales et dans des domaines annexes. Si un projet est susceptible d'avoir un impact important sur des habitats et des espèces sensibles, par exemple en provoquant la fragmentation ou la destruction de zones abritant des populations de grands singes, il est indispensable d'entrer très tôt en relation avec des experts pour que la confiance s'installe. Un porteur de projet qui fait appel à des consultants externes a besoin en interne de personnel dédié pour assurer la liaison avec les organismes extérieurs et les ministères. Les chefs de projet en interne peuvent ainsi fournir une justification claire des actions entreprises, car les parties prenantes externes ne sont pas toujours favorables aux études détaillées ou aux mesures d'atténuation, parce qu'elles n'en comprennent pas la raison et souvent à cause de questions financières ou de calendrier. Les chefs de projet assurent aussi la continuité du déroulement du projet quand les travaux en sous-traitance s'échelonnent dans le temps ou que les consultants n'interviennent que ponctuellement.
- **Prévoir des études d'impact.** Le temps nécessaire à la réalisation d'une étude d'impact dépend souvent des moyens du porteur de projet, des obligations légales à respecter concernant les avis d'experts indépendants et impartiaux, et des besoins techniques liés à chaque étape du projet, de la programmation à la mise en œuvre. Il est important de tenir compte dès le début des impacts engendrés par le projet pour éviter de nuire à la biodiversité. Des mesures prises en amont permettront au porteur de projet de réduire le risque de contraintes ou de retards coûteux lors des étapes ultérieures, comme l'arrêt de la construction si des espèces ou des habitats protégés par

la loi sont identifiés une fois le projet en cours. Le fait d'évaluer la situation assez tôt permet aussi aux spécialistes de la biodiversité de recourir au plein potentiel de la séquence des mesures d'atténuation qui existe afin que des dispositions soient prises dès la conception du projet pour éviter les préjudices ou les minimiser. Ce type de mesures peut prévenir des interventions alternatives d'atténuation qui sont onéreuses, y compris des modifications de la construction en cours, comme la déviation d'un tracé routier, et des programmes de compensation complexes et souvent moins efficaces.

- **Établir un point zéro.** Les études initiales sur la situation de base sont des outils utiles pour déterminer les principales espèces susceptibles d'être affectées par un projet d'infrastructure. En couvrant à la fois la zone du projet d'aménagement et ses environs, elles peuvent révéler les parties du paysage qui sont susceptibles d'être dégradées au cours des diverses étapes des travaux. Les données de base sont toujours exigées s'agissant des populations de grands singes, des études supplémentaires étant en général nécessaires pour combler tout déficit de connaissances concernant les effectifs de grands singes, leur répartition et leur usage de l'habitat. La consultation d'ONG de conservation locales, d'universités et d'organismes publics peut permettre d'établir le type de données disponibles. Les observations de terrain sont en général nécessaires pour évaluer la situation des espèces vivant dans la zone du projet si elles n'ont pas été étudiées en détail.
- **Collecter des données.** Lors des étapes de planification des études d'impact, il est essentiel de recueillir des données de référence pertinentes, sérieuses et mesurables, en prévoyant suffisamment de temps pour leur collecte et leur analyse. Pour enregistrer les variations saisonnières du comportement d'une espèce, les observateurs de terrain nécessitent au moins une année civile pour collecter les données correspondantes et les analyser. Si l'on accorde moins de temps à cette tâche ou si les méthodes d'observation employées sont inappropriées, il ne sera pas possible de déterminer avec exactitude l'impact du projet sur les espèces concernées, ce qui risque de compromettre les futures étapes de l'étude d'impact. On peut ainsi laisser passer l'occasion d'appliquer des mesures d'atténuation adaptées, ou bien décider d'interventions dans une optique de spéculation, ce qui pourrait conduire à des préjudices inconnus ou à des actions coûteuses, et éventuellement inutiles.
- **Collaborer.** La réalisation d'études de terrain peut fournir une bonne opportunité aux spécialistes de l'environnement et aux équipes chargées de la responsabilité sociale et environnementale chez les porteurs de projet du secteur privé de collaborer avec des consultants en environnement, des universités, des ONG et des organismes publics (comme les directions de parcs nationaux). Ensemble, ces acteurs peuvent plus facilement cerner, de



**Photo :** Il est particulièrement urgent de mettre un frein à l'expansion rapide des nouvelles infrastructures dans les espaces sauvages restants, les aires protégées et les points névralgiques pour la biodiversité. Gorilles des plaines de l'Ouest à Dzanga (République centrafricaine) © David Greer, WWF



► façon précoce, les impacts probables d'un projet, ainsi que les mesures d'atténuation qui seraient adaptées. Les consultants en environnement du secteur privé disposent en général d'une vaste expérience de la rédaction de contenu écologique pour les études d'impact et du respect des exigences des bailleurs de fonds ; les universités et les ONG peuvent fournir l'expertise scientifique et les organismes publics apportent généralement des connaissances précieuses sur le contexte local et savent ce qu'il est possible de faire compte tenu des cadres juridiques des pays et des grandes régions géographiques. Dans le même temps, les données recueillies peuvent alimenter l'étude permanente des habitats, de la biodiversité et de la socioécologie d'espèces spécifiques.

- **Atténuer les conséquences.** Une fois que les études de base terminées et que les impacts d'un projet d'infrastructure sont pris en compte, les porteurs de projet et les autres parties prenantes peuvent commencer à atténuer les conséquences, et suivre l'efficacité des mesures d'atténuation. Dans l'idéal, ces mesures répondent à deux besoins : elles sont spécialement conçues pour traiter des impacts précis et leurs résultats sont mesurables. Si la disparition définitive d'un habitat est une conséquence probable d'un projet d'infrastructure, l'amélioration de l'habitat dans l'aire de répartition restante

des communautés de grands singes touchés peut éventuellement préserver les effectifs de population au niveau constaté avant la construction. Dans certains cas cependant, les conséquences résiduelles observées ou prévues exigent des mesures d'atténuation dans un autre lieu au sein du paysage. Dans ces cas, les mesures peuvent être appliquées en suivant des protocoles établis, comme le Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP, s.d.). Pour plus d'informations sur la séquence des mesures d'atténuation qui est un ensemble de directives énoncées dans la norme de performance 6 de l'IFC, voir le chapitre 4, page 134.

- **Appliquer des mesures supplémentaires.** En plus de l'atténuation directe, il est possible de recourir à des mesures supplémentaires, comme des actions de sensibilisation et l'implication des communautés, afin de réduire la pression de la chasse, par exemple. Ces stratégies peuvent s'avérer efficaces pour atteindre l'objectif général d'aucune perte nette ; cependant, il n'est pas approprié de les appliquer comme principales mesures d'atténuation ou en remplacement de celles-ci, comme la création et le rétablissement d'habitat.
- **Concevoir des plans d'action pour la biodiversité.** La procédure de mise en œuvre des étapes et mesures susmentionnées est habituellement décrite dans un plan





d'action pour la biodiversité (biodiversity action plan ou BAP), document exigé par de nombreux bailleurs de fonds. En vertu de la norme de performance 6 de l'IFC, par exemple, ce plan d'action est requis si l'habitat critique est susceptible d'être affecté par l'aménagement d'infrastructures (IFC, 2012c). La norme concerne l'habitat qui accueille des espèces en danger ou en danger critique, ce qui veut dire qu'un plan d'action pour la biodiversité est exigé si un projet menaçant l'habitat de grands singes hominidés et la plupart des habitats des gibbons. Conçu pour permettre d'atteindre les buts et objectifs d'un programme d'atténuation et de suivi, un BAP sert de référence unique pour un projet donné, car il rassemble toutes les études et tous les rapports correspondants. Ce document expose clairement les orientations relatives aux modalités de réalisation de chaque action, aux intervenants concernés et au calendrier. À la différence d'autres documents qui l'accompagnent, comme la déclaration environnementale, le BAP est un rapport « vivant » qui est mis à jour au fur et à mesure de l'achèvement des actions et modifié quand de nouvelles données sont connues ou si des mesures d'atténuation ne sont pas aussi efficaces que prévu.

En pratique, les considérations et mesures environnementales présentées ici sont souvent négligées ou contournées, avec des répercussions potentiellement néfastes sur le budget des porteurs de projet comme pour la faune et la flore affectées. Cependant, en faisant consciemment l'effort de prendre en compte ces considérations dans leur planification, les porteurs de projet d'infrastructures peuvent éviter de dépasser les budgets prévus comme d'aboutir à une perte nette de biodiversité. Il est important pour eux d'intégrer un volet social dans leurs activités pour éviter de porter préjudice aux populations autochtones et aux communautés locales susceptibles d'être touchées par un projet d'infrastructure, et dans l'idéal pour leur apporter certains avantages (voir le chapitre 2). Ce faisant, ils peuvent rechercher le soutien des populations locales à leur projet ou aux actions ou initiatives de conservation correspondantes.

**Photo :** Les projets d'infrastructures d'aujourd'hui ne doivent pas devenir les catastrophes environnementales de demain.  
Projet hydroélectrique en cascade de Nam Ou (Laos).  
© In Pictures Ltd/Corbis via Getty Images

“On observe un resserrement rapide des opportunités qui s’offrent à nous pour guider l’expansion des infrastructures dans des directions qui répondent aux besoins des hommes tout en favorisant une plus grande pérennité des habitats critiques.”

Phalan *et al.*, 2011). Cependant, une agriculture plus productive est aussi plus rémunératrice et une agriculture lucrative est aussi susceptible de s’étendre considérablement à moins de la contenir d’une manière ou d’une autre. En voici un exemple concret : l’expansion catastrophique du palmier à huile en zone tropicale humide, où sa culture encourage la destruction de la forêt directement, et indirectement en déplaçant d’autres usages des terres, comme la riziculture, ce qui conduit alors à faire disparaître d’autres forêts.

Ce n’est qu’en association avec un aménagement stratégique du territoire et portée par l’État de droit qu’une agriculture productive et rémunératrice permettra véritablement de « réserver » de la terre pour la nature. La solution la plus efficace pour empêcher l’expansion de l’agriculture dans les zones sensibles sur le plan environnemental est d’arrêter la multiplication des routes et des autres infrastructures dans ces espaces.

**5. Encourager la Chine à exiger le respect des lignes directrices sur le développement qu’elle a mises en place.** De toutes les nations, la Chine est actuellement la plus ambitieuse et agressive s’agissant de promouvoir les grands projets d’infrastructures, souvent de concert avec des projets d’exploitation de ressources naturelles dans les pays en développement. Ces projets sont financés par des fonds chinois provenant de partenariats public-privé, de sociétés et de bailleurs de fonds. Comparativement à des projets financés par des nations industrialisées appartenant à l’Organisation de Coopération et de Développement Économiques, les initiatives financées par les Chinois sont bien plus susceptibles d’engendrer dans les pays en développement des « paradis pour les pollueurs » (c’est-à-dire des zones où se concentrent la pollution et les dégâts environnementaux) (Dean, Lovely et Wang, 2009). De cette

façon, la Chine exporte sa dégradation environnementale et sa pollution vers les pays pauvres.

Conscient de ces problèmes, le pays a défini une série de lignes directrices et de principes de fonctionnement « écologiques » à l’intention des entreprises chinoises travaillant à l’international (voir l’encadré 1.3). Néanmoins, le gouvernement chinois a rejeté toute responsabilité en cas d’absence d’application des principes qu’il a édictés. Au contraire, c’est l’intransigeance des sociétés chinoises, une absence de transparence générale et les défaillances des cadres de gouvernance des pays hôtes qui sont incriminés pour les problèmes récurrents (voir l’encadré 1.3). Beijing pourrait se montrer plus ferme en matière de viabilité environnementale, notamment en exigeant que les sociétés et entreprises chinoises travaillant à l’étranger respectent davantage les lignes directrices formulées par la Chine sur le développement.

**6. Profiter de l’opportunité actuelle.** Pour ceux qui s’emploient à promouvoir l’amélioration des infrastructures, le ralentissement économique mondial observé actuellement n’est pas une situation très favorable (Hobbs et Kumah, 2015). Les enjeux sont de taille : les projets d’infrastructures d’aujourd’hui ne doivent pas devenir les catastrophes environnementales de demain. Les ambassadeurs des infrastructures durables seront avisés de s’adresser à un large éventail de parties intéressées de la société civile et des sphères politiques, environnementales et économiques, en insistant, par exemple, sur l’intérêt fondamental de la biodiversité, des services écosystémiques, du capital naturel et de la régulation du climat, ainsi que sur la primauté du développement durable pour la qualité de vie des hommes (Meijaard *et al.*, 2013). Ils peuvent aussi exploiter l’une des hantises du secteur des infrastructures : les risques financiers et les atteintes à la réputation.

Par ailleurs, les scientifiques et les aménageurs du territoire doivent répondre à une demande croissante de la part des entreprises et des investisseurs privés qui sollicitent des conseils afin de déterminer le meilleur site des nouvelles infrastructures (Green *et al.*, 2015 ; Laurance *et al.*, 2015c ; Natural Capital Coalition, 2016 ; voir l'encadré 4.5). Il est particulièrement urgent de mettre un frein à l'expansion rapide des nouvelles infrastructures dans les espaces sauvages restants, les aires protégées et les points névralgiques pour la biodiversité. Comme on l'a évoqué plus haut, « éviter la première brèche dans les lieux sauvages » devrait devenir le slogan des défenseurs de la biodiversité et du développement durable qui veulent tirer la sonnette d'alarme.

On ne saurait trop insister sur l'urgence de la tâche qui nous attend. On observe un resserrement rapide des opportunités qui s'offrent à nous pour guider l'expansion des infrastructures dans des directions qui répondent aux besoins des hommes tout en favorisant une plus grande pérennité des habitats critiques des grands singes. C'est l'heure de l'action décisive, pour la protection des grands singes et de la nature en général.

## Remerciements

**Auteur principal :** William F. Laurance<sup>5</sup>

**Contributeurs :** Adam Smith International, Iain Bray, Neil David Burgess, Fauna and Flora International (FFI), Global Environmental Institute (GEI), Matthew Hatchwell, Jon Hobbs, Pippa Howard, Nicky Jenner, Lin Ji, Fiona Maisels, Emily McKenzie, Tom Mills, Mott MacDonald, Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-CMSC), Wildlife Conservation Society (WCS), Fonds mondial pour la nature (WWF), WWF International et Rong Zhu

**Encadré 1.1 :** Jon Hobbs

**Encadré 1.2 :** Matthew Hatchwell et Fiona Maisels

**Encadré 1.3 :** Rong Zhu et Lin Ji

**Encadré 1.4 :** Pippa Howard et Nicky Jenner

**Encadré 1.5 :** Tom Mills

**Encadré 1.6 :** Iain Bray

*Remerciements des auteurs :* Que soient remerciés Mason Campbell et Mohammed Alamgir pour leurs commentaires utiles sur le manuscrit.

**Relecteurs :** Stanley D. Brunn, Miriam Goosem, Matthew Hatchwell et Wijnand de Wit

## Notes de fin de chapitre

- 1 Comme attendu, depuis cette contribution en 2017, les prix des matières premières sont globalement remontés, avec pour conséquence une plus grande demande en développement des infrastructures (J. Hobbs, comm. pers., 2018).
- 2 Cet aperçu général fait suite à l'examen de documents sur les garanties émanant de bailleurs de fonds multilatéraux et à des entretiens de l'auteur avec le personnel chargé des questions environnementales dans ces établissements, réalisés à la fin de l'année 2016.
- 3 « Les habitats critiques sont des aires ayant une valeur élevée en biodiversité, notamment (i) les habitats d'une importance cruciale pour les espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction ; (ii) les aires d'une grande importance pour les espèces endémiques et/ou à distribution limitée ; (iii) les aires d'une grande importance abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques ; (iv) les écosystèmes gravement menacés et/ou uniques ; et (v) les aires qui sont associées à des processus évolutifs clés » (IFC, 2012c, p. 4).
- 4 La Norme de performance 6 de l'IFC a été revue et relancée en 2018 (I. Bray, comm. pers., 2018).
- 5 Université James Cook - <https://www.jcu.edu.au/>



## CHAPITRE 2



### **Les effets des infrastructures sur les grands singes, les peuples autochtones et les autres communautés locales**

#### **Introduction**

Les infrastructures, en plein développement, sont une caractéristique de l'Anthropocène, avec les paysages modifiés par l'homme aux quatre coins de la planète (Laurance, Goosem et Laurance, 2009). Sur toute la surface de la Terre, les routes, ponts et voies ferrées mais aussi les barrages hydroélectriques, les installations minières, les usines de traitement et de transformation et les projets d'électrification envahissent les paysages les plus reculés. Mises bout à bout, les routes couvrent une distance égale à plus de 83 allers-retours entre la Terre et la Lune (van der Ree, Smith et Grilo, 2015, p. 3).

Selon une étude des infrastructures réalisée il y a quinze ans à l'aide de l'outil GLOBIO, qui modélise les conséquences de l'action de l'homme sur la biodiversité,

jusqu'à 70 % de l'habitat forestier tropical de l'Afrique et de l'Asie avaient été impactés par le développement d'infrastructures et l'exploitation des forêts qui accompagne ce phénomène à proximité des sites d'implantation. D'après des projections effectuées à l'aide de cet outil et des analyses plus récentes, en 2030 le développement des infrastructures et les perturbations qu'il engendre n'auront épargné qu'à peine 10 % de l'habitat des grands singes hominidés d'Afrique et seulement près de 1 % de celui des orangs-outans d'Asie (Junker *et al.*, 2012 ; Nelleman et Newton, 2002). Ce développement représente ainsi une grave menace pour la conservation des grands singes et de la plupart des autres espèces animales et végétales.

Les infrastructures ont aussi une incidence sur les populations humaines vivant à proximité ou au cœur des habitats forestiers tropicaux, et pas seulement de la manière positive escomptée. Le développement des infrastructures entretient la déforestation, en perturbant la dynamique complexe de ces écosystèmes en perpétuelle évolution et nuit à la diversité des espèces qui y vivent.

Parmi celles qui dépendent de la forêt et de ses ressources, on compte les communautés humaines. Les populations forestières font partie de la dynamique des écosystèmes forestiers : elles y vivent, s'y sont adaptées et la transforment, totalement à l'inverse des forces qui la détruisent. Les stratégies d'atténuation de la dégradation de ces écosystèmes sont surtout efficaces quand elles prennent en compte les effets sociaux possibles des projets d'infrastructures, et la capacité des populations forestières à contribuer à leur atténuation. En procédant ainsi, il est possible non seulement d'assurer que les communautés locales, dont celles qui vivent dans la forêt, aient une bonne qualité de vie, mais aussi d'obtenir leur soutien aux mesures de conservation envisagées, qui ont peu de chance de réussir sans un appui au niveau local<sup>1</sup>.

Ce chapitre étudie les effets des infrastructures sur l'écologie et le comportement des grands singes vivant dans la forêt, ainsi que leurs répercussions sur les peuples forestiers et les communautés tributaires des ressources de la forêt. La première partie porte sur les effets de différents types d'infrastructures touchant l'écologie des grands singes et d'autres espèces de faune et de flore ; la deuxième partie étudie les impacts sociaux des infrastructures au travers d'exemples tirés du Cameroun. Le chapitre présente ensuite les enseignements tirés et propose des mesures qui peuvent être prises pour minimiser les effets délétères du développement des infrastructures.

En ce qui concerne les effets écologiques des infrastructures, les principales constatations de ce chapitre sont les suivantes :

- Le développement des infrastructures menace au plus haut point la conservation des grands singes et la plupart des autres espèces animales et végétales.
- Les impacts négatifs directs les plus importants du développement des infrastructures sont la perte d'habitat, les collisions mortelles avec des véhicules, les nuisances sonores et les perturbations diverses ; ses impacts indirects comprennent une plus grande accessibilité de régions auparavant impénétrables aux humains, le braconnage et l'apparition de maladies et d'espèces envahissantes. Certains de ces effets sont immédiats, comme les animaux tués sur la route, tandis que d'autres sont des effets pernicieux à long terme, lourds de conséquences pour les populations de faune et de flore.
- L'anticipation de la mise en œuvre d'un projet peut à elle seule exacerber la perte d'habitat et les perturbations subies par la faune en un lieu donné, en particulier à la suite de l'aménagement de routes desservant les zones de prospection et en

“ L'anticipation de la mise en œuvre d'un projet peut à elle seule exacerber la perte d'habitat et les perturbations subies par la faune en un lieu donné. ”



raison du fait que les populations locales commencent à empiéter sur la forêt même si les projets d'infrastructures ne sont pas menés à leur terme.

- Certains organismes de certification spécialisés, comme le Forest Stewardship Council (FSC) et la Table ronde sur l'huile de palme durable (RSPO), exigent le respect de normes par les entités recevant la certification, y compris concernant les infrastructures annexes de leurs activités. Il est donc possible d'élaborer et d'appliquer des normes relatives aux impacts écologiques et sociaux de l'aménagement d'autres grands projets d'infrastructures, et de promouvoir l'adoption de ces normes et le suivi attentif de leur application en élaborant de nouvelles exigences.
- Pour concevoir des réponses adaptées au développement des infrastructures, il est important de prendre en compte les effets directs et indirects de tout projet à l'échelle locale et à celle du paysage, qu'il soit de grande envergure comme les routes, les voies ferrées et les lignes de transport d'énergie ou qu'il soit caractérisé par une emprise relativement petite.

En ce qui concerne les effets sociaux des infrastructures, les constatations principales de ce chapitre sont les suivantes :

- Le développement des infrastructures sur les terres traditionnelles des peuples autochtones est préjudiciable pour leurs moyens d'existence, leurs coutumes et leurs codes culturels.
- Si les peuples autochtones gèrent et utilisent traditionnellement les ressources naturelles de la forêt de manière durable, ils peuvent aussi devenir acteurs dans le cycle de destruction exacerbé par l'aménagement d'infrastructures.
- Les initiatives de conservation conçues pour atténuer et compenser les impacts

du développement des infrastructures sur la biodiversité peuvent aggraver les effets négatifs sur les peuples autochtones.

## Effets écologiques des infrastructures : impacts sur les grands singes

Les impacts des différents types d'infrastructures peuvent être plus ou moins intenses et se produire à des échelles variées. Ils peuvent être directs ou indirects, se produire pendant les phases de construction, d'exploitation, de production et de mise hors service, et peuvent être ressentis à court et à long terme. Les principaux effets directs des infrastructures comprennent la disparition et la fragmentation de l'habitat, les troubles du comportement et la création de barrières artificielles, qui ont pour conséquence de perturber les habitudes de déplacement et de vie dans cet habitat, d'augmenter le taux de mortalité et d'entraver le brassage génétique. Les menaces et impacts indirects, comme la chasse et le risque de transmission de maladies, sont souvent une conséquence de la présence d'humains (voir le tableau 2.1).

Cette partie présente les effets de différents types d'infrastructures sur les grands singes. Elle traite des projets liés aux voies de communication (routes, voies ferrées et ports), des infrastructures de développement de plus grande envergure (barrages, lignes électriques, usines de traitement ou de transformation et zones d'habitation, dont les bases de vie temporaires et les habitations permanentes des personnels d'entreprise), et d'autres infrastructures comme les lodges pour touristes<sup>2</sup>.

Comparativement à l'agriculture et à l'exploitation forestière industrielles, qui entraînent généralement la conversion de milliers d'hectares de forêt au minimum, on pourrait penser que les infrastructures

“ Il est important de prendre en compte les effets directs et indirects de tout projet à l'échelle locale et à celle du paysage. ”

**Photo :** Le développement des infrastructures, quel qu'il soit, conduit généralement à la destruction ou à la dégradation de l'habitat partout où il y a des activités de construction. Construction d'une autoroute entre Port-Gentil et Omboué au Gabon. © Julie Sherman

comme les routes et les lodges pour touristes se répercuteront relativement peu sur les grands singes. Si ces projets linéaires et localisés représentent une menace moins significative pour l'habitat dans l'immédiat, l'ouverture des forêts consécutive au développement des infrastructures provoque toutefois des perturbations anthropiques dans des territoires précédemment intacts : chasse, capture d'animaux vivants, dégradation et destruction de la forêt, nuisances sonores, transmission de maladies et pollution. Les perturbations humaines associées au développement d'infrastructures peuvent avoir des répercussions délétères significatives sur les grands singes en réduisant la continuité structurelle du paysage (type et composition de l'habitat), mais aussi sa continuité fonctionnelle, liée à la structure du paysage et aux modes d'interaction des animaux avec leur milieu (Kindlmann et Burel, 2008).

Plusieurs mesures d'atténuation peuvent être étudiées et appliquées pour prévenir et corriger les répercussions négatives du dérangement humain lié aux infrastructures dans l'habitat des espèces sauvages, et à proximité de celui-ci. Il serait utile d'adapter ces mesures, conçues pour intégrer conservation et développement des infrastructures, aux caractéristiques de chaque programme, que celui-ci soit mené exclusivement par une entreprise privée, une instance publique (État ou collectivité territoriale), ou encore un ensemble d'acteurs<sup>3</sup>.

## Effets du développement des infrastructures

On peut s'attendre à ce que chaque aménagement ait un certain nombre d'effets directs et indirects sur le paysage aux alentours. Ces impacts peuvent varier en fonction de leur durée et de leur ampleur, et aussi en fonction de l'échelonnement dans le temps de la phase de construction et de la durée de vie des infrastructures (voir le tableau 2.1).

Les projets d'infrastructures comportent trois phases, correspondant à leur construction, leur exploitation et dans certains cas,



la phase de fin d'exploitation (comme pour les barrages, les concessions forestières et les mines). Ces phases doivent être considérées

séparément quand il s'agit d'analyser leur impact sur les espèces sauvages en général, et les grands singes en particulier.



## La phase de construction

Globalement, les impacts de la construction d'une infrastructure sur les grands singes sont similaires, quels que soient les projets. Toutefois, l'ampleur des effets induits dépend principalement du type d'infrastructure que l'on construit. Par exemple, la mise en place d'infrastructures ayant une emprise réduite au sol, comme c'est le cas des lignes électriques ou des pipelines que l'on touche rarement après leur installation au milieu d'une forêt tropicale humide, entraînera moins de perturbations que la construction au même endroit d'une grande structure comme un barrage, une centrale électrique ou une autoroute.

La construction de tout type d'infrastructure se traduit forcément par une présence humaine et l'afflux de personnel sur les chantiers. Cette arrivée d'humains entraîne une augmentation des menaces indirectes qui pèsent sur les espèces sauvages : chasse, pollution physique et sonore, risque de transmission de maladies et apparition d'espèces envahissantes (Burgess *et al.*, 2007). Le bruit des engins de chantier pendant la construction risque aussi de gêner les animaux et de les faire fuir (voir l'encadré 2.1). En Ouganda par exemple, on a constaté que les gorilles de montagne du Parc national de Bwindi avaient déplacé leur domaine vital lorsque les autorités du parc construisaient leurs nouveaux bureaux. En général, quand les grands singes sont dérangés par les humains, ils vont s'installer plus loin<sup>4</sup>.

Le développement des infrastructures, quel qu'il soit, conduit aussi généralement à la destruction ou à la dégradation de l'habitat partout où il y a des activités de construction. Il n'est pas rare que cela se traduise par la fragmentation et l'isolement des habitats et des populations, ce qui peut avoir des conséquences à long terme (voir le tableau 2.1).

## La phase d'exploitation ou de production

Les grands singes préfèrent généralement les zones où les perturbations anthropiques sont faibles<sup>5</sup>. De manière générale, la réaction des grands singes, et des autres mammifères, vis-à-vis des infrastructures existantes consiste à éviter la zone construite, ce qui se traduit par une réduction de la densité des animaux (Benitez-Lopez, Alkemade et Verweij, 2010). Plusieurs sortes d'infrastructures peuvent tuer directement les grands singes, par électrocution ou en raison d'une collision avec un véhicule sur la route par exemple (McLennan et Asiimwe, 2016 ; voir l'encadré 2.1). En Asie, les grands singes et d'autres mammifères arboricoles sont régulièrement électrisés dans la région du Kinabatangan (partie malaisienne de Bornéo) lorsqu'ils se déplacent dans le paysage à l'aide des lignes électriques. Si les grands singes et d'autres animaux se remettent parfois d'une électrisation, nombreux sont ceux qui meurent d'électrocution ; il arrive aussi qu'ils se noient près des barrages ou dans les fossés d'écoulement (voir l'annexe I).

Chez les grands singes, les causes de mortalité indirectement liée aux infrastructures impliquent la chasse, qui se pratique en général à moins de 10 km des routes (Laurance *et al.*, 2009). Les taux de mortalité augmentent aussi à cause de la transmission de nouvelles maladies due à la grande proximité des humains ou des animaux domestiques et en raison de la diminution de la nourriture disponible dans un habitat plus réduit (voir le tableau 2.1).

Tous les types d'infrastructures sont inquiétants parce qu'ils causent une augmentation du taux de mortalité parmi les grands singes dont l'habitat a été détruit et qui doivent quitter leur domaine vital d'origine ou se réfugier en grand nombre dans de petites poches de forêt. L'aménagement de barrages et l'exploitation minière ont des

effets particulièrement importants sur les grands singes, surtout si des habitations, temporaires ou permanentes, sont construites à proximité des infrastructures.

La fragmentation des habitats est principalement liée aux infrastructures linéaires qui créent un effet de lisière prononcé, comme les routes, voies ferrées, lignes électriques, fossés d'écoulement et canaux. Des populations de grands singes fragmentées et isolées seront à terme plus vulnérables à l'extinction qui peut découler de l'isolement génétique, de phénomènes aléatoires (incendies, crues ou épidémies) et d'une

diminution de leur résilience aux effets des changements climatiques (Gillespie et Chapman, 2008).

L'impact des routes dépend aussi de leur taille et de leur fréquence d'utilisation. Les routes en terre ou en gravier relativement peu utilisées ne constituent sans doute pas une barrière importante pour les grands singes, et ce même pour les espèces arboricoles comme les orangs-outans. Toutefois, à mesure que leur utilisation augmente, ces voies de circulation peuvent devenir un obstacle plus important et finir par bloquer les déplacements des animaux.

## ENCADRÉ 2.1

### Effets des routes sur les chimpanzés

Les chimpanzés adaptent facilement leur comportement, ce qui leur permet d'exploiter les paysages anthropiques ; ils peuvent ainsi emprunter les chemins tracés par les humains et traverser de grandes routes pour accéder aux différents secteurs de leur domaine vital (Cibot *et al.*, 2015 ; Hockings, Anderson et Matsuzawa, 2006 ; Hockings et Sousa, 2013). Par ailleurs, ces routes et pistes peuvent permettre aux chasseurs de pénétrer dans des régions qui étaient hors d'atteinte, dans lesquelles ils peuvent poser des pièges et chasser les chimpanzés et d'autres animaux pour la consommation locale ou la commercialisation (Blake *et al.*, 2007 ; Poulsen *et al.*, 2009 ; Robinson *et al.*, 1999). Lorsque les chasseurs utilisent des dispositifs non discriminants tels que les collets et les pièges, ils risquent aussi de capturer des espèces qu'ils n'avaient pas l'intention de chasser.

Les routes sont en général dangereuses pour les espèces sauvages à cause de la présence humaine plus importante et du danger de collision avec des véhicules (Jaeger *et al.*, 2005). Les recherches ont permis de mieux comprendre les risques associés au développement routier et à l'utilisation des routes, et notamment la manière dont les chimpanzés s'y prennent pour les traverser<sup>6</sup>.

Des données de plus en plus nombreuses montrent qu'en traversant une voie de circulation, les chimpanzés peuvent être blessés ou tués (Krief *et al.*, 2008 ; McLennan et Asiimwe, 2016). Les chimpanzés qui traversent une route sont ainsi en grand danger même s'ils semblent évaluer le risque en regardant à gauche et à droite avant de se lancer et pendant la traversée, et malgré le fait qu'ils s'attendent entre membres d'un groupe et veillent à la sécurité les uns des autres, en particulier des plus vulnérables (Cibot *et al.*, 2015). La menace est particulièrement importante pour les mâles adultes qui

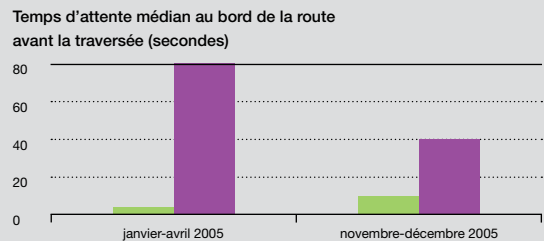
occupent les positions les plus dangereuses en tête ou en queue de groupe lors de la traversée (Hockings, 2011). Comme le montre la figure 2.1, les chimpanzés de Bossou en Guinée attendent plus longtemps avant de traverser une grande route qu'une petite. La grande route en question avait été élargie avant la période étudiée ; entre le début et la fin de 2005, les chimpanzés ont diminué leur temps d'attente au bord de celle-ci, probablement parce qu'ils s'étaient habitués à sa plus grande largeur.

Il est intéressant de constater par ailleurs qu'après la construction d'une route, les chimpanzés de Sebitoli en Ouganda semblent avoir conservé leurs parcours habituels, malgré le danger (Cibot *et al.*, 2015). Cette observation montre qu'il faudrait que les promoteurs de projets de développement routier recensent les chemins et parcours empruntés par les chimpanzés et qu'ils intègrent ces données à la conception des routes et aux programmes d'aménagement.

### FIGURE 2.1

#### Temps d'attente des chimpanzés avant de traverser la route à Bossou en Guinée, 2005

**Légende :** ■ Petite route (3 m de large)  
■ Grande route (12 m de large)



Source : Hockings (2011)

**Photo :** Aucune espèce de grand singe ne sait nager : en l'absence de pont naturel (branches d'arbre se rejoignant au-dessus de l'eau par exemple), tout barrage, canal ou fossé de grande largeur représente une barrière infranchissable pour un individu ou un groupe. Barrage de Grand Poubara au Gabon.  
© Steve Jordan/AFP/GettyImages

La durée de vie des infrastructures est également un facteur important. Par exemple, une route en terre mal entretenue ou fermée après la fin des activités desservies (par ex. piste d'exploitation forestière) peut dans certains cas être recolonisée par la forêt au bout d'un certain temps, sauf si elle continue d'être empruntée. À l'inverse, pour un barrage, la fin d'exploitation n'impliquera probablement pas son effacement intégral et le retour du site et de la forêt submergée à leur état naturel fonctionnel antérieur, même s'il y a une restauration partielle du réseau hydrographique local (voir l'annexe VII).

### Mise hors service des infrastructures

Le démantèlement d'une infrastructure est une opération qui comprend la réhabilitation des zones concernées après la fin de l'exploitation. L'atténuation des effets des infrastructures au stade considéré peut comprendre les mesures suivantes :

- *Nettoyage du site d'exploitation* : enlèvement des engins et des équipements, démolition des bâtiments et des infrastructures qui ne sont plus utilisés et qui ne peuvent être recyclés ; élimination des produits chimiques et des autres déchets toxiques.
- *Réhabilitation des habitats* : replantation d'arbres ; reboisement des zones dégradées ; remblaiement d'une décharge ou d'une mine. Il est à noter que dans les zones connues pour héberger d'importantes populations de gorilles, ces animaux consomment de grandes quantités de végétation herbacée terrestre (VHT), en particulier des Marantacées et des Zingibéracées, et sont susceptibles d'être attirés par la présence de ces ressources dans des endroits à couvert peu dense. La réhabilitation de ces habitats est une opération qui demande réflexion, car si les activités sont axées exclusivement

sur la plantation d'arbres, cela peut être préjudiciable à l'établissement d'une VHT (Morgan et Sanz, 2007).

- *Protection des habitats* : fermeture ou surveillance des chemins, routes et ponts



pour limiter les possibilités d'accès à la forêt, la chasse illégale et les autres phénomènes d'empiétement. Le coût d'un contrôle efficace de l'accès à la forêt peut être prohibitif (Elkan *et al.*, 2006). En

revanche, quand elle est menée correctement, la protection des habitats peut favoriser la régénération naturelle de la végétation, en complément des activités de réhabilitation.



## Effets généraux sur les grands singes

En raison de la variabilité des traits de vie des grands singes, les infrastructures vont affecter chaque espèce de manière différente (voir la partie sur la socioécologie, p.xvii). Toutefois, tous les grands singes ont en commun certaines caractéristiques sociales et comportementales qui limitent leur capacité à s'adapter au développement des infrastructures. Les plus notables sont les suivantes :

- Aucune espèce de grand singe ne sait nager : tout barrage, canal ou fossé de grande largeur sans pont naturel (branches d'arbres se rejoignant au-dessus de l'eau par exemple) représente une barrière infranchissable pour un individu ou un groupe.
- Toutes les espèces de grands singes ont un taux de reproduction faible ; les individus atteignent la maturité à un âge relativement tardif, et les grands singes ne commencent à se reproduire qu'à partir de l'âge de dix ans au plus tôt. Les femelles ont habituellement un petit tous les 4 à 9 ans selon l'espèce considérée. Les grands singes sont de ce fait caractérisés par un taux d'accroissement très faible de leurs populations. La hausse des taux de mortalité des grands singes peut donc être extrêmement préjudiciable pour les effectifs de ces populations, dont la reconstitution peut être très longue, voire impossible.
- Les grands singes sont sensibles à de nombreuses maladies humaines. À mesure que les contacts avec les hommes se font plus rapprochés, le risque de transmission de maladies augmente, entraînant un risque accru d'infection et de décès chez les grands singes (Carne *et al.*, 2014 ; Köndgen *et al.*, 2008 ; Muehlenbein et Ancrenaz, 2009).
- Tous les grands singes ont une grande faculté d'adaptation ; nombre d'entre eux consomment volontiers de nouveaux aliments, comme les végétaux plantés par l'homme. Les cultivateurs sont susceptibles de les considérer comme des « animaux nuisibles » (Humle, 2015 ; Seiler et Robbins, 2016) ; si c'est le cas, il est non seulement difficile de mobiliser la population en faveur d'initiatives de conservation, mais le risque de représailles et de mise à mort augmente aussi (Ancrenaz, Dabek et O'Neil, 2007 ; Humle, 2015).
- L'écologie comportementale de toutes les espèces de grands singes est liée en grande partie, sinon en totalité, à la forêt. Même les populations de chimpanzés et de certains bonobos vivant dans des paysages où domine la savane ont besoin de la forêt pour y faire leur nid et trouver de la nourriture. Les gibbons étant exclusivement arboricoles, ils ne peuvent parcourir de grandes distances au sol. En revanche, si les chimpanzés et les gorilles se déplacent en général au sol et si les orangs-outans aussi dans une moindre mesure (Ancrenaz *et al.*, 2014), tout obstacle rencontré dans leur habitat risque de contrarier de manière plus ou moins importante leurs habitudes de parcours, selon l'étendue et la gravité des perturbations.
- Comme la plupart des grands singes (à l'exception des orangs-outans) vivent en groupes sociaux territoriaux ou qui tolèrent le chevauchement de leurs domaines vitaux, plusieurs groupes peuvent occuper les mêmes espaces. Étant donné la disparition de l'habitat induite par la construction d'infrastructures et le confinement des grands singes à des zones plus réduites qui en est la conséquence, il est difficile, voire impossible, pour ces animaux de s'approprier de nouveaux territoires ou de déplacer



leur domaine vital. Une densité plus forte conduit à une augmentation de l'agression entre groupes et à un risque accru d'attaques mortelles entre individus (surtout chez les chimpanzés), à l'accroissement du stress social et à la réduction des ressources alimentaires (Mitani, Watts et Amstler, 2010 ; Watts *et al.*, 2006).

Le tableau 2.1 précise les effets de différents types d'infrastructures sur les grands singes. Cette liste n'est pas exhaustive, certains impacts pour lesquels il n'y a pas suffisamment de données n'y figurant pas (poussières et polluants atmosphériques ou espèces envahissantes par exemple). Ce tableau indique également la probabilité d'adaptation des grands singes aux effets considérés.

**TABLEAU 2.1**

**Effets des infrastructures sur les grands singes et probabilité d'adaptation de ceux-ci**

Effet de l'infrastructure	Nature de l'effet	Durée de l'effet	Routes et voies ferrées	Ports et barrages	Câbles de transport d'énergie	Zones d'habitation humaine
Augmentation de l'accessibilité, de l'immigration et de l'installation humaine (villages, lodges pour touristes et tous types de bâtiments)	Indirect	Variant du court au long terme				
	Indirect	Long terme			*	
Chasse (commerciale et de subsistance)	Direct	Variant du court au long terme				
Disparition, dégradation et fragmentation de l'habitat	Direct	Variant du court au long terme				
Création de barrières artificielles (qui perturbent et modifient les habitudes de déplacement et de vie dans l'habitat, ce qui augmente la mortalité et/ou entrave le brassage génétique)	Direct	Variant du court au long terme				
Changement de comportement	Direct	Variant du court au long terme				
Transmission de maladies (ou d'agents pathogènes)	Direct	Variant du court au long terme				
Mort ou blessures à la suite de collisions avec des véhicules ou d'autres équipements	Direct	Court terme				
Perturbations causées par le bruit et les vibrations (dont le tir de mines), l'éclairage des chantiers et ouvrages, et la présence humaine sur les chantiers	Direct	Variant du court au long terme				
Conséquences hydrologiques, dont inondations et fragmentation	Direct	Long terme				

**Note:** \* Les chances d'adaptation des grands singes sont bonnes si les zones d'habitation n'ont pas d'électricité, réduites ou modérées sinon.

**Probabilité d'adaptation des grands singes**

■ Réduite ■ Modérée ■ Bonne ■ Inconnue

## Conséquences du développement des infrastructures

### Augmentation de l'accessibilité, de l'immigration et de l'installation humaine

Le développement des infrastructures augmente presque toujours l'accessibilité des forêts : il attire des hommes qui s'installent dans des zones jusqu'ici difficilement pénétrables par l'homme. De tous les types d'infrastructures, ce sont les nouvelles routes qui augmentent le plus la fréquentation d'une région (Clements *et al.*, 2014). De plus, les routes d'accès sont presque toujours nécessaires aux autres types d'infrastructures, qui désenclavent à leur tour d'autres espaces, où s'installent les humains.

Selon les travaux de recherche, l'éloignement des routes, des villages et des villes permet de prédire la présence de grands singes avec une grande fiabilité, leur densité diminuant avec l'augmentation de la présence humaine, principalement en raison de la pression de chasse<sup>7</sup>. D'après une étude qui analyse, en fonction de la distance par rapport à la route, l'abondance des grands mammifères dans une concession pétrolière (zone fortement protégée où la chasse est interdite) et dans un territoire à côté de celle-ci, où la chasse n'est pas réglementée, le déclin des gorilles serait imputable à la chasse plutôt qu'à la route elle-même (Laurence *et al.*, 2006). De même, selon une étude récente, la distance par rapport à la route est le meilleur paramètre de prévision de la présence de nids de bonobos, et un indicateur de la chasse aux grands singes et non du déplacement des bonobos, l'intensité de la chasse étant plus forte près des routes (Hickey *et al.*, 2013 ; Laurance *et al.*, 2009).

L'installation des hommes en un lieu induit un changement des modes d'occupation du sol en cet endroit, avec en général, une extension de l'agriculture de subsis-

tance, comme des surfaces cultivées. Cette évolution peut pousser les grands singes à se nourrir plus fréquemment dans les champs, et cela peut augmenter les occasions de rencontre entre ces animaux et les humains, engendrant de ce fait une hausse des conflits et des agressions (Bryson-Morrison *et al.*, 2017 ; Campbell-Smith *et al.*, 2011b ; McLennan et Hill, 2012 ; McLennan et Hockings, 2016). Il se peut que les grands singes pillent les cultures par nécessité, parce qu'ils ne trouvent plus de végétaux poussant naturellement pour s'alimenter, ou par opportunisme, les possibilités de consommation de plantes goûteuses augmentant avec l'expansion agricole<sup>8</sup>. Cette situation entraîne une baisse de revenus pour les communautés concernées, ce qui peut exacerber les réactions et les comportements négatifs envers les grands singes (Ancrenaz *et al.*, 2007 ; Naughton-Treves, 1997).

La cohabitation rapprochée peut être particulièrement problématique si les personnes concernées n'ont aucune expérience de la vie auprès des grands singes. Elles les craignent parfois (par manque d'expérience ou en raison des croyances qui circulent dans les villes à propos de ces animaux) et sont susceptibles de se comporter envers eux de manière agressive. Même parmi les gens qui vivent depuis longtemps près des grands singes, les rencontres plus fréquentes avec ces animaux peuvent effacer progressivement les tabous culturels ou religieux qui contribuent à leur conservation ou à une certaine tolérance vis-à-vis d'eux (Humle et Hill, 2016).

De plus, l'insécurité de l'emploi associée à l'arrivée importante de personnes dans une région peut exacerber la participation à des initiatives parallèles génératrices de revenus qui sont susceptibles d'être très préjudiciables pour les grands singes. Ces activités, qui comprennent l'exploitation minière artisanale, l'exploitation du bois à la tronçonneuse, la chasse commerciale

“ La densité des populations de grands singes diminuant avec l'augmentation de la présence humaine, principalement en raison de la pression de chasse. ”

ou de subsistance, peuvent être facilitées par l'accessibilité plus aisée de l'habitat des grands singes.

## Destruction, dégradation et fragmentation de l'habitat

Le développement de tout type d'infrastructure conduit toujours dans une certaine mesure à la disparition, à la dégradation et à la fragmentation de l'habitat. Même si les infrastructures sont relativement « petites » par rapport à la taille des massifs forestiers, certaines d'entre elles, surtout les routes, peuvent traverser des espaces considérables, et toutes engendreront des impacts à l'échelle locale ou du paysage. Dans certains cas, les routes empêchent les grands singes d'accéder à certaines sources de nourriture ou à des arbres où ils pourraient faire leur nid (Bortolamiol *et al.*, 2016). En obligeant parfois les animaux à établir leur domaine vital ou territoire un peu plus loin, ces infrastructures entraînent une hausse de la compétition intra ou interspécifique pour l'alimentation ou la construction des nids, ce qui engendre des perturbations sociales et du stress et augmente le risque d'agressions entre les groupes. Or, ce type d'agressions peut provoquer un accroissement significatif du taux de mortalité, surtout parmi les chimpanzés (Mitani *et al.*, 2010 ; Watts *et al.*, 2006).

La discontinuité de la canopée peut obliger les espèces de grands singes asiatiques arboricoles à se déplacer au sol, ce qui peut les exposer à des agents pathogènes (virus, bactéries et parasites), transmis potentiellement par les humains et les animaux domestiques, à la suite d'une attaque par un chien par exemple (Das *et al.*, 2009). En plus de limiter la répartition spatiale des grands singes, cette discontinuité de la canopée augmente aussi le risque de prédation et de pénurie de nourriture, particulièrement chez les gibbons (Channa et Gray,

2009 ; Cheyne *et al.*, 2013, 2016 ; Hamard, Cheyne et Nijman, 2010 ; Turvey *et al.*, 2015).

Si les grands singes terrestres sont moins contraints par la présence de routes et de voies ferrées, celles-ci constituent néanmoins une barrière, d'importance variable selon leur largeur, l'intensité et la vitesse de la circulation, et la visibilité (voir l'encadré 2.1). Dans le Parc national impénétrable de Bwindi en Ouganda, trois groupes de gorilles ont pour habitude de traverser plusieurs fois l'an une route en gravier de 15 km de long. Il est prévu de goudronner cette route, ce qui devrait induire une augmentation de la circulation, et donc du risque de collisions avec des véhicules. Si les gorilles s'arrêtent de traverser la route une fois goudronnée, leur habitat sera fragmenté puisque cela revient à tronquer l'habitat convenant à leur espèce d'environ 10 % sur les 330 km<sup>2</sup> (33 000 ha) constituant le parc. Un projet prévoyant de poser un revêtement sur une route passant par l'habitat déjà fragmenté des gorilles de la rivière Cross au Nigéria aura vraisemblablement des conséquences négatives similaires (voir l'étude de cas 5.1).

Pour estimer ou évaluer l'impact des infrastructures sur les grands singes et d'autres espèces de faune, il est essentiel de prendre en compte les perturbations de la continuité de l'habitat, anticipées ou constatées, ainsi que les liens entre les patches d'habitat résultants dans tout le paysage concerné. Une étude comparant l'évolution de la continuité structurelle et de la continuité fonctionnelle de l'habitat du gorille de la rivière Cross, en danger critique d'extinction, sur une période de 23 ans, montre que la seconde décroît deux fois plus vite que la première (Imong *et al.*, 2014).

## Transmission de maladies et agents pathogènes

Les grands singes sont sensibles à de nombreuses maladies humaines. Les épidémies

“ En plus de limiter la répartition spatiale des grands singes, la discontinuité de la canopée augmente aussi le risque de prédation et de pénurie de nourriture. ”

**Photo :** Les chimpanzés s'adaptent facilement, ce qui leur permet de tirer parti des paysages anthropisés : ils sont donc susceptibles de se blesser ou d'être tués lorsqu'ils traversent une route. © Matt McLennan

et les infections parasitaires peuvent compromettre leur reproduction ou provoquer leur mort, induisant une modification des tendances démographiques (Gilardi *et al.*, 2015). Une augmentation du risque de transmission de maladies et d'agents pathogènes est probable dans les endroits où il y a des déchets, comme à proximité des lodges pour touristes, dans les villages et en bordure des routes. Les mines artisanales, les bases de vie des chantiers et les communautés satellites sont généralement caractérisées par de mauvaises conditions d'hygiène, qui constituent un risque sanitaire grave pour les grands singes (Plumptre *et al.*, 2016b). Les chimpanzés, gorilles et orangs-outans habitués à la présence humaine sont susceptibles de venir très près des lodges touristiques et peuvent même être en contact rapproché avec les humains dans des cadres échappant à toute surveillance (parcs non gardés par exemple), ce qui peut augmenter le risque de transmission de maladies respiratoires ou d'autres affections (Gilardi *et al.*, 2015 ; Macfie et Williamson 2010 ; Matsuzawa, Humle et Sugiyama, 2011). Ces contacts

mettent non seulement les grands singes en péril, mais aussi les humains, dont les touristes et le personnel, qui risquent d'être blessés ou de contracter une infection en cas d'attaque.

### Blessures et décès provoqués par une collision avec un véhicule ou un équipement

Les grands singes terrestres risquent d'être blessés ou tués lorsqu'ils traversent une route. Des cas de blessures ou de décès de chimpanzés à la suite d'une collision avec un véhicule ont ainsi été signalés (McLennan et Asimwe, 2016 ; voir l'encadré 2.1). Les infrastructures peuvent aussi entraîner la mort des grands singes arboricoles qui entrent en contact avec elles. D'ailleurs, les lignes électriques non ou mal isolées comportent un risque d'électrocution pour toutes les espèces (voir l'annexe I). Dans la région du Kinabatangan en Malaisie et dans celle de l'Assam en Inde, plusieurs cas d'électrisation de gibbons et d'orangs-outans ont été enregistrés, dont certains ont entraîné



la mort. En 2011 et en 2014, dans le village de Sukau au Kinabatangan, deux orangs-outans adultes ont été électrisés par une ligne électrique lorsqu'ils s'y sont suspendus pour atteindre un durian portant des fruits. Dans les deux cas, les animaux sont tombés au sol où ils se sont évanouis pour ne reprendre connaissance que quelques minutes plus tard et se réfugier dans un arbre proche. Leurs mains portaient des traces de brûlure. Même si aucun orang-outan n'est mort, on ne sait pas combien de temps ils ont survécu après l'accident. Les habitants des villages rapportent des cas de décès de gibbons et de singes ayant été électrocutés de manière similaire (Das *et al.*, 2009).

### Perturbations causées par le bruit et les vibrations (dont le tir de mines), l'éclairage des chantiers et ouvrages, et la présence humaine sur les chantiers

La phase de construction de tout type d'infrastructure s'accompagne de bruit et d'activité humaine, deux nuisances qui ont tendance à diminuer une fois l'infrastructure achevée. Ce bruit et ces perturbations supplémentaires peuvent inciter les grands singes à fuir les zones concernées, ce qui peut obliger les individus et les groupes à se déplacer temporairement et à modifier leurs habitudes d'accès à la nourriture et à des abris, et la dispersion. Ces perturbations conduisent également à une augmentation du niveau de stress avec un risque d'effets préjudiciables pour la santé et la reproduction.

Rabalan *et al.* (2010) ont mesuré les effets sur les gorilles et les chimpanzés d'explosions à la dynamite pour la prospection pétrolière et ont découvert que ces animaux évitaient les zones où ces explosions avaient eu lieu pendant des mois après les travaux d'exploration, même si des règles strictes avaient été instituées pour minimiser les perturbations (par exemple, les tronçonneuses

et les engins mécanisés étaient interdits et les transects étaient très étroits). Les explosions à la dynamite et la présence humaine accrue ont probablement dissuadé les grands singes de s'approcher. À Bornéo, le bruit des tronçonneuses et des engins d'extraction du bois fait fuir les orangs-outans, qui évitent les zones des perturbations, même si les animaux sont susceptibles de les recoloniser une fois le calme revenu (Ancrenaz *et al.*, 2010 ; MacKinnon, 1974).

### Effets hydrologiques

Les forêts-galeries, les forêts riveraines ou marécageuses des paysages intacts ou dégradés représentent souvent des habitats critiques pour les grands singes que ce soit pour se nourrir ou faire leur nid (McLennan, 2008 ; Mulavwa *et al.*, 2010). Les habitats riverains sont également fondamentaux pour la vitalité des écosystèmes d'eau douce, la pêche et l'approvisionnement en eau potable, et pour d'autres fonctions essentielles pour la subsistance de la population des environs et la productivité agricole (Chase *et al.*, 2016). La préservation de ces habitats est donc de toute première importance.

Les populations de chimpanzés et de bonobos vivant dans des paysages plus arides dominés par la savane sont particulièrement touchées par le manque d'eau (McGrew, Baldwin et Tutin, 1981 ; Ogawa, Yoshikawa et Idani, 2014). Dans ces paysages caractérisés par une pénurie d'eau, il est très important que le développement d'infrastructures ne bloque pas l'accès aux points d'eau ou n'altère pas leur qualité.

Les infrastructures comme les routes et les barrages ont en général une incidence sur les systèmes hydrologiques, par exemple en modifiant le niveau de l'eau et son débit. Le développement d'infrastructures est une cause d'érosion. Il a aussi un impact indirect sur le climat local ou régional, ce qui peut modifier la composition de la végétation.

**Photo :** Une planification stratégique des routes peut permettre de diminuer le nombre de voies que les singes ont à franchir dans leur domaine vital, ce qui réduit le stress et les risques subis. Construction d'une route en Guinée. © Morgan et Sanz, Goualougo Triangle Ape Project, parc national de Nouabale Ndoki

L'incidence de ces changements sur les grands singes dépend surtout des effets des infrastructures sur trois paramètres principaux :

- les modes d'occupation du sol, liés aux activités agricoles par exemple (dont l'expansion peut entraîner une perte d'habitat supplémentaire pour les grands singes) ;
- le problème plus ou moins grand que présente la raréfaction de l'eau pour les grands singes résidents ;
- les espèces végétales locales, dont certaines peuvent être essentielles à la construction de leurs abris (nids) et à leur alimentation.

## Mesures à prendre

### Enseignements des études d'impact sur l'environnement

Les études d'impact sur l'environnement (EIE) visent à définir les mesures permettant de prévenir ou de réduire les effets négatifs de l'aménagement d'une infrastructure sur la biodiversité. Les études préalables qui considèrent également les répercussions sur les humains sont appelées des études d'impact environnemental et social (EIES). Le chapitre 1 examine les bonnes pratiques relatives aux études d'impact (voir l'encadré 1.6, p.40).

Malheureusement, tous les projets de développement d'infrastructures n'exigent pas d'EIE ou d'EIES. Le caractère obligatoire d'une étude dépend principalement des lois et politiques nationales, de l'implication éventuelle d'organismes de crédit ou d'institutions d'investissement (comme la Société financière internationale, la Banque mondiale ou les banques de développement) et de la nature de l'infrastructure envisagée. Dans de nombreux pays, aucune étude n'est exigée lors de la construction d'une route ou d'un pont. Lorsqu'elles sont demandées, les EIE et EIES ne portent que sur l'effet





“ Une démarche intégrée d'aménagement du territoire est la manière la plus efficace de minimiser les effets délétères de l'aménagement d'infrastructures. ”

probable des infrastructures à proximité immédiate des sites d'aménagement, même si leur impact se fait sentir en général bien au-delà de la zone étudiée et peut se cumuler à d'autres effets, en fonction de l'utilisation des terrains environnants et de la proximité d'autres projets. Par ailleurs, les EIE et EIES sont souvent réalisées trop tardivement pour avoir une incidence sur la prise de décision. Elles deviennent dans ce cas des outils d'atténuation plutôt que de prévention de la dégradation de l'environnement (voir l'encadré 1.6).

En plus de leur réalisation tardive dans les processus, la très grande majorité des EIE et EIES sont menées en des laps de temps très courts. Ces délais courts empêchent les chargés d'étude de se faire une idée juste de l'état de la répartition et de la conservation des populations de grands singes affectées, ainsi que des effets temporaires ou à plus long terme de l'aménagement considéré sur ces animaux, quel que soit le type d'infrastructure. En effet, un recensement satisfaisant des grands singes demande beaucoup de temps, de travail et de ressources, qui sont souvent rares (Kühl *et al.*, 2008). Les entreprises doivent trouver des ressources à l'avance pour pouvoir faire appel à des spécialistes du recensement des populations de grands singes et les charger de réaliser des évaluations rigoureuses. Pour prendre en compte les variations saisonnières, ces études demandent une période de collecte des données d'une année entière au moins, et suffisamment de temps pour analyser et rendre compte des résultats (voir l'encadré 1.6). Dans la pratique, ces conditions indispensables existent rarement.

Pour éviter les effets négatifs sur la population locale et mieux prendre en charge ses attentes, les EIES relatives à tout projet d'infrastructure doivent considérer son impact sur la vie des habitants tel qu'on peut l'anticiper et estimer le nombre de personnes extérieures que le projet est susceptible d'attirer dans la zone concernée avant et

pendant sa mise en œuvre. Cette démarche est surtout fructueuse quand elle est adoptée le plus en amont possible dans la phase de planification. Dans le cas contraire, les projets d'infrastructures peuvent s'accompagner d'activités qui aggravent la situation, comme ce fut le cas récemment dans le projet d'extension du barrage de Bumbuna en Sierra Leone. Ainsi, ce projet a entraîné une augmentation de l'exploitation forestière artisanale dans la zone destinée à être inondée, les habitants cherchant à exploiter les ressources en bois qu'ils craignaient de perdre (R. Garriga, communication personnelle, 2016). L'anticipation de l'exécution des projets est donc préjudiciable pour les espèces sauvages, même si au bout du compte l'aménagement n'a pas lieu. Ainsi, même en cas d'abandon effectif, les perspectives mêmes de la mise en œuvre d'un projet peuvent exacerber la perte d'habitat et les perturbations subies par la faune de la région concernée. En fournissant une évaluation exacte des effets sociaux anticipés au tout début d'un projet, une EIES peut mettre en lumière ces risques et orienter l'élaboration de mesures d'atténuation efficaces de manière souvent plus exhaustive qu'une EIE.

## Mesures d'atténuation susceptibles de diminuer les effets négatifs sur les grands singes

Les actions suivantes peuvent être utiles pour atténuer l'impact du développement des infrastructures sur les grands singes. Si elles ne sont pas toutes applicables dans tous les cas, certaines d'entre elles sont mises en avant par plusieurs organismes de certification, comme le FSC et la RSPO.

- **Emploi d'une stratégie d'aménagement du territoire.** Une démarche intégrée d'aménagement du territoire, éclairée



par des données, est la manière la plus efficace de minimiser les effets délétères de l'aménagement d'infrastructures tout en favorisant le développement économique et social. Il est urgent que les professionnels de la conservation mettent en évidence sur les cartes les aires de répartition prioritaires pour les grands singes et s'appuient sur ces cartes pour prévenir le développement d'infrastructures dans ces régions. Comme le développement, l'aménagement du territoire s'inscrit dans un cadre local, national et international. Pour être efficace, il doit prendre en compte les diverses parties prenantes du développement des infrastructures, qui varient en fonction de la nature de ces dernières : les acteurs économiques locaux du secteur privé sont susceptibles d'être favorables à un projet de lodge pour touristes tandis que les collectivités locales ou l'État voudront sans doute développer les réseaux routiers, et les sociétés multinationales soutiendront les projets hydroélectriques, de concessions minières, d'usines de traitement ou de transformation et d'activités agro-industrielles.

- **Minimisation de la longueur des réseaux routiers.** Les mesures qui limitent la croissance des réseaux routiers, même temporairement, réduisent leurs effets sur l'ensemble des habitats et des populations d'espèces sauvages (Wilkie *et al.*, 2000). Une planification stratégique des routes peut aussi permettre de diminuer le nombre de voies que les singes auront à franchir dans leur domaine vital, ce qui réduira le stress et les risques subis. Pour minimiser les conséquences du développement routier sur les grands singes, les acteurs peuvent appliquer les bonnes pratiques suivantes :
  - lors de la construction d'une nouvelle route, respecter une distance

de 5 km au moins par rapport à une aire protégée, et idéalement de 10 à 20 km (Morgan et Sanz, 2007) ;

- éviter la construction de routes dans les zones importantes pour les grands singes, comme dans leur habitat préférentiel ou dans les zones à forte densité d'arbres fruitiers par exemple, sachant que la construction dans une forêt claire ou une forêt monospécifique causera moins de perturbations et minimisera la perte d'espèces d'arbres qui permettent aux grands singes de se nourrir ou de se fabriquer un nid (Morgan et Sanz, 2007) ;
  - réutiliser d'anciens réseaux de pistes forestières ou de routes analogues plutôt que construire de nouveaux maillages routiers, du moment que ce « recyclage » ne conduit pas à endommager encore plus le couvert forestier (Morgan et Sanz, 2007) ;
  - prévoir la construction de passages à faune, bien conçus et situés dans des lieux appropriés, de ralentisseurs et d'autres structures (dans les arbres ou au sol) permettant aux animaux de traverser les routes avec plus de sécurité (Cibot *et al.*, 2015 ; McLennan et Asiimwe, 2016 ; voir l'encadré 2.2) ;
  - limiter la largeur des routes puisque les grands singes perçoivent les routes plus larges comme étant plus dangereuses à traverser (Hockings *et al.*, 2006 ; voir l'encadré 2.1) ;
  - mettre en place une signalisation pour avertir les conducteurs de la présence de grands singes.
- **Prévention de la fragmentation.** Dans les paysages déjà fragmentés et déboisés, les infrastructures, comme les routes et les lignes électriques, peuvent constituer des filtres ou des barrières supplémentaires pour les déplacements de la faune. La construction de passages de faune aménagés en corridors linéaires peut

**Photo** : Les gibbons ne descendant presque jamais des arbres, la construction d'une route les prive d'une partie de leur habitat et entraîne une forte fragmentation. Les écoponts permettent aux animaux de franchir ces barrières artificielles.

© Marc Ancrenaz/  
Kinabatangan Orang-utan  
Conservation Project de  
l'ONG HUTAN

être utile pour minimiser le taux de mortalité et restaurer la connectivité.

- **La question des animaux domestiques et la lutte contre les espèces envahissantes.** Dans les zones jouxtant les infrastructures et l'habitat des grands singes, la mise en place de contrôles serrés et de politiques restrictives efficaces peut empêcher l'arrivée d'animaux domestiques et d'espèces envahissantes et réduire de ce fait les risques de transmission de maladies aux grands singes.
- **Démantèlement des infrastructures temporaires.** Le démantèlement et la destruction des infrastructures temporaires, notamment des routes de desserte, des bases de vie et des ponts provisoires, empêchent leur utilisation par les habitants après l'achèvement d'un projet. Les organismes de certification comme le FSC encouragent déjà le démantèlement, qu'ils considèrent comme une bonne pratique (FSC, 2015 ; Rainer, 2014). Toute relocalisation des personnes logées dans les bases de vie temporaires exige une étude circonstanciée des zones de destination pour minimiser l'impact potentiel sur les grands singes. Après le démantèlement ou la destruction des infrastructures, des actions de réhabilitation pour favoriser la régénération naturelle contribuent au repeuplement des zones concernées par les grands singes et d'autres espèces sauvages.
- **Élaboration et application de normes écologiques et sociales dans le cadre du développement des grandes infrastructures et détermination de critères de certification.** La certification peut accroître la crédibilité d'un projet, non seulement par la vérification de la conformité à des critères réglementaires ou contractuels, mais aussi par le renforcement de la transparence et le

respect de règles strictes. Le secteur des infrastructures pourrait s'inspirer des organismes de certification propres à d'autres secteurs et filières, comme le FSC et la RSPO, qui exigent le respect de pratiques durables comme moyen d'atténuer la menace représentée par le développement industriel et les infrastructures qui l'accompagnent. Les autres organismes de certification présents et à venir (dans le secteur des grandes infrastructures notamment) pourraient intégrer des critères écologiques et sociaux analogues dans leurs référentiels de certification. Les bailleurs de fonds et les établissements financiers contribueraient au développement durable en exigeant la certification des projets de grandes infrastructures selon ces standards.

Un suivi systématique des populations humaines et de grands singes est un moyen précieux de démontrer l'intérêt de l'application de mesures d'atténuation ; c'est aussi une méthode fiable de récolte des données probantes nécessaires à la prise des décisions de gestion. Pour plus d'informations sur la hiérarchie des mesures d'atténuation, voir le chapitre 4 (pp.134-144).

## Correction des lacunes dans les connaissances

Les données longitudinales sont trop peu nombreuses à ce jour pour permettre une évaluation plus approfondie des conséquences des infrastructures sur la survie des grands singes. Les données ponctuelles qui existent sont, dans le meilleur des cas, rarement publiées ou difficilement consultables. Même quand des données initiales ont été récoltées, elles sont rarement accessibles avant la mise en place des infrastructures. L'absence de données empêche un aménagement éclairé.

## ENCADRÉ 2.2

### Ponts pour grands singes et faune : exemples en Asie

Les infrastructures peuvent constituer une barrière artificielle qui empêche les grands singes de se déplacer librement dans leur habitat. Aucun grand singe ne sait nager ; le plus petit cours d'eau ou fossé peut être un obstacle infranchissable. Les gibbons ne descendant presque jamais des arbres, la construction d'une route les prive d'une partie de leur habitat et entraîne une forte fragmentation.

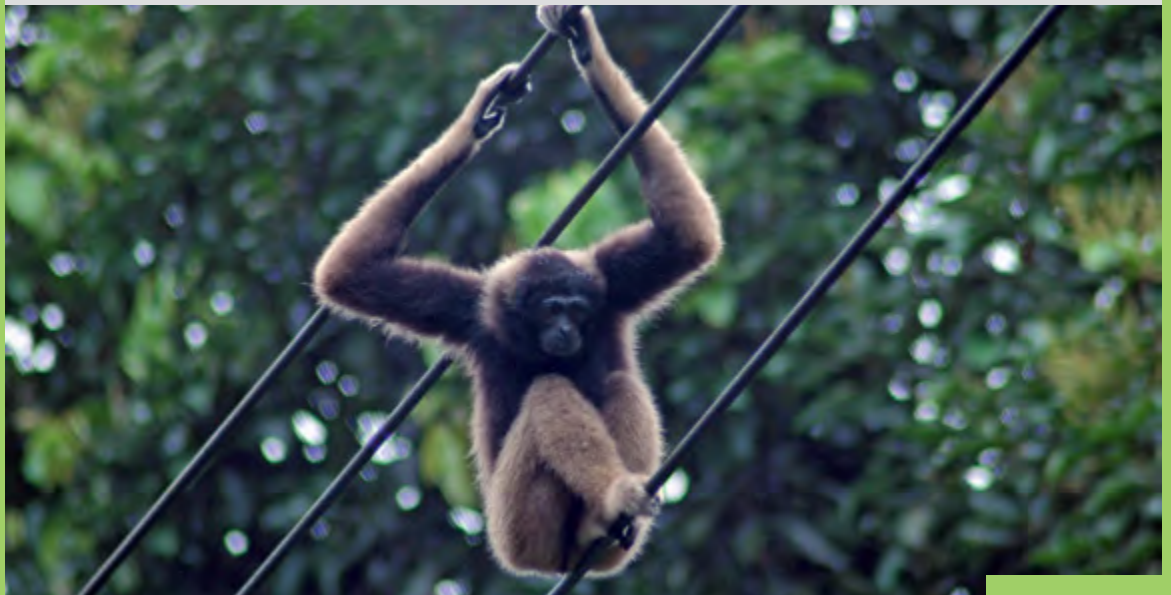
Les ponts pour faune permettent aux animaux de franchir ces barrières artificielles. Les ponts accessibles en plusieurs points situés à des niveaux différents offrent plusieurs voies de franchissement d'un vide ou obstacle ; ces ponts assurent le transit de différents animaux en même temps à partir de ces différents points, minimisant les goulots d'étranglement où des conflits entre groupes familiaux ou individus peuvent survenir. À défaut de ce type de structure, les ponts formés d'une corde simple peuvent aussi être efficaces. Les ponts dans la cime des arbres sont un moyen d'aménager l'habitat à moindres frais et avec un minimum de perturbations pour permettre aux primates (et à d'autres animaux) d'accéder à un habitat plus vaste et à plus de sources de nourriture, sans stress et sans adopter un comportement dangereux (ou le moins possible), comme descendre au sol pour franchir les discontinuités dans leur milieu (Das *et al.*, 2009).

À Sabah, la coupe des grands arbres bordant les affluents principaux du fleuve Kinabatangan a entraîné la destruction de tous les ponts naturels utilisés par les orangs-outans (et probablement les gibbons) pour se déplacer un peu partout dans le paysage. Cela a eu pour conséquence d'aggraver la fragmentation subie par ces populations (Jalill *et al.*, 2008). Dans le cadre du Kinabatangan Orang-utan Conservation

Programme de l'ONG HUTAN à Sabah, des ponts ont été érigés pour permettre à ces espèces de franchir des petits affluents ou des fossés. Les premiers ponts ont été construits à l'aide de lances d'incendie usagées, mais les tuyaux se sont détériorés au bout de quelques années et nécessitaient une surveillance et un entretien réguliers pour prévenir les chutes mortelles. Les ponts de seconde génération ont été fabriqués en cordages résistants aux intempéries, qui ne pourrissent pas dans les conditions climatiques tropicales. Plusieurs types de ponts ont été érigés, allant de formes simples à une corde à des structures comportant jusqu'à cinq cordes entrelacées. La distance à franchir entre les deux berges était de 30 m au plus et la hauteur des ponts au-dessus de l'eau était de 10 m environ.

Il n'a pas été facile de trouver sur chaque berge des arbres suffisamment grands et robustes pour supporter le poids des ponts. Les huit ponts qui ont été construits font l'objet d'une surveillance permanente par observation directe ou à l'aide de pièges photographiques. Les petits singes et d'autres petits mammifères ont utilisé les ponts quelques heures ou quelques jours seulement après leur mise en place, parfois même avant que la construction ne soit complètement terminée. Cependant, il a fallu attendre plusieurs années avant que les gibbons et les orangs-outans ne s'en servent. Après cette première utilisation, la fréquence de passage de ces deux espèces a augmenté progressivement.

Ces ponts ont prouvé leur efficacité pour remédier aux goulots d'étranglement dus à des structures artificielles qui entravent les déplacements des grands singes. Ils sont aussi très appréciés des touristes qui viennent regarder les macaques (*Macaca* sp.) et les nasiques (*Nasalis larvatus*) lorsqu'ils les franchissent. Une surveillance régulière est nécessaire à des fins d'entretien et pour empêcher les braconniers de surprendre la faune lorsqu'elle emprunte les ponts.



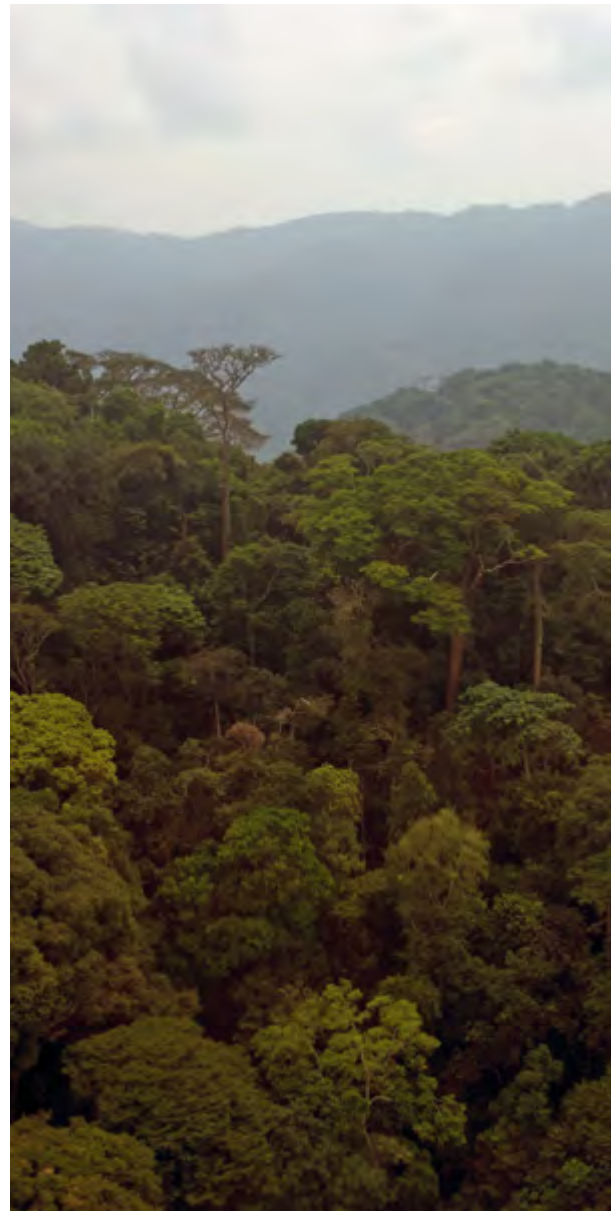
Il y a un réel besoin d'entreprendre davantage d'études longitudinales relatives aux effets du développement des infrastructures sur les grands singes. Des études intéressantes ne pourront être réalisées que s'il y a collaboration entre les acteurs du développement, du financement et de l'exploitation des infrastructures, à savoir les entreprises privées, les pouvoirs publics et les autres parties concernées. Pour favoriser la réalisation d'études qui analyseraient des données scientifiques explicites collectées avant, pendant et après l'aménagement des infrastructures, il faut en premier lieu un dialogue entre les acteurs de la planification, du financement et du développement des infrastructures d'une part et les défenseurs des grands singes d'autre part. Cette collaboration peut être bénéfique aux tenants de chaque camp (voir l'encadré 2.3).

Il existe des informations montrant que les routes sont corrélées avec le braconnage et la diminution de la densité des grands singes au voisinage des grandes infrastructures. En revanche, il y a très peu de données de suivi des effets à court et long terme du développement des infrastructures sur la survie des grands singes. Au vu de ces lacunes et des problèmes présentés dans le tableau 2.1, il est urgent de répondre aux questions de recherche ci-après :

- Quels sont les schémas d'utilisation des routes par les grands singes en fonction de leur largeur et de l'intensité du trafic ?
- Quelles sont les meilleures stratégies d'atténuation concernant le franchissement des axes routiers et des voies ferrées ?
- Quel est le seuil de densité de trafic à partir duquel les routes deviennent des barrières infranchissables en Afrique et en Asie pour les grands singes hominidés et les hylobatidés ?
- Les ponts dans la cime des arbres et les ponts de corde sont-ils des moyens

efficaces de conservation des grands singes ? Combien d'individus ou de groupes les utilisent et sur quelle durée ? Quelle serait la structure idéale de ces ponts (voir l'encadré 2.2) ?

- Quelles constantes sont mises en évidence par les données produites par le suivi à court et long terme des paramètres suivants : animaux tués ou blessés sur la



route, caractéristiques sanitaires (dont les conditions sanitaires humaines), poussières et polluants atmosphériques et niveaux sonores ?

- Quel est l'impact de l'électrification des gibbons et des autres grands singes par les lignes électriques ? Quel dispositif pourrait être efficace pour la prévention de l'électrocution (voir l'annexe I) ?

- Quelle est l'incidence sur les grands singes des projets d'infrastructures liés à l'eau, comme les barrages hydroélectriques et les centrales géothermiques, étant donné que les cours d'eau et les grands plans d'eau peuvent constituer des barrières naturelles très importantes ?
- Dans quelle mesure les communautés satellites qui se développent à proximité



### ENCADRÉ 2.3

#### Acteurs économiques privés et conservation des grands singes

En 2006, une entreprise privée, la China Petroleum & Chemical Corporation (SINOPEC) a lancé une campagne de prospection pétrolière dans une concession située dans le Parc national de Loango au Gabon. Initialement, l'entreprise menait ses activités d'exploration (explosions à la dynamite selon une grille de transects taillés dans la forêt) en ne suivant aucune réglementation environnementale bien que les travaux se déroulaient dans un parc national. À la suite de discussions avec le ministère gabonais de l'Environnement, des organisations non gouvernementales (ONG) et des chercheurs, une étude d'impact environnemental a été réalisée pour orienter la deuxième phase d'exploration en 2007 pour déboucher sur les recommandations suivantes :

- interdiction de l'utilisation de tronçonneuses et de véhicules mécanisés ;
- limitation de la largeur des transects et uniquement abattage d'arbres de moins de 10 cm de diamètre à hauteur d'homme ;
- interdiction de la chasse ;
- destruction d'un pont permettant d'accéder à une grande partie du parc après les travaux de prospection (Rabanal *et al.*, 2010).

La SINOPEC a pris en compte ces directives, en s'aidant d'un suivi systématique de la zone concernée. En dépit de cela, le bruit des explosions à la dynamite a dérangé les chimpanzés et les gorilles au point d'éviter ce lieu pendant plusieurs mois après la fin des travaux. L'exploration n'a pas conduit à l'exploitation du pétrole de cette zone, et dix ans après, la route d'accès a perdu beaucoup en largeur du fait de la régénération de la forêt, même lente.

Dans certains cas, l'intérêt d'une entreprise à garder une infrastructure peut être compatible avec les objectifs de conservation. On a pu le constater avec le géant du pétrole, Shell, qui exploitait jusqu'à mi-2017 l'un des champs pétroliers d'Afrique subsaharienne qui produisent le plus : Rabi, situé entre deux parcs nationaux du Gabon. L'entreprise a rigoureusement limité l'accès à cette zone, interdit la chasse et mis en œuvre des mesures qui réduisent l'intérêt de la chasse pour le personnel. Ces règles, qui avaient surtout pour objectif de protéger les infrastructures de la concession pétrolière, ont eu pour conséquence une augmentation de la densité des grands mammifères dans la zone concernée, comparativement à celle existant dans les paysages aux alentours, beaucoup moins protégés (Laurance *et al.*, 2006).

des projets d'infrastructures influent-elles sur leur milieu et la biodiversité environnante ?

Les données nécessaires à l'évaluation des effets possibles des infrastructures sur la survie des grands singes faisant défaut, il faut adopter une posture de prudence et de prévention. Il est parfois difficile de prévoir les effets d'infrastructures qui se rencontrent peu dans l'habitat des grands singes (téléphériques par exemple). Ainsi, dans la région volcanique des montagnes des Virunga en Afrique orientale, il est envisagé de construire un téléphérique qui passerait dans une zone repeuplée tout récemment par des gorilles, l'une des rares populations de grands singes dont l'effectif est en augmentation (Gray *et al.*, 2013). Dans le cas d'une population si peu nombreuse vivant dans un habitat aussi réduit (environ 500 gorilles sur 450 km<sup>2</sup> ou 45 000 ha), il est trop risqué de supposer que les effets seront limités, en l'absence de données fiables attestant du contraire.

“ La conservation des espèces sauvages et le bien-être humain ne peuvent être considérés séparément. ”

## Effets sociaux des infrastructures

### Introduction

La conservation des espèces sauvages et le bien-être humain ne peuvent être considérés séparément ; ils reposent tous deux sur la santé des écosystèmes dynamiques et en évolution constante qui composent les forêts tropicales. Ces systèmes comprennent les communautés humaines qui font partie intégrante de la forêt, dont elles dépendent. Pour une efficacité maximale, les initiatives de conservation des espèces sauvages ont aussi besoin du soutien des communautés locales. La prise en compte des impacts sociaux potentiels du développement des infrastructures et la formulation des mesures d'atténuation qui devraient l'accompagner sont

des étapes essentielles dans la conception de stratégies plus efficaces de prévention et de minimisation des préjudices subis par ces communautés. Parallèlement, ces mesures peuvent contribuer à obtenir l'adhésion de la population locale aux actions de protection de la faune et de l'environnement.

Plutôt que de tenter de présenter dans leur très grande diversité toutes les sociétés humaines touchées par le développement des infrastructures dans les pays où vivent les grands singes, cette partie porte sur certaines communautés forestières qui conservent une connaissance intime de forêts tropicales complexes et qui sont en interaction étroite avec elles. À l'aide d'exemples d'oléoducs, de routes et de voies ferrées dans le Sud du Cameroun, elle examine la manière dont le développement d'infrastructures industrielles provoque la déforestation. L'analyse des répercussions des infrastructures, mais aussi des tentatives de conservation en vue de compenser leurs effets délétères sur les peuples autochtones, est essentielle pour l'élaboration de stratégies de protection des forêts dont sont tributaires ces peuples et les grands singes.

Bien que relativement peu de populations autochtones de chasseurs-cueilleurs, dépendant entièrement des ressources forestières, vivent en Afrique et en Asie, ces continents sont les plus touchés par les activités qui sont préjudiciables aux forêts, dont celles liées aux infrastructures. Les campagnes d'exploration relative aux infrastructures, ainsi que leur mise en place et leur exploitation ont des effets beaucoup plus prononcés sur les communautés forestières que sur celles qui vivent en lisière de forêt.

La dynamique du développement des infrastructures a été analysée par les populations forestières elles-mêmes. Ainsi, dans la déclaration de Palangka Raya sur la déforestation et les droits des peuples des forêts, datant de 2014, des représentants des peuples forestiers d'Asie, d'Afrique et

d'Amérique latine décrivent la situation de la manière suivante :

Les efforts mondiaux pour lutter contre la déforestation sont en train d'échouer car les forêts sont défrichées plus rapidement que jamais pour l'agro-industrie, la production du bois et autres plans d'aménagement des terres. Nous, peuples des forêts, sommes poussés aux limites de notre survie. [...] La déforestation est déclenchée lorsque nos droits ne sont pas protégés et nos terres et nos forêts sont saisies par les intérêts industriels sans notre consentement. Il y a preuve irréfutable que lorsque les droits de nos peuples sont assurés, alors la déforestation peut être arrêtée et même inversée (FPP, Pusaka et Pokker SHK, 2014, p. 117).

La déclaration se poursuit en soulignant que les organismes internationaux chargés de mettre un terme à la déforestation et ceux qui l'encouragent sont très souvent les mêmes :

Les efforts mondiaux promus par les organismes tels que la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le Programme de collaboration des Nations unies sur la réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts (ONU-REDD) et la Banque mondiale pour lutter contre la déforestation par le biais de mécanismes du marché échouent, non seulement parce que les marchés viables n'ont pas encore vu le jour, mais parce que ces efforts ne prennent pas en compte les multiples valeurs des forêts. Malgré les directives présentant le contraire, en pratique, ces organismes échouent dans leur devoir de respecter nos droits humains internationalement reconnus. Paradoxalement, bon nombre de ces mêmes organismes promeuvent l'accaparement des terres et des territoires de nos peuples par leur soutien aux programmes de développement imposés,

ce qui compromet davantage les initiatives nationales et mondiales visant à protéger les forêts (FPP *et al.*, 2014, pp. 117-118).

Selon les exemples qui abondent dans le monde entier et les nombreuses études attestant que les peuples autochtones et les autres communautés riveraines contribuent à la conservation des forêts, cette dernière peut être couronnée de succès si elle se base sur la garantie des droits des peuples des forêts sur leurs terres et sur la défense de leurs efforts de préservation de leur territoire. La démarche inverse qui passe par la destruction des forêts des peuples autochtones, sacrifiées sur l'autel du « développement » ou l'éviction de ces peuples de leurs forêts au prétexte de les « conserver » est un fiasco, comme il a été constaté (Seymour, La Vina et Hite, 2014). Selon une étude réalisée par le Centre de recherche forestière internationale comparant 40 aires protégées et 33 forêts communautaires dans 16 pays, on réussit six fois mieux à éviter la déforestation dans les forêts communautaires que dans les aires protégées (Porter-Bolland *et al.*, 2012)<sup>9</sup>.

## Les infrastructures au Cameroun : moteurs et impacts

Pour ce qui est du Cameroun, la déclaration de Palangka Raya souligne que :

l'exploitation forestière, la culture de palmier à huile et autres projets d'infrastructure accélèrent la déforestation. Ceci est encouragé par les lois coloniales qui nient nos droits à nos terres et à nos forêts. De plus, des fonctionnaires corrompus allouent nos terres à d'autres intérêts, sans considération pour notre bien-être. Les expulsions sont fréquentes et l'appauvrissement en découle inévitablement. Même les zones protégées, établies pour

compenser la déforestation, limitent nos moyens de subsistance et nient nos droits (FPP *et al.*, 2014, p. 118).

Les principales causes directes de la déforestation et de la dégradation de la forêt au Cameroun sont l'exploitation forestière commerciale, les cultures de rente (principalement le cacao et le café), les plantations agro-industrielles (hévécia et palmier à huile) et l'exploitation de ressources minières (FPP *et al.*, 2014, p. 42). Plus récemment, les forêts ont été entaillées et détruites par des projets d'infrastructure tels que routes, voies ferrées et oléoducs ainsi que par le développement de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique, sans compter l'usine d'aluminium d'Édéa (Dkamela, 2011, pp. 32-35). Cette partie du livre dégage les ressorts et conséquences de ce développement des infrastructures dans leur globalité, illustrés d'exemples précis offerts par les zones de forêt tropicale humide du Sud du Cameroun.

Le Sud du Cameroun est dominé par la forêt équatoriale, avec une densité de population relativement faible : des communautés forestières autochtones de chasseurs-cueilleurs bagyelis et bakas (constituant une minorité) et des communautés agricoles bantoues (formant la majorité) (Kidd et Kenrick, 2009, p. 17 ; Nguiffo, Kenfack et Mballa, 2009 ; Owono, 2001, p. 249). Même si en majorité, les Bantous peuplent la forêt depuis des temps anciens, ils reconnaissent que les chasseurs-cueilleurs bagyelis et bakas en sont les premiers habitants (Dkamela, 2011, p. 27 ; Kidd et Kenrick, 2009, p. 16 ; van den Berg et Biesbrouck, 2000).

Entre 1990 et 2010, le Cameroun a perdu près de 20 % de sa superficie forestière, ceci principalement à cause de l'exploitation forestière commerciale, de l'expansion de l'agriculture commerciale à moyenne et grande échelle et de la réalisation d'un grand projet d'infrastructure, l'oléoduc Tchad-Cameroun (de Wasseige *et al.*, 2013 ; Freudenthal, Nnah

et Kenrick, 2011 ; Nnah Ndobe et Mantzel, 2014, p. 5).

En 2009, le gouvernement du Cameroun a exposé sa « vision 2035 » dans laquelle il ambitionnait de transformer le pays en une économie émergente en 25 ans en misant sur la forte croissance de secteurs exportateurs (l'agro-industrie, l'exploitation minière, l'exploitation forestière commerciale) et le développement des infrastructures. Cette activité économique vise en grande partie une croissance tirée par l'exportation et suppose l'approvisionnement des marchés internationaux en bois, caoutchouc, huile de palme, ressources minérales et autres produits de base (Dkamela, 2011, pp. 32-36 ; République du Cameroun, 2009). À ce jour, les conséquences de cette politique sur les forêts, les espèces sauvages et les communautés tributaires des forêts ont souvent été exacerbées par une gouvernance défailante et la corruption, et par le fait que des petites entreprises et les élites locales profitent des infrastructures créées par les activités économiques tournées vers l'exportation pour créer, aux dépens de la forêt, une activité génératrice de revenus sur les marchés intérieurs, et ce souvent au détriment des communautés traditionnelles<sup>10</sup>.

Les plans de développement du gouvernement ne prévoient pas de réformer les lois foncières dépassées ni de s'atteler aux problèmes de gouvernance et de corruption. Selon des ordonnances prises en 1974, les terres non immatriculées propriété privée (dont les terres forestières non enregistrées) sont administrées par l'État, conformément au principe colonial de *terra nullius* qui continue d'être appliqué, en vertu duquel les administrations coloniales se sont approprié les terres en la possession des communautés locales (Alden Wily, 2011b, pp. 50-51)<sup>11</sup>. En pratique, cela veut dire que ces communautés ne jouissent d'aucun droit de propriété collective sur les forêts et les terres qu'elles ont traditionnellement occupées et exploitées pour subvenir à leur existence.



Les concessions forestières sont généralement attribuées par les fonctionnaires de l'État camerounais à des intérêts privés sans consultation ni indemnisation des communautés concernées (Alden Wily, 2011b; Perram, 2015). Selon la loi sur les forêts de 1994, qui autorise l'existence de forêts communautaires n'excédant pas 50 km<sup>2</sup> (5 000 ha), certaines communautés se sont vu accorder des forêts communautaires, l'accès à une forêt ou un droit d'utilisation temporaires dans une aire protégée ou une concession forestière. Les forêts communautaires peuvent être octroyées aux communautés coutumières, auxquelles il incombe de les gérer, mais elles peuvent également être allouées à une élite, qui en a le contrôle, ce qui peut sembler contraire à la logique. Quoiqu'il en soit, le profit que tirent les communautés de ces dispositions reste limité en général, dans la mesure où ce qu'on leur accorde, c'est la gestion, et non un droit d'occupation ou de propriété de la terre, et parce qu'elles sont fréquemment confrontées à une corruption endémique et à des obstacles administratifs (Alden Wily, 2011b, pp. 66-83 ; Cuny, 2011).

À l'échelle internationale, le principe du consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause (CPLCC) est inscrit dans la déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones (2007) et la Convention n° 169 de l'Organisation internationale du travail (OIT) (1989)<sup>12</sup>, entre autres traités. Le CPLCC est indissociable du droit à l'autodétermination, lequel est inscrit dans des instruments juridiquement contraignants signés par le Cameroun, comme le Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels, le Pacte international relatif aux droits civils et politiques, et la Charte africaine des droits de l'homme et des peuples. De plus, en vertu de l'article 45 de sa constitution, le Cameroun doit faire passer ses obligations légales internationales devant sa législation nationale (FAO *et al.*, 2016, pp. 12-13 ; Franco, 2014, p. 5 ; Perram, 2016, pp. 6-7).

Même si l'État est légalement contraint de consulter les communautés au sujet de tout projet susceptible de concerner leurs terres coutumières, les peuples autochtones apprennent en général que leur forêt a été attribuée à un concessionnaire ou un projet d'infrastructure par l'arrivée non annoncée des équipes de reconnaissance. Celles-ci sont susceptibles de poser des bornes en béton pour délimiter une concession, d'ouvrir des chemins qui matérialiseront une nouvelle trajectoire d'axe routier, de creuser des puits ou d'effectuer des sondages carottés en vue d'une prospection minière.

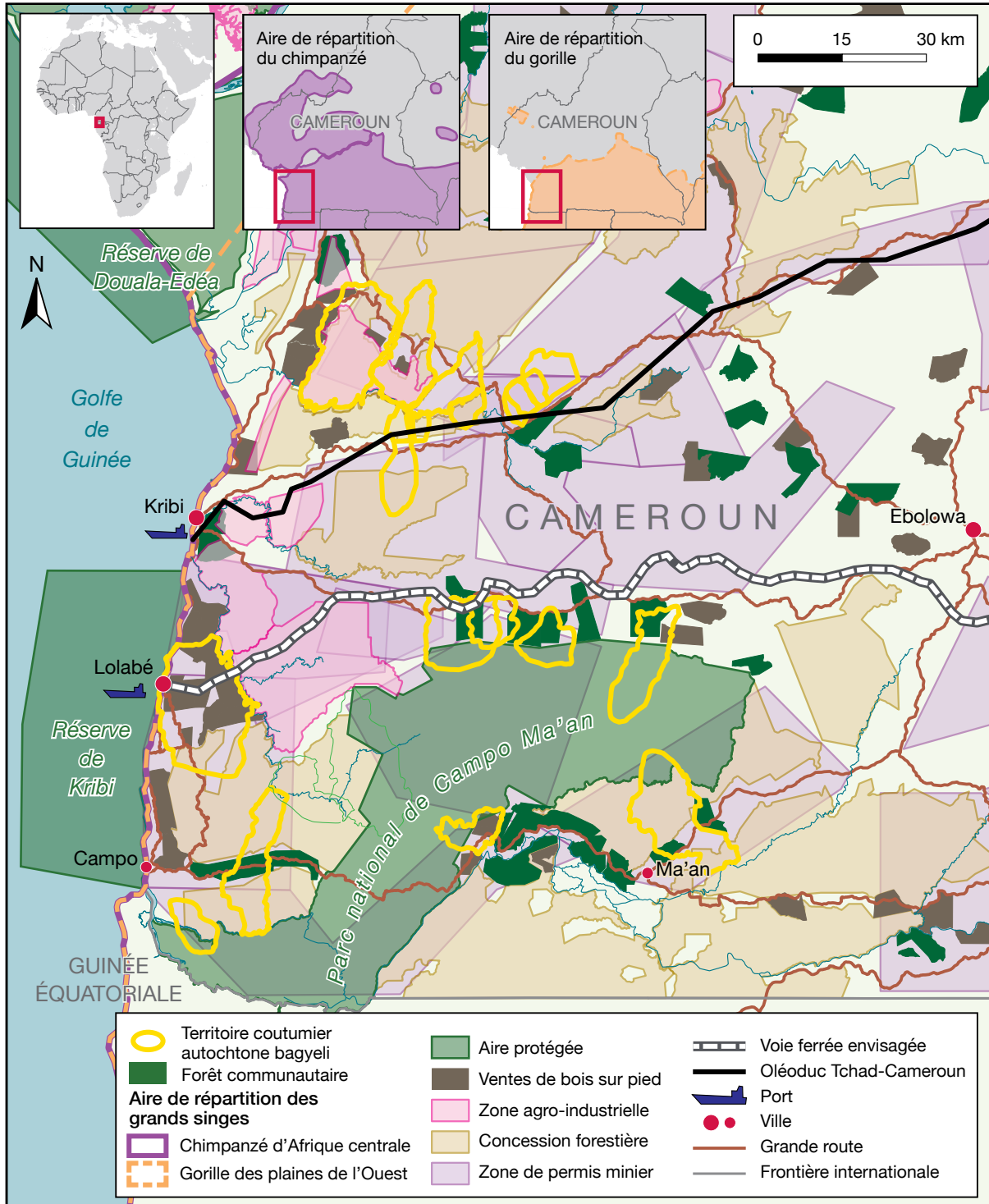
En raison des ambiguïtés présentes dans les textes et d'autres difficultés d'ordre réglementaire et administratif, la population locale n'a pas accès à des informations adéquates et fiables sur les projets de développement proposés sur leurs terres coutumières, et peine à faire valoir ses droits face aux promoteurs et aux autorités (Perram, 2016). Le Code minier, par exemple, prévoit que les entreprises minières indemnisent les titulaires des droits sur les terres coutumières, mais reste muet sur les modalités de détermination de ces droits (Nguiffo, 2016 ; République du Cameroun, 2001, art. 89).

Parallèlement à cela, les permis de prospection minière concernent des zones qui se recoupent avec des terres protégées ou des concessions existantes vouées à l'exploitation forestière ou à l'agriculture commerciale (hévéa et palmier à huile dans la plupart des cas), témoignant non seulement d'un certain mépris vis-à-vis des engagements juridiquement contraignants pris en faveur de la conservation et du droit au CPLCC des communautés<sup>13</sup>, mais aussi d'un manque de coordination entre les ministères responsables de la délivrance des différents permis. Les permis miniers concerneraient à présent près de 100 000 km<sup>2</sup> (10 millions ha), soit environ 20 % du territoire national (Nguiffo, 2016) ; beaucoup d'entre eux coïncident partiellement avec des zones boisées et des terres affectées au domaine forestier

“ Le principe du consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause est inscrit dans la déclaration des Nations unies sur les droits des peuples autochtones. ”

**FIGURE 2.2**

Terres coutumières des Bagyelis, forêts, l'oléoduc Tchad-Cameroun et la voie ferrée envisagée dans le Sud-Ouest du Cameroun : situation en novembre 2016



permanent, et 20 % avec des aires protégées, dont des parcs nationaux (Dkamela, 2011 ; Mitchard, 2012 ; voir la figure 2.2). Les sociétés minières qui ont commencé l'extraction ou qui conduisent actuellement des explorations sont les suivantes :

- Caminex, ancienne filiale camerounaise d'Alferro Mining, qui a été rachetée par la société britannique International Mining and Infrastructure Corporation ;
- Cam Iron S.A., filiale camerounaise de l'entreprise australienne Sundance Resources Ltd dont elle détient 90 % des parts ;
- Civil Mining & Construction Pty Ltd. of Australia ;
- Geovic Cameroon PLC (GeoCam), située aux États-Unis ;
- G-Stones Resources S.A., société canadienne (KPMG, 2014 ; Meehan, 2013 ; Profundo, 2016 ; Sundance, 2016).

Pour certaines personnes dépendantes des forêts, les répercussions de la trajectoire de développement du Cameroun ne sont pas complètement négatives à court terme, même si les conséquences à long terme pour les familles, les communautés et la forêt dépassent largement les bénéfices individuels immédiats. Ces bénéfices peuvent comprendre des possibilités d'emploi rémunéré (souvent à court terme), l'amélioration de l'accès aux services et aux marchés (les routes forestières sont souvent entretenues par les entreprises forestières) et l'arrivée d'antennes de téléphonie mobile au fin fond de la forêt tropicale humide. Dans certains cas, les promoteurs promettent aux communautés

## TABLEAU 2.2

### Les projets de développement d'infrastructures et leurs effets au Cameroun : situation en juin 2017

Aménagement	Effets	Exemples
Routes	Immigration, bases de vie des chantiers, braconnage, exploitation forestière artisanale, déplacements de population	Voie de circulation internationale Djoum-Mbalam
Voie ferrée et port	Bases de vie des chantiers, déplacements de population	Projet de nouvelle voie ferrée Mbalam-Kribi ; port en eau profonde de Kribi
Oléoduc	Immigration, bases de vie des chantiers, braconnage commercial, exploitation forestière artisanale, déplacements de population	Oléoduc Tchad-Cameroun
Exploitation minière	Pollution et envasement des cours d'eau, perte des forêts coutumières, destruction des sites sacrés et des arbres aux vertus thérapeutiques, déplacements de population, immigration, braconnage commercial, bases de vie des mines	Exploitation minière par G-Stones/BOCOM/MME Inc. sur le mont sacré de Tsia, et exploitation de minerai de fer par Cam Iron sur le mont sacré de Mbalam
Agriculture commerciale	Perte des forêts coutumières, destruction des sites sacrés et des arbres aux vertus thérapeutiques, déplacements de population, pauvreté extrême	Palmier à huile et hévéa par des entreprises comme BioPalm Energy ; plantations de palmier à huile Herakles Farms ; SOCAPALM ; Sud-Cameroun Hévéa
Concession forestière	Construction routière favorisant le braconnage (dont le braconnage commercial), perte des forêts coutumières, destruction des sites sacrés et des arbres aux vertus thérapeutiques, envasement des cours d'eau, immigration, bases de vie des mines	Concessions forestières et ventes de bois sur pied, notamment 625 253 ha attribués au groupe français du bois Rougier et 388 949 ha à l'entreprise Pallisco du groupe Pasquet

Sources : Corridor Partnership (s.d.) ; Environmental Justice Atlas (s.d.) ; FPP *et al.* (2014) ; MME (s.d.)

de construire des dispensaires ou des écoles selon un « contrat social », et, en principe, les exploitants forestiers sont redevables des impôts spécifiques du secteur forestier. Comme l'observait un Bagyeli en 2014, ces promesses ne sont néanmoins pas toujours suivies d'effet :

On nous a promis 3 millions FCFA [5 000 USD] d'indemnités en échange de nos terres, mais nous n'avons encore rien reçu. On nous a dit que c'était le développement, mais on n'a toujours pas d'école, ni d'hôpital, ni de moyens de transport. Le gouvernement n'a pas tenu ses promesses (FPP *et al.*, 2014, p. 44).

Les communautés forestières camerounaises sont tributaires des forêts qui leur apportent des aliments, de l'eau pure, un abri et des plantes médicinales. Les forêts sont également à la base de l'identité sociale et culturelle et de la vie spirituelle des Bagyelis et des Bakas. Leurs pratiques coutumières se fondent sur la chasse peu intensive, la pêche en eau douce, la récolte de miel sauvage et d'autres produits forestiers et l'agriculture paysanne. Pour ces communautés, les conséquences négatives de la déforestation massive et du développement des infrastructures sont multiples et dramatiques (voir le tableau 2.2).

## L'oléoduc Tchad-Cameroun

L'oléoduc Tchad-Cameroun a été construit pour transporter du pétrole brut des champs pétroliers de Doba au sud du Tchad jusqu'à Kribi sur la côte en traversant le Cameroun. Arrivé à la côte, l'oléoduc plonge sous l'océan pour permettre depuis 2003 le pompage du pétrole dans une unité flottante de stockage fixe, où des navires pétroliers à destination des États-Unis et de l'Europe viennent se ravitailler (IFC, s.d.).

Estimé à 6,5 milliards USD, le coût de la construction de l'oléoduc a été pris en charge par les multinationales américaines Exxon-Mobil et Chevron Texaco, la société Petronas of Malaysia et la Société financière internationale de la Banque mondiale. Au sud, entre Lolodorf et Kribi, il traverse sur plus de 100 km des terres forestières dotées d'une biodiversité remarquable, fréquentées par des communautés de chasseurs-cueilleurs autochtones bagyelis, ainsi que par des communautés paysannes bantoues (Nelson, 2007, p. 2).

Un tronçon de 890 km de cet oléoduc d'une longueur totale de 1 070 km se situe en territoire camerounais, où sa largeur est de 30 m. Les 100 derniers km de son parcours ont eu un impact particulièrement destructeur, surtout sur les chasseurs-cueilleurs bagyelis et la forêt, où vivent notamment des grands singes (Planet Survey/CED, 2003). Les répercussions négatives sur les Bagyelis ont été mises en évidence par des travaux de recherche :

La chasse est l'activité la plus importante des Bagyelis, même s'ils sont aussi cueilleurs et de plus en plus, cultivateurs [...]. La construction de l'oléoduc a eu pour corollaire la présence dans la région de nombreux camions et d'équipements lourds, de personnel et d'autres personnes gravitant autour des bases de vie des chantiers (dont les braconniers), ce qui a été préjudiciable à leur mode de vie. Ainsi, depuis la mise en place de l'oléoduc, la chasse est beaucoup plus difficile pour les Bagyelis. Ils disent devoir maintenant marcher dans la forêt pendant au moins trois jours avant de trouver des animaux, alors qu'avant sa construction, ceux-ci étaient tout près et faciles à chasser. Cela est dû en partie aux braconniers, qui sont en concurrence pour le gibier et qui ne respectent pas les méthodes de chasse traditionnelles, lesquelles n'endommagent pas irrémédiablement l'équilibre de l'écosystème (Horta, 2012, p. 221).

Alors que la politique de la Banque mondiale demandait l'élaboration d'un plan Peuples autochtones pour contrebalancer toute répercussion négative sur les Bagyelis, une étude menée en 2001 a conclu que la Banque n'avait pas ménagé l'espace qu'il aurait fallu pour leur permettre de participer à la conception de ce plan Peuples autochtones d'une manière qui corresponde à leur culture (Nelson, Kenrick and Jackson, 2001, p. 3). En particulier, étant uniquement axé sur un soutien à des programmes agricoles, sanitaires et éducatifs, ce plan ne répondait pas aux priorités principales du peuple bagyeli. Ainsi, ces programmes ont rarement atteint les bénéficiaires ciblés et ne répondaient pas au besoin fondamental exprimé par les Bagyelis : la protection de leurs droits coutumiers sur la forêt, qui leur aurait permis d'obtenir un accès garanti à la forêt et à des terres agricoles (Nelson, 2007, p. 15).

Pour les Bagyelis, la destruction de la forêt par l'oléoduc a eu des conséquences directes dévastatrices. Un guérisseur bagyeli s'explique :

Quand l'oléoduc détruit les arbres aux vertus thérapeutiques, il détruira tout. Je suis guérisseur ; je n'utilise pas les médicaments de l'hôpital. Je suis né dans la forêt, je vis dans la forêt, je mourrai dans la forêt. Je vis de la forêt ; l'oléoduc détruit la forêt grâce à laquelle je vis (Nelson *et al.*, 2001, p. 12).

Un autre Bagyeli explique que la construction de l'oléoduc a intensifié l'exploitation des Bagyelis par leurs voisins dominants, les Bantous (appelés les Myi) :

Les Bagyelis travaillent sur l'oléoduc et les Myi prennent les salaires. Le petit singe se déplace dans les hauteurs, mais c'est le chimpanzé qui lui prend ce qu'il trouve. Je ne veux pas parler de l'oléoduc, parce que c'est à cause de l'oléoduc que les Myi nous prennent ce qu'on a (Nelson *et al.*, 2001, p. 12).

Pendant le même temps, l'oléoduc a ouvert la forêt aux braconniers, mais aussi aux exploitants forestiers. La conjugaison de leurs actions a détruit non seulement la diversité biologique, mais aussi les chemins et les lieux qui constituaient la richesse écologique et culturelle dont les Bagyelis ont toujours dépendu et qu'ils ont entretenue grâce à leur présence. Une porte-parole bagyeli renommée, Madame Nouah, observe :

La forêt est très riche pour nous les Pygmées, sa richesse nous nourrit. Maintenant, nous avons peur que les produits de la forêt qui nous sont nécessaires et utiles soient détruits (Horta, 2012, p. 221).

L'exploitation forestière fait aussi disparaître les produits non ligneux, comme le miel et les graines, ainsi que d'autres points de repère. Aussi, les Bagyelis sont confrontés à une pauvreté toujours plus grande et « perdent de plus en plus souvent leurs repères dans la forêt qu'ils connaissaient si bien » (Horta, 2012, p. 221). Selon certains Bakas interviewés, l'habitat forestier n'étant plus reconnaissable et étant devenu très bruyant, les humains, les grands singes et les autres espèces sont très probablement désorientés et perturbés dans une mesure équivalente<sup>14</sup>.

Lorsque le « développement » entraîne la destruction des forêts, la réaction classique de la communauté internationale consiste à tenter de compenser ces dégâts par la protection de la forêt en invoquant la « conservation ». C'est exactement ce qui s'est passé dans le Sud du Cameroun :

Comme la construction de l'oléoduc a conduit à la destruction d'une biodiversité importante dans la forêt côtière du Cameroun, la procédure opérationnelle de la Banque mondiale sur les habitats naturels (OP 4.04) exigeait la création d'aires protégées ou de parcs nationaux pour compenser ces pertes (Horta, 2012, p. 221).

“ Je suis né dans la forêt, je vis dans la forêt, je mourrai dans la forêt. Je vis de la forêt ; l'oléoduc détruit la forêt grâce à laquelle je vis. ”

Le projet d'oléoduc a fourni l'argument final et l'élan nécessaire à la création du Parc national de Campo Ma'an près de la côte camerounaise (voir la figure 2.2). Existant depuis 1932, la réserve de Campo bénéficie à présent de financements gérés par le biais du Fonds pour l'environnement mondial de la Banque mondiale, selon lequel le parc « correspondait à la compensation environnementale du projet d'oléoduc Tchad-Cameroun » (Owono, 2001, p. 248). Cela a eu pour conséquence que des centaines de communautés bagyeliennes vivant dans plusieurs régions boisées ont dû cesser la chasse et la cueillette auxquelles elles avaient toujours eu recours, ce qui a gravement mis en péril leurs moyens d'existence et leur mode de vie. Les répercussions de cette appropriation de leurs terres « à des fins environnementales » ont été très lourdes pour les Bagyelis :

Auparavant la vie dans la réserve de faune se régulait d'elle-même, mais avec la création du parc et les nouveaux financements ayant permis d'imposer des règles interdisant l'accès à l'aire protégée et tout prélèvement des ressources naturelles s'y trouvant, la vie des populations résidentes et notamment des Pygmées bagyelis chasseurs-cueilleurs est devenue plus difficile. C'est d'autant plus paradoxal que le parc a été créé pour compenser la dégradation environnementale causée par l'oléoduc Tchad-Cameroun, qui devait soulager la pauvreté selon la Banque mondiale. En réalité, la création du [parc] aggravera les conditions de vie déjà précaires de la population locale de chasseurs-cueilleurs (Owono, 2001, pp. 246-247).

Comme permet de le constater une étude de cas relative à la mise en œuvre de l'oléoduc Tchad-Cameroun, pour des peuples comme les Bagyelis, la forêt n'est pas tant une ressource à exploiter ni un espace naturel à protéger que leur lieu de vie, la source de leur existence et le gage de leur qualité de vie. Les Bagyelis ont vécu la construction

de l'oléoduc et la mise en réserve de leurs terres à des fins de conservation pour compenser la destruction des forêts comme une menace existentielle à deux titres. Premièrement, les Bagyelis, tout comme l'écosystème forestier complexe auquel ils appartiennent, ont été gravement touchés par la construction de l'oléoduc et les perturbations que celle-ci a engendrées ; deuxièmement, la « compensation » de ces perturbations a aggravé leur marginalisation en les réduisant à la pauvreté et en bouleversant leurs habitudes de vie (Planet Survey/CED, 2003, p. 12).

Comme d'autres peuples forestiers du bassin du Congo, les Bagyelis ont jusqu'ici fait preuve de résilience malgré la discrimination exercée à leur endroit depuis des siècles par leurs voisins plus puissants et des acteurs venus de l'extérieur. Tant qu'ils ont pu se déplacer librement entre la forêt et les villages bantous en bordure de route, les Bagyelis ont fait du commerce avec leurs voisins, en autonomie et avec résilience (Kenrick, 2006 ; Kenrick et Lewis, 2004 ; Kidd et Kenrick, 2011). S'ils ne peuvent plus assurer leur subsistance dans la forêt, en revanche, la discrimination structurelle s'inscrit définitivement dans leur vie tout comme le sont déjà la pauvreté et la désintégration socioculturelle engendrées par la destruction de leurs forêts à la suite de la construction de l'oléoduc. Un système de conservation excluant les Bagyelis de leurs lieux coutumiers et de leurs terres de chasse revient à ignorer leurs besoins, leurs droits et leur capacité à faire vivre la forêt et à vivre d'elle (Kidd et Kenrick, 2011, pp. 16-21).

## Routes et voies ferrées : l'impact de l'extraction dans le Sud du Cameroun

Il n'est pas nouveau de souligner que la pauvreté n'est pas inhérente à l'Afrique et à l'Amérique latine, mais que nombre des

habitants de ces continents en sont victimes parce que des acteurs venus de l'extérieur, beaucoup plus puissants ont cherché, avec la complicité des élites nationales, à extraire les ressources dont regorgent ces deux continents (Cotula, 2016).

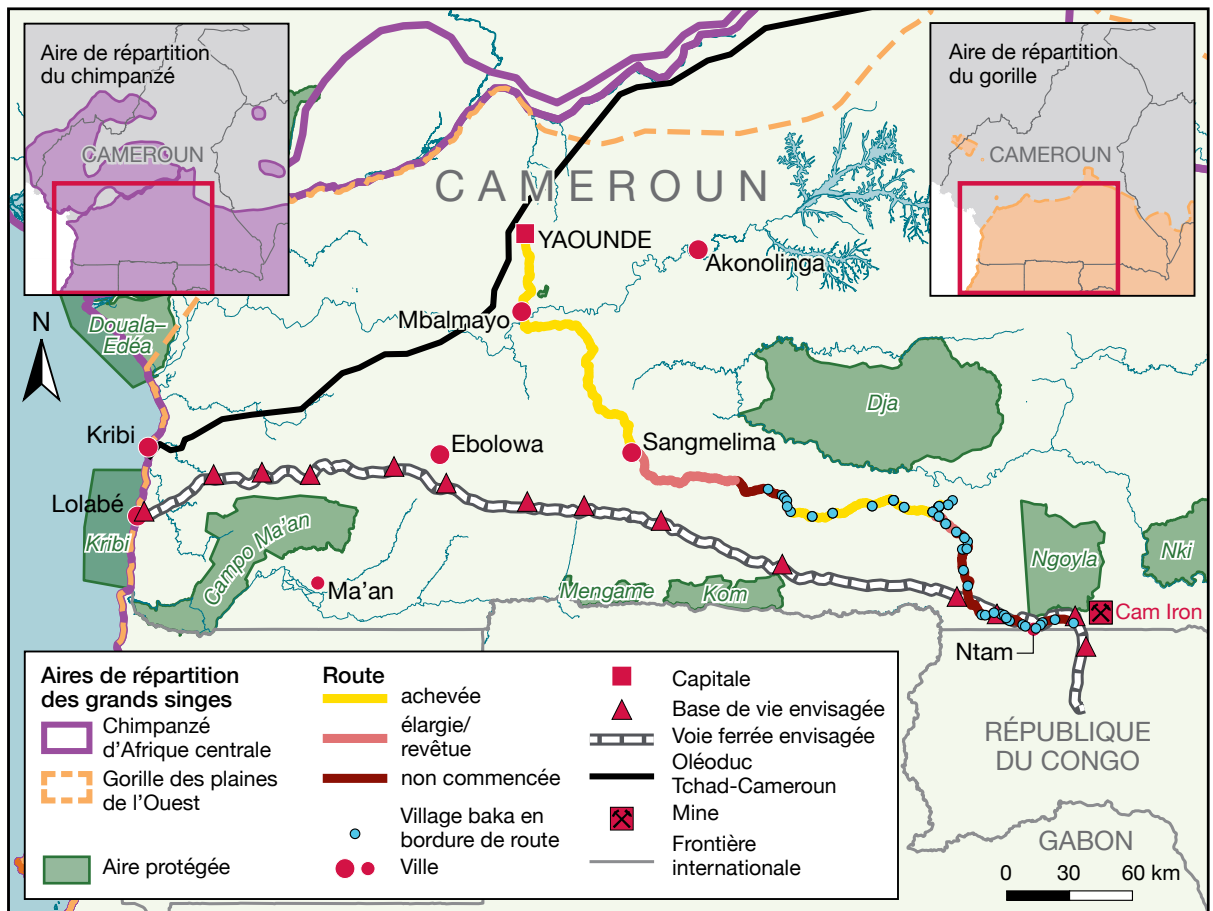
La cartographie des infrastructures routières et ferroviaires révèle la mesure dans laquelle la richesse d'un pays profite à ses habitants. L'écrivain uruguayen Eduardo Galeano observe que les infrastructures de son continent ont été développées pour en pomper les richesses en direction des ports, d'où elles partent pour nourrir l'économie coloniale et néocoloniale ; ces infrastruc-

tures, avance-t-il, sont conçues pour laisser sur place le moins de richesses possible (Galeano, 2009).

De la même manière, dans le Sud du Cameroun, les axes routiers et voies ferrées envisagés et en cours d'aménagement, tout comme l'oléoduc Tchad-Cameroun dont il a été question plus haut, conduisent très clairement vers la côte à Kribi, ce afin de faciliter l'extraction des richesses intérieures (bois exotiques et minerai de fer) (voir la figure 2.3). En attendant, des voies de circulation essentielles dans un rayon de 100 km autour de Kribi restent sans revêtement et ne sont pas praticables une

### FIGURE 2.3

Aires de répartition des grands singes et effets des routes et des voies ferrées dans le Sud du Cameroun : situation en novembre 2016



partie de l'année sans un véhicule à quatre roues motrices.

Le problème de l'appauvrissement causé par l'extraction de richesses ne peut être envisagé d'un point de vue économique seulement ; il doit aussi être analysé dans une perspective socioécologique. La biodiversité et les modes de vie traditionnels des communautés forestières peuvent-ils survivre à ce phénomène ?

Plus précisément, la question de savoir si l'exploitation minière à grande échelle et la conservation de la forêt peuvent coexister reste à ce jour sans réponse. Selon les dires de membres de communautés bakas interviewés par le Forest Peoples Programme (FPP), les activités préparatoires à l'exploitation du minerai de fer dans la ville de Mbalam dans le Sud-Est ont impliqué l'abatage de grandes superficies de forêt. De même, l'extension grâce à des fonds chinois du premier port en eau profonde d'Afrique occidentale, le port de Kribi, capitale administrative du département de l'Océan et terminal maritime de l'oléoduc Tchad-Cameroun, a entraîné le défrichement de la forêt pour faire place à des routes, des terminaux miniers, une raffinerie de gaz et d'autres infrastructures (Smith, 2013). Ces activités ont été très préjudiciables aux habitants bagyelis, qui ont été relocalisés et dont l'accès à la forêt a été limité depuis. De plus, les Bagyelis sont confrontés à la raréfaction croissante des produits forestiers et à une augmentation des nuisances sonores et de la pollution provenant des chantiers de construction à proximité (FPP *et al.*, 2014 ; Tucker, 2011)<sup>15</sup>.

Un ancien Bagyeli nommé Bibera s'exprime ainsi :

La forêt dans laquelle on a l'habitude de chasser et de ramasser des plantes médicinales et des produits forestiers non ligneux est en train de disparaître, surtout maintenant qu'il y a la construction du port en eau profonde, de la raffinerie de gaz et des routes. Les

autorités nous ont indiqué une zone où on pouvait se réinstaller, mais sans forêt ; on ne pourrait même pas y trouver une écorce d'arbre à gratter pour faire nos remèdes, ni même chasser un rat. On sera maintenant en plein centre-ville ; la ligne de chemin de fer va passer tout près ; les routes sont proches et il y a une usine à gaz. Le calme de la forêt a été remplacé par le bruit des véhicules et des machines. S'il vous plaît, dites aux autorités de nous réserver un lieu où nous pouvons trouver des médicaments pour soigner nos enfants malades. Personne ne nous permet de décider si on veut être relocalisés ou non, et où. On nous impose tout (FPP *et al.*, 2014, p. 45).

Deux grands aménagements ont pour objectif de desservir les ports de Kribi et Douala. Le premier est la route transnationale reliant Yaoundé à la République du Congo qui doit permettre l'approvisionnement de Yaoundé et de Douala en produits finis et l'acheminement de matières premières vers l'étranger. La construction de cette route par des sociétés internationales de génie civil est en cours (BAD, 2015). Le deuxième aménagement est un projet de voie ferrée qui vise à relier plusieurs projets miniers présents dans l'ensemble de la région sud du Cameroun afin d'acheminer les ressources minières vers Kribi sur la côte. Même si ce projet est actuellement en attente en raison de la faiblesse des cours du minerai de fer, les Camerounais et les Australiens recherchent des financements pour pouvoir reprendre les travaux dès la remontée des cours. Sundance Resources continue de rechercher des moyens financiers auprès de la Chine et sur d'autres marchés financiers internationaux (Mining Review Africa, 2016).

Les figures 2.2, 2.4 et 2.5 illustrent les effets existants et potentiels de la route et de la voie ferrée grâce à la superposition sur des cartes de ces deux aménagements et des forêts communautaires et terres coutumières bagyelies et bakas. La région de Ntam à l'extrême sud-est, à proximité de la frontière congo-



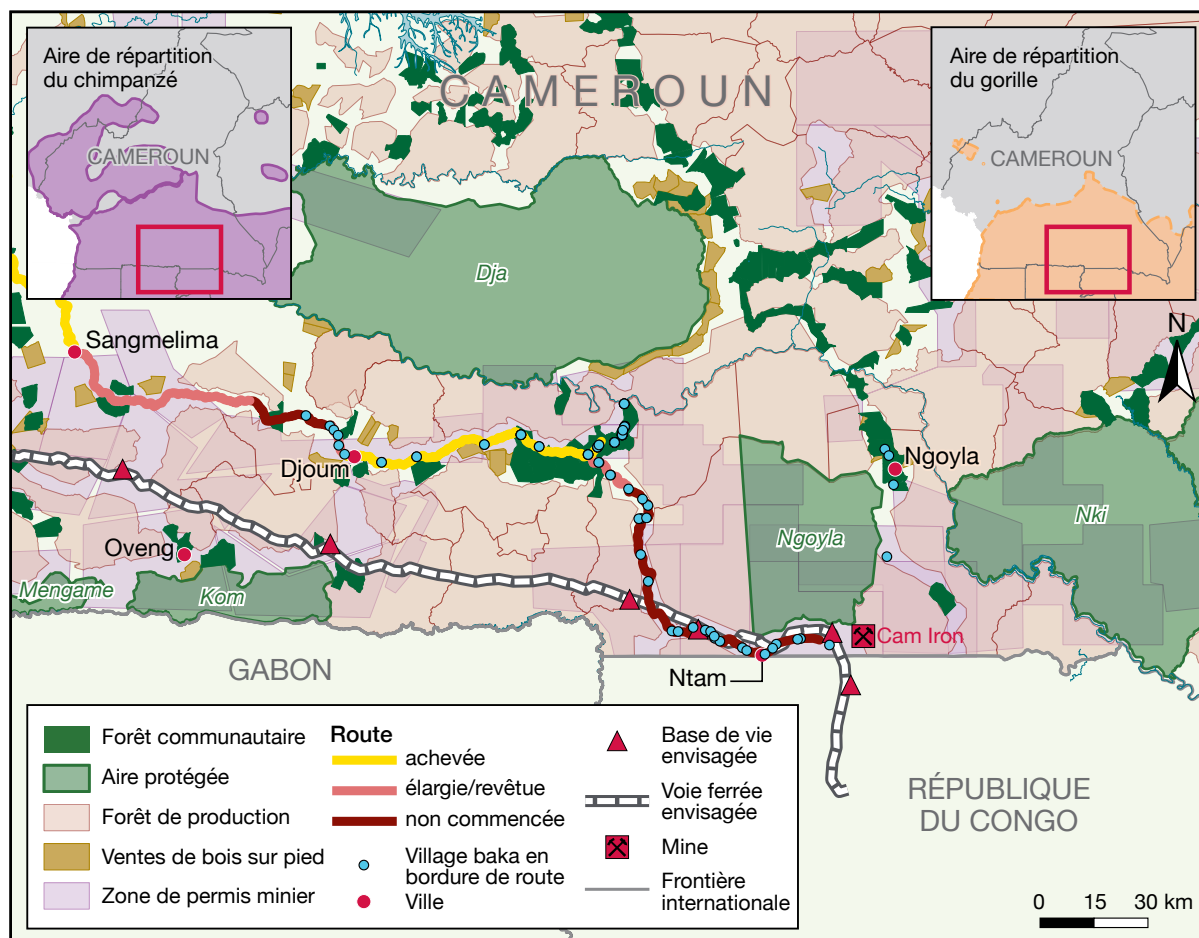
laise et de la mine Cam Iron à Mbalam est particulièrement affectée. Dans cette région du Cameroun, la concentration des villages bakas en bordure de route est très importante alors que la route et le nouveau tracé de la voie ferrée sont côte à côte à cet endroit.

La ville de Ntam est située sur une route non encore aménagée, à plus de 100 km du tronçon de la voie qui fait actuellement l'objet d'une réfection (voir la figure 2.4). Toutefois, anticipant l'achèvement de la route et son arrivée à Ntam, la ville se prépare à devenir un grand comptoir pour les échanges commerciaux. Un grand édifice

pour la douane a déjà été construit dans la ville ; de plus, selon des sources locales, de vastes terrains de la forêt communautaire environnante ont déjà été « vendus », pas toujours de manière légale, à des fonctionnaires d'État, à leurs familles et à d'autres personnes qui viendraient s'installer dans la région (J. Willis, communication personnelle, 2016). La transformation de Ntam montre que les répercussions des aménagements d'infrastructures se font également sentir avant leur réalisation, pas seulement après. En effet, la simple anticipation du développement d'une infrastructure met la

**FIGURE 2.4**

**Forêts communautaires, aires protégées et effets des routes et des voies ferrées dans le Sud du Cameroun : situation en novembre 2016**



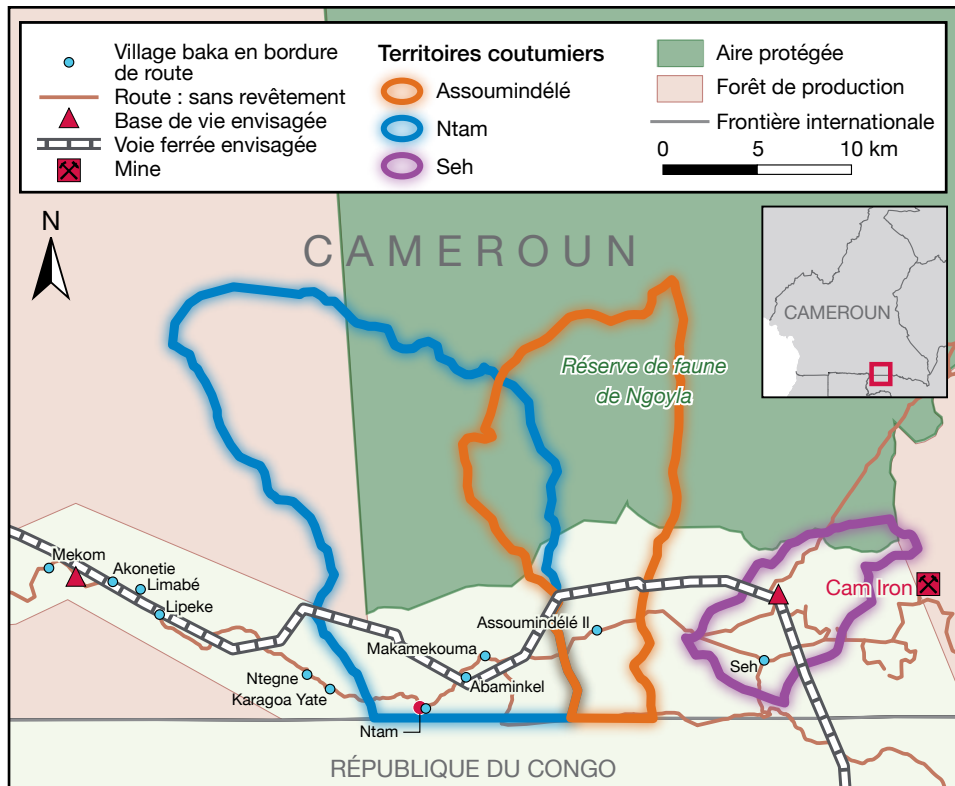
forêt à la merci d'une exploitation par les grands opérateurs. D'autres acteurs comme les petits négociants, les braconniers et les scieurs artisanaux arrivent aussi dans la région pour exploiter la forêt dans la perspective d'une augmentation exponentielle des opportunités et de la demande pour différents services et produits.

La dynamique qui accompagne l'infrastructure ferroviaire est similaire à celle déclenchée par la route transnationale à cette différence qu'elle est encore plus destructrice dans la mesure où elle met en péril des poches de forêt éloignées de la route. L'étude d'impact environnemental et social relative à la voie ferrée souligne les effets importants liés aux bases de vie de person-

nel des chantiers (Cam Iron et Rainbow Environment Consult, 2010). La trouée ouverte pour construire ces baraquements et le nombre de personnes attendues sur les sites sont des indicateurs des impacts probables qui toucheront la zone, dont le prélèvement non pérenne de viande de brousse n'est pas des moindres. Si le tracé initial envisagé pour la voie ferrée a été modifié pour éviter les habitats forestiers des gorilles et des éléphants, la nouvelle implantation choisie passe par une série de villages le long de l'axe routier, ce qui bouleversera assurément les modes de subsistance des communautés et exacerbera inévitablement les conflits relatifs aux ressources (voir la figure 2.5).

**FIGURE 2.5**

Terres coutumières bakas, forêts de production et permis miniers près de Ntam dans le corridor route-voie ferrée du Sud du Cameroun : situation en novembre 2016



Tant les communautés locales que les forêts sont extrêmement vulnérables face à ces aménagements. Les communautés touchées sont rarement consultées à leur propos ; si elles sont informées, il est fréquent que les porteurs de projet n'insistent que sur les aspects positifs : facilité de transport nettement plus grande, possibilité de vendre des produits forestiers aux gens de passage, réduction du prix des marchandises de provenance extérieure. Les communautés n'ont donc pas tellement conscience des conséquences négatives engendrées, dont la hausse de la criminalité et les sollicitations accrues dont feront l'objet les terres et les forêts dans lesquelles elles vivent, du fait des activités liées au développement.

Lors d'une réunion récente de représentants de la communauté baka qui s'est tenue à Assoumindélé à 12 km de Ntam, un membre d'une ONG baka a abordé la question de Djoum où la route a déjà été goudronnée en faisant l'observation suivante :

Djoum est déjà très peuplée : il n'y a plus de terres, et des conflits entre familles commencent à éclater<sup>16</sup>.

Les impacts sociaux de la destruction de leur cadre socioécologique comprennent une augmentation des cas d'alcoolisme et de suicide parmi les Bakas et des conflits intra et intercommunautaires, le déplacement de communautés entières le long des couloirs de développement et l'accaparement des concessions forestières communautaires par des Bantous plus influents<sup>17</sup>.

Les communautés bakas vivant le long des axes de communication ciblés en vue d'un « aménagement » se trouvent dans une situation extrêmement précaire tout comme le sont les Bantous. Les Bakas, et les Bagyelis dans l'Ouest, dépendent encore fortement de la forêt pour survivre. En général, ils ne peuvent revendiquer leur possession de la forêt au nom de la loi nationale et leurs droits coutumiers d'utilisation sont fréquemment

bafoués dans la pratique, surtout lorsque des personnes plus puissantes sont susceptibles de tirer un profit financier de la forêt. Pour les Bakas et les Bagyelis, la perte de leurs forêts signifie la perte de leurs moyens d'existence. Aucune indemnisation ne peut rétablir ces moyens alors que la route ne leur apportera sans doute aucun avantage économique, puisque sa construction et les activités qui lui sont associées conduisent à la disparition de l'habitat dont ils dépendent.

N'ayant pas la faculté d'obtenir des titres de propriété foncière, les Bakas et les Bagyelis se rendent compte que les pressions qu'ils subissent de la part d'acteurs venus de l'extérieur pourvus d'argent et d'autorité sont difficiles à contrecarrer, surtout si les avantages promis semblent intéressants.

## Conclusions et stratégies

Les communautés forestières dans le Sud du Cameroun, en particulier les communautés autochtones bagyeliennes et bakas sont démunies face aux changements radicaux qu'imposent les grands projets d'infrastructures routière et ferroviaire. Leurs effets directs comprennent la perte d'une partie de leurs moyens d'existence, la hausse du braconnage commercial, la restriction de leur accès aux terres mises en concession à différentes fins (y compris au titre de mesures compensatoires de conservation). Les répercussions sociales présentées plus haut, dont la perte de repères, les déplacements de population, la dépression et la toxicomanie, ainsi que les conflits intra-communautaires aggravent la situation.

Au Cameroun, l'intégration des communautés autochtones dans la planification du développement économique de manière constructive et fructueuse est extrêmement rare. La stratégie nationale sur dix ans pour la croissance et l'emploi, pierre angulaire de la Vision 2035 du pays, est axée uniquement sur la construction d'infrastructures

**Photo :** Le Cameroun se donne pour objectif de construire des infrastructures pour l'extraction des ressources nationales et régionales, mais qui ne permettront pas aux agriculteurs et aux communautés forestières de mettre sur le marché des ressources renouvelables ni de bénéficier de dispositions sociales.

© Jabruson (www.jabruson.photoshelter.com)

pour l'extraction des ressources nationales et régionales. Les prévisions d'observateurs financiers selon lesquelles « l'évolution récente des réseaux routiers et ferroviaires du Cameroun devrait servir de moteur à la croissance économique de la région » vont dans le même sens (ABM, 2015). Des dispositions sont en train d'être prises à l'échelle nationale pour promouvoir l'extension des infrastructures, grâce à des politiques économiques et à l'aménagement du territoire, par les pouvoirs publics et les plus puissants des milieux d'affaires, les banques internationales de développement et les investisseurs internationaux privés.

Ces mesures visent à développer les réseaux d'infrastructures pour faciliter l'extraction des ressources nationales et régionales. En d'autres termes, les infrastructures ne sont pas destinées à permettre aux agriculteurs et aux communautés forestières de mettre sur le marché des ressources renouvelables ni de bénéficier de dispositions sociales. On peut dire que cette planification est basée sur un modèle de croissance économique qui n'a pas été en mesure de protéger l'environnement et qui n'a pas su créer les conditions nécessaires à la stabilité et à la sécurité des sociétés (Blaser, Feit et McRae, 2004 ; Edelman et Haugerud, 2005 ; Martinez-Alier, 2002 ; Mosse, 2005).

Il est tout aussi urgent d'aider les communautés autochtones promises à un avenir aussi sombre que d'aider les communautés forestières animales, même si la réalisation de ces deux objectifs est une tâche redoutable. Or, ni l'un ni l'autre ne peuvent être atteints en ayant une conception axée sur l'extraction économique associée à des procédés de conservation musclés. Toute stratégie doit plutôt être basée sur la volonté de consolider la capacité des communautés à d'abord rester en possession de leurs terres, puis d'œuvrer pour un développement compatible avec leur bien-être.

Les stratégies existantes et potentielles suivantes permettent aux pouvoirs publics,

aux organismes de conservation et au secteur privé d'aider les communautés à contester la viabilité du développement des infrastructures et à s'y adapter, le cas échéant. Mais, plus fondamentalement, ces mesures peuvent les aider à reconquérir leur autodétermination et la faculté de subvenir à leurs besoins grâce aux systèmes socioécologiques dont dépendent en fin de compte tous les êtres vivants, et d'assurer par là même la pérennité de ces systèmes :

- **Garantie formelle d'un régime foncier communautaire :** Cette mesure est indispensable pour permettre la reconnaissance dans la législation nationale des droits des peuples autochtones et des communautés locales à l'autodétermination, à l'autonomie, au CPLCC et à la participation à la prise des décisions les concernant. Comme indiqué plus haut, le Cameroun a signé plusieurs conventions qui reconnaissent ces droits ; leur prise en compte dans la loi du pays et dans la pratique requiert peut-être aussi d'admettre que ces communautés sont les mieux placées pour assurer la protection des forêts. Le Centre pour l'environnement et le développement qui est une entité camerounaise, le FFP, la Rights and Resources Initiative (RRI) et moult autres organisations apportent un soutien aux communautés dans le domaine de la cartographie, de la détermination de stratégies juridiques et du développement des compétences à mobiliser pour rester en possession des terres communautaires et atteindre leurs objectifs. Parmi ces objectifs figure la question centrale de l'intégration des communautés aux processus décisionnels relatifs aux infrastructures qui sont susceptibles de les affecter, en particulier dans la mesure où les peuples autochtones sont rarement, voire jamais consultés à propos de ces aménagements.



- **Cartographie participative des territoires coutumiers** : Au Cameroun et dans d'autres pays qui ne considèrent pas que l'occupation traditionnelle des terres peut être équivalente à un titre de propriété foncière, la présentation de preuves de l'existence de ce mode d'occupation peut être utile pour convaincre les promoteurs de reconnaître les droits fonciers. La cartographie participative est un outil élaboré par des ONG internationales et des communautés pour produire des cartes géoréférencées des terres coutumières et de leurs périmètres, ainsi que des principaux sites et ressources situés sur celles-ci (à l'aide d'outils GPS et SIG). Les cartes et les informations qui les étayent peuvent être utilisées par les communautés et leurs alliés dans les ONG pour contester un projet (par exemple pour s'opposer à un projet de

développement ou modifier le tracé d'une route), protéger leurs ressources essentielles et leurs sites sacrés et justifier une demande d'indemnisation. Au Cameroun, un projet est en cours pour élaborer une série de protocoles admis par toutes les parties pour le recensement et la cartographie de l'occupation et de l'utilisation des terres communautaires dans la mosaïque des paysages sociaux et écologiques du pays. Ce projet, qui fait partie de la Tenure Facility de la RRI, commence à engranger les fruits de la promotion de l'adoption de ces protocoles communs de cartographie par les organismes publics responsables de l'application des lois et des ordonnances relatives au foncier, et à recueillir le soutien potentiel des propriétaires fonciers eux-mêmes, ainsi que celui des principaux opérateurs du secteur privé,

“ Les effets du développement des infrastructures directs comprennent la perte d’une partie de leurs moyens d’existence, la hausse du braconnage commercial, la restriction de leur accès aux terres mises en concession à différentes fins (y compris au titre de mesures compensatoires de conservation). ”

- des acteurs de la société civile et des organismes donateurs.
- **Renforcement des capacités** : Pour aider les communautés, on peut leur fournir des informations sur les projets d’infrastructures et les droits de la personne qu’ils peuvent faire valoir par rapport à ces projets, conformément aux lois nationales et internationales.
  - **Création de structures de représentation des peuples autochtones** : En concourant à la mise en place de réseaux de communautés forestières (fédérations, associations de proximité ou plateformes de défense de leurs intérêts), couplée à des actions de renforcement des capacités, on permet aux communautés autochtones d’être entendues par les couches aisées, l’administration et les actionnaires de sociétés. Au Cameroun, la création d’associations bagyeliés et bakas et leur réunion au sein de la plateforme Gbandi en 2016 commence à ménager un espace politique pour la prise en compte de leurs problématiques à l’échelle régionale et nationale.
  - **Procédures de plainte et de surveillance du respect des garanties** : Ayant été formées pour cela et avec un soutien juridique adapté, les communautés et les associations communautaires effectuent un contrôle des garanties que les promoteurs et les bailleurs de fonds comme la Banque mondiale et la Banque africaine de développement sont obligés de respecter. Elles déposent aussi des plaintes officielles fondées sur des preuves conformément à leurs procédures de réclamation, à chaque fois qu’elles sont informées de manquements répétés ou d’une défaillance générale du système de mise en œuvre des garanties, dont le droit au CPLCC.
  - **Défense de la cause des communautés** : L’opposition au développement des grandes infrastructures peut revêtir de

nombreux visages : médiation directe entre les communautés ou les associations communautaires et les promoteurs (textes de loi, cartes participatives, et preuves obtenues par la surveillance à l’appui) ; coalitions d’ONG nationales et internationales ayant des programmes sociaux et environnementaux, qui font pression sur les organismes publics et les donateurs ; campagnes sur Internet orchestrées par Avaaz, Survival International et divers autres réseaux d’action pour la forêt tropicale humide, qui médiatisent les problèmes et font pression sur les autorités au moyen de pétitions et de campagnes de lettres.

- **Indemnisation** : Il est important de surveiller la manière dont sont appliqués les accords sociaux et les autres formes d’indemnisation (comme les taxes forestières) que les promoteurs et les concessionnaires ont accepté de verser aux communautés, puisqu’ils n’honorent souvent pas leur part du contrat.
- **Adaptation** : Des mesures visant le développement des moyens de subsistance agricoles peuvent être prises pour compenser la perte des ressources forestières, mettre en place des systèmes de microcrédit et d’épargne et encourager une valorisation plus poussée des produits et le développement de marchés. Ces mesures reposent généralement sur des partenariats entre les organisations de défense des droits de la personne qui œuvrent pour l’autodétermination des communautés, d’une part, et les ONG du développement et les organismes internationaux, d’autre part, axés sur la réalisation des Objectifs de développement durable des Nations unies.

La protection des droits fonciers étant souvent une condition nécessaire à la protection de l’environnement, la gestion communautaire des forêts est plus efficace

lorsqu'elle est ancrée dans des communautés reconnues comme les propriétaires légitimes des écosystèmes forestiers.

Contrairement au cas de l'Asie et de l'Amérique latine, l'Afrique ne fournit que peu d'exemples dans lesquels un ralentissement ou une inversion de la destruction de la forêt autochtone ont été obtenus grâce au mode de faire-valoir traditionnel des communautés forestières. Ce bilan peu probant est le reflet de la réticence de nombreux États africains à reconnaître ces droits coutumiers et du fait que la foresterie communautaire a surtout été limitée à des régimes de cogestion (Blomley, 2013). Cependant, comme le fait observer la spécialiste internationale de la propriété foncière et de la gouvernance des ressources Liz Alden Wily, « plusieurs États se distinguent par le fait qu'ils ont opté pour la déconcentration des pouvoirs en matière de propriété et de gestion forestières dans l'espoir d'améliorer franchement les perspectives de conservation » (Alden Wily, 2016, p. 11).

L. Alden Wily indique ainsi que la Gambie, le Libéria, la Namibie et l'Afrique du Sud ont fait des progrès dans cette direction. Elle note également : « La multiplication des forêts détenues par les communautés est surtout une réalité en Tanzanie où en 2012, 480 communautés étaient propriétaires de leurs propres réserves forestières, d'une surface totale de 2,36 millions ha, et en assuraient la gestion » (Alden Wily, 2016, p. 11)<sup>18</sup>.

Le mode de possession communautaire des terres et des forêts a nettement progressé en Afrique, même si les États de ce continent sont beaucoup plus réticents à reconnaître les droits fonciers coutumiers que ceux d'Asie et d'Amérique latine (Alden Wily, 2011a, 2016 ; Nguiffo et Djeukam, 2008). En 2009, environ un quart des forêts d'Asie était passé sous un régime de propriété communautaire, part qui n'a cessé d'augmenter depuis (Alden Wily, 2016, p. 2)<sup>19</sup>.

Cette augmentation de la part des forêts naturelles détenues par des communautés dans le monde s'explique par une prise de conscience croissante du fait que ce mode de possession communautaire est une condition indispensable à la gestion durable des forêts<sup>20</sup>. Cette évolution s'explique par l'appréciation du caractère essentiel de l'attribution d'un titre de propriété commune pour une protection efficace de la forêt, mais aussi par le fait que les forêts non détenues par une communauté sont plus en danger de déboisement et donc en train de disparaître.

La voie pour garantir la protection de forêts primordiales et d'une grande richesse est clairement esquissée. Comme démontré par les exemples du Cameroun étudiés plus haut et la littérature sur le sujet, les obstacles sont nombreux cependant. Il est urgent de mener une action concertée pour lever ces barrières, poursuivre sur cette voie et assurer la protection des forêts dans lesquelles de nombreuses communautés humaines et animales sont chez elles.

“ La protection des droits fonciers communautaire est souvent une condition nécessaire à la protection de l'environnement. ”

## Conclusion générale

Le développement des infrastructures dans les pays où vivent les grands singes peut perturber les paysages forestiers au point d'affecter considérablement et durablement les humains comme les espèces sauvages. Ces conséquences peuvent consister en l'éradication d'espèces importantes, des changements structuraux qui influent sur l'utilisation de la forêt, des nuisances sonores, une circulation accrue et davantage d'agitation. L'étude des effets écologiques et sociaux du développement des infrastructures, présentée dans ce chapitre, montre qu'il y a urgence généralisée à décider d'intégrer dans les processus de planification des infrastructures des mesures efficaces de protection des grands singes et de leur habitat, comme des populations locales.

“En appliquant les mesures d’atténuation, il faut prendre grand soin d’éviter d’exacerber les effets délétères auxquels sont soumis les peuples autochtones.”

Les recommandations visant spécifiquement à atténuer les répercussions négatives directes et indirectes des infrastructures avant, pendant et après la construction des aménagements comprennent la réalisation rigoureuse d’études d’impact environnemental et social (voir le chapitre 1, pp.36-45), mais aussi un suivi permanent et une collecte régulière de données, la participation des populations dépendantes des forêts qui doit être prioritaire, organisée et reposer sur leur consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause, et la mise au point de mesures adéquates d’atténuation et d’adaptation pour contrer les effets dommageables de la construction (pour plus d’informations sur la hiérarchie des mesures d’atténuation, voir le chapitre 4, p.134). En appliquant les mesures d’atténuation, il faut prendre grand soin d’éviter d’exacerber les effets délétères auxquels sont soumis les peuples autochtones. Comme l’analyse ce chapitre, la déforestation a plus de chances de cesser si les acteurs reconnaissent les droits fonciers des communautés autochtones et leurs coutumes ancestrales grâce auxquelles elles font vivre leurs écosystèmes et en vivent, que s’ils les expulsent de leurs terres au nom du « développement » ou de la « conservation ».

Il existe d’innombrables exemples qui montrent les préjudices graves subis par les populations de grands singes et l’aggravation de l’appauvrissement des communautés locales, et il est difficile de trouver des contre-exemples. Sans la mise en place de mesures efficaces, les États et les entreprises vont continuer à pénétrer dans les forêts et à en exploiter les ressources naturelles sans consulter comme il le faudrait les communautés locales, sans en comprendre les risques ni les impacts probables, et sans prendre en considération la survie et le bien-être des humains et des espèces sauvages concernés. Il s’ensuit que si les effets environnementaux, sociaux et économiques du dévelop-

pement des infrastructures ne sont pas pris en compte dans leur globalité, les communautés autochtones et les espèces en danger continueront d’en faire les frais. Ce chapitre cerne donc les conséquences principales de l’immobilisme et propose des mesures indispensables qui peuvent contribuer à prévenir et à réduire les conséquences dommageables de ce développement.

## Remerciements

**Auteurs principaux de la partie sur les effets écologiques :** Marc Ancrenaz<sup>21</sup>, Susan M. Cheyne<sup>22</sup>, Tatyana Humle<sup>23</sup> et Martha M. Robbins<sup>24</sup>

**Principaux auteurs de la partie sur les effets sociaux :** Justin Kenrick, Jake Willis, Anouska Perram et Chris Phillips<sup>25</sup>

**Annexe I :** Pamela Cunneyworth<sup>26</sup>

**Relecteurs :** Cheryl Knott, Susan Lappan, Freddie Weyman et Elizabeth Williamson

## Notes de fin de chapitre

- 1 Dans ce chapitre, les termes *peuples autochtones*, *populations forestières*, *populations vivant dans la forêt*, *populations tributaires de la forêt* et *populations dépendantes de la forêt* sont utilisés indifféremment. Le terme *communautés locales* a une définition plus large : il englobe aussi les populations riveraines d’agriculteurs qui considèrent plutôt la forêt comme une ressource à exploiter ou à défricher avec pour but une activité agricole, que comme leur lieu de vie et la source de toute leur existence.
- 2 Pour des informations plus précises sur les répercussions du tourisme sur les grands singes, voir Macfie et Williamson (2010).
- 3 Pour consulter des exemples de plans nationaux à long terme pour le développement des infrastructures, voir ETP (s.d.), Indonesia CMEA (2011) et SEDIA (2008).
- 4 Pour en savoir plus sur le déplacement des domaines vitaux chez le bonobo, voir Hickey *et al.* (2013) ; pour les chimpanzés, voir Fawcett (2000), Plumptre et Johns (2001), Plumptre, Reynolds et Bakuneeta (1997) et Reynolds (2005) ; pour les chimpanzés et les gorilles, voir Rabanal *et al.* (2010) ;



- pour les gibbons, voir Cheyne *et al.* (2016) ; et pour les orangs-outans, voir Ancrenaz *et al.* (2010).
- 5 Pour en savoir plus sur les effets des perturbations anthropiques sur les grands singes africains, voir Junker *et al.* (2012) ; pour les bonobos, voir Hickey *et al.* (2013) ; les chimpanzés, voir Brncic *et al.* (2015) et Plumptre *et al.* (2010) ; les gorilles des plaines de l'Est, voir Plumtree *et al.* (2016b) ; les gorilles de montagne, voir van Gils et Kayijamahe (2010) ; les gorilles de l'Ouest, voir Laurance *et al.* (2006) et enfin pour les orangs-outans, voir Wich *et al.* (2012b).
  - 6 Pour plus d'informations sur la traversée des routes par les chimpanzés à Bossou en Guinée, voir Hockings (2011) et Hockings *et al.* (2006) ; à Bulindi en Ouganda, voir McLennan et Asimwe (2016) ; et à Sebitoli en Ouganda, voir Cibot *et al.* (2015).
  - 7 Voir par exemple, Blake *et al.* (2007), Brncic *et al.* (2015), Geist et Lambin (2002), Hickey *et al.* (2013), Junker *et al.* (2012), Marshall *et al.* (2006), Murai *et al.* (2013), Plumptre *et al.* (2016b), Poulsen *et al.* (2009), Robinson *et al.* (1999), Wilkie *et al.* (2000).
  - 8 Pour plus d'informations sur le pillage des cultures par les chimpanzés, voir Hockings, Anderson et Matsuzawa (2009), Krief *et al.* (2014), McLennan et Ganzhorn (2017) ; pour les gorilles de montagne, voir Seiler et Robbins (2016) ; pour les orangs-outans, voir Ancrenaz *et al.* (2015b), Campbell-Smith *et al.* (2011b).
  - 9 Voir aussi Chhatre et Agrawal (2009) ; Nelson et Chomitz (2011).
  - 10 Rapports de mission FPP non publiés, 2006-2017.
  - 11 En guise d'exemple, consulter à ce sujet l'Ordonnance n° 74-1 du 6 juillet 1974 fixant le régime foncier (en particulier les articles 1, 2, 14 et 16) et l'Ordonnance n° 74-2 de la même date fixant le régime domanial (Alden Wily, 2011b, pp. 50-51).
  - 12 Le Cameroun n'a pas ratifié la Convention n° 169 de l'OIT. Cette ratification favoriserait cependant la consolidation du droit au CPLCC. À ce jour, la République centrafricaine est le seul pays africain à avoir ratifié cette convention, de même que les Fidji sont le seul pays asiatique à l'avoir fait (OIT, s.d.).
  - 13 Des décisions régionales importantes attestent de ce que le CPLCC est un droit opposable. Quiconque ne respecte pas les droits des communautés doit prouver que son action est nécessaire, proportionnée et qu'elle vise l'intérêt général. Très concrètement, cette requête pourra être entendue et jugée en fonction des autres revendications de droits. Pour justifier de mesures de conservation non consensuelles comme la création d'aires protégées, les États doivent démontrer que ces actions sont « rigoureusement nécessaires » et qu'« ils ont choisi la solution qui permet de satisfaire l'intérêt général tout en étant la moins contraignante du point de vue des droits de la personne » (MacKay, 2017).
  - 14 Interviews par l'auteur de membres de communautés bakas, Lomie, Cameroun, février 2010
  - 15 Interviews par le FPP de membres de communautés bagyeliés au Cameroun en 2014.
  - 16 Observation faite par un membre du personnel du FPP lors d'une réunion de la communauté baka d'Assoumindélé au Cameroun, 2016.
  - 17 Observations faites par un membre du personnel du FPP lors de visites de terrain dans la région (Cameroun), 2016.
  - 18 Voir aussi Kigula (2015) et le MNRT (2012).
  - 19 Voir aussi Oxfam, ILC et RRI (2016) et RRI (2016, 2017).
  - 20 Pour des exemples du développement du régime de la propriété communautaire, voir FPP, FIIB et CDB (2016).
  - 21 Kinabatangan Orang-utan Conservation Programme de l'ONG HUTAN (<http://www.hutan.org.my>).
  - 22 Borneo Nature Foundation (<http://www.borneo-naturefoundation.org>).
  - 23 Université du Kent (<https://www.kent.ac.uk/sac/>).
  - 24 Institut Max Planck d'anthropologie évolutionniste (<https://www.eva.mpg.de>).
  - 25 Travaillant tous au Forest Peoples Programme (<http://www.forestpeoples.org>) au moment de la rédaction de cet ouvrage.
  - 26 Colobus Conservation (<http://www.colobus-conservation.org>).



## CHAPITRE 3



### La déforestation le long des routes : Surveillance des menaces pesant sur l'habitat des grands singes

#### Introduction

Selon les prévisions de l'Agence internationale de l'énergie, d'ici à 2050, les États et les organismes de développement investiront plus de 33 000 milliards USD dans la construction de 25 millions km de nouvelles routes goudronnées, ce qui représente une augmentation de 60 % par rapport à la longueur du réseau routier de 2010. Près de 90 % des nouvelles infrastructures routières devraient être construites dans les pays en développement (Dulac, 2013). La Banque asiatique de développement estime que les « besoins en investissement » dans les infrastructures entre 2016 et 2030, corrigés pour tenir compte des variations climatiques, atteindront environ 16 000 milliards USD en Asie orientale et 3 000 milliards USD en

“Même si une route n’entrave pas les déplacements des grands singes, la conversion de la forêt, auparavant inaccessible, en faveur d’autres usages du sol liée à sa construction risque de décimer les populations résidentes de grands singes.”

Asie du Sud-Est (BASD, 2017, p.43). Au deuxième rang, le transport représente 32 % des investissements d’infrastructure prévus en Asie pendant la même période, corrigés pour tenir compte des variations climatiques. En Afrique, selon les prévisions, le coût annuel des infrastructures, s’élèverait à environ 93 milliards USD, dont le tiers serait destiné à l’entretien, ce qui, rapporté aux 15 prochaines années, représenterait des dépenses égales à 1 400 milliards USD (BAD, 2011, p.28).

L’incapacité chronique des gouvernements à éviter la dégradation de l’habitat critique des espèces sauvages lors de la planification et de la construction d’infrastructures donne à penser que cet investissement massif dans les réseaux de transport aura un effet dévastateur sur les forêts qui subsistent (Quintero *et al.*, 2010).

Plus que d’autres types d’infrastructures, les routes facilitent l’accès à la forêt, rendant possibles, outre la destruction d’écosystèmes qu’elles engendrent directement, l’exploitation forestière, l’installation humaine, la chasse et l’exploitation d’autres ressources (Trombulak et Frissell, 2000). D’ailleurs, de nombreux réseaux routiers dans les zones boisées des tropiques sont créés justement pour exploiter les ressources naturelles (Nelleman et Newton, 2002). Par l’ouverture des espaces boisés, les routes perturbent également indirectement l’habitat restant de diverses manières en permettant par exemple la production de charbon de bois et la chasse à outrance, ce qui met les grands singes et les autres mammifères arboricoles en danger (Coffin, 2007 ; Wilkie *et al.*, 2000). La multiplication des contacts entre les grands singes et les hommes facilite également la transmission des maladies entre eux (Köndgen *et al.*, 2008 ; Leroy *et al.*, 2004).

La notion d’« infrastructure verte intelligente » proposée par la Banque mondiale répond à la nécessité de minimiser les effets négatifs sur les tigres et leur habitat, lesquels sont confrontés à une situation de

crise équivalente (Quintero *et al.*, 2010). Les principes de la Banque concernant la hiérarchie à respecter pour ce qui est des mesures d’atténuation (éviter, réduction, restauration et compensation des impacts négatifs) pourraient être employés pour enrayer la dégradation de l’habitat des grands singes causée par l’aménagement d’infrastructures (voir le tableau 3.3 et le chapitre 4, p.134). La spécialisation de nombreuses espèces dépendantes de la forêt, dont la plupart des grands singes, envers les conditions de stabilité, d’humidité et d’ombrage et les caractéristiques structurales complexes du milieu forestier les rend particulièrement vulnérables à la dégradation causée par les voies de circulation (Laurance, Goosem et Laurance, 2009 ; Pohlman Turton, et Goosem, 2009 ; voir le chapitre 2). Il est donc particulièrement important dans le cas des grands singes de déterminer si le développement d’infrastructures « plus vertes » pourrait freiner le défrichement secondaire et l’exploitation des ressources associés à la construction de routes dans la forêt.

Pour étudier le lien entre les routes et le déboisement de l’habitat des grands singes, ce chapitre, basé sur l’expérience étendue des auteurs dans le domaine de la surveillance de la réduction de la couverture forestière, présente quatre études de cas originales en privilégiant les avancées technologiques récentes ayant permis un accès sans précédent à l’imagerie satellitaire à haute résolution. Les recherches menées dans le cadre de ce chapitre ont conduit aux principales constatations suivantes :

- La construction de nouvelles routes dans des paysages forestiers intacts est souvent suivie par des épisodes de déforestation de grande ampleur, ayant des conséquences négatives pour les espèces dépendantes des forêts comme les grands singes. Cette déforestation se produit le long des routes quelle que soit

la situation de la zone environnante au regard de la protection.

- Si trois des études de cas présentées dans ce chapitre montrent que les causes de la déforestation varient selon le lieu où elle se produit, la construction d'une route est toujours associée à un pic de réduction de la superficie forestière, suivi d'une augmentation des taux de déboisement et d'un grignotage progressif de la forêt environnante depuis la route au fil du temps.
- Dans les études de cas, l'exploitation forestière illégale et l'agriculture vivrière se sont développées dans des éclaircies ouvertes à proximité de routes. Ces activités sont plutôt associées à une propagation du déboisement depuis la route et à la croissance d'enclaves de population humaine qu'à la conversion organisée, et bien souvent légale, de grandes surfaces de forêt pour créer des plantations.
- Une planification adéquate pour éviter les zones critiques, une surveillance régulière de l'état de la forêt ainsi que des actions de conservation supplémentaires sont nécessaires pour diminuer les effets négatifs des routes sur l'habitat des espèces sauvages. Des moyens simples mais efficaces de détection et de mesure de la réduction de la superficie forestière peuvent être employés par les gestionnaires de ressources pour surveiller la construction des routes autorisées et le changement d'utilisation des sols qui en découle, et mettre un terme au défrichement illégal des zones de forêt contiguës aux nouvelles routes.
- La conception routière doit intégrer la question de l'accès aux zones naturelles permis par les voies ne pouvant être déviées. Même si une route n'entrave pas les déplacements des grands singes, la conversion de la forêt, auparavant inaccessible, en faveur d'autres usages du

sol liée à sa construction risque de décimer les populations résidentes de grands singes, comme cela a été le cas pour les chimpanzés de l'Ouest de la Tanzanie.

- Au Pérou, dans la forêt amazonienne où les primates vivent en abondance, le suivi de la déforestation s'appuie sur des alertes hebdomadaires de réduction de la superficie forestière associées à une vérification à l'aide d'images satellite de haute résolution. Ce modèle utile de lutte contre la construction routière illégale et les activités de défrichement qui l'accompagnent pourrait facilement être adapté au suivi de l'habitat des grands singes.

## La surveillance des routes : Nouvelles méthodes proposées

Si les infrastructures de transport comme les routes sont susceptibles de procurer des avantages sociaux et économiques précieux aux communautés rurales, en améliorant notamment l'accès aux marchés et aux ressources, ce n'est pas toujours le cas (voir le chapitre 2, p.70). Dans l'idéal, ces artères relient les habitants aux marchés et aux ressources en évitant la forêt primaire, les habitats sensibles, les routes migratoires et voies de dispersion des animaux, ainsi que les communautés naturelles uniques. Toutefois, ces dernières années, la planification routière se fait souvent sans prendre en considération ces facteurs. Sans une planification adéquate et un véritable suivi après la construction, les routes détruisent l'environnement à leurs abords et engendrent des problèmes de santé publique tout en entraînant une dépense considérable de temps et d'argent (Clements, 2013 ; Laurance *et al.*, 2009 ; voir le chapitre 1).

Ce chapitre présente trois exemples de projets de construction routière qui ont eu

**Photo :** Plus que tout autre type d'infrastructure, les routes augmentent l'accessibilité de la forêt, laquelle s'accompagne d'une exploitation forestière, d'une implantation humaine, de la chasse et de l'exploitation d'autres ressources.  
© Kinabatangan Orang-utan Conservation Project de l'ONG HUTAN

un effet négatif sur l'habitat forestier de grands singes à proximité. Même si la quatrième étude de cas ne concerne pas une aire de répartition de grand singe, elle a un rapport avec la surveillance de l'habitat des primates ; elle illustre en effet l'intérêt présenté par les données et outils nouveaux dont dispose la communauté de la conservation des grands singes quand il s'agit de détecter, de surveiller, de prévoir et de minimiser la disparition de la superficie forestière. En particulier, les images satellite et les outils associés d'analyse de données spatialisées permettent désormais aux gestionnaires de ressources de mieux surveiller l'évolution de la canopée présente dans l'habitat des grands singes situé à proximité d'infrastructures et d'autres aménagements (voir l'annexe II). C'est une méthode qui a déjà été éprouvée pour analyser l'habitat restant des tigres et assurer leur survie en influant sur l'aménagement du territoire à l'échelle du paysage (voir l'encadré 3.1). Elle

peut également être appliquée à l'habitat des grands singes.

Les données et les cartes de la réduction de la couverture arborée associée au passage des infrastructures envisagées peuvent orienter le choix du site d'implantation d'une route et celui des actions de prévention visant à minimiser le déboisement, à condition que les décisions de haut niveau intègrent des informations environnementales. Ces outils peuvent aussi contribuer à réduire la dégradation provoquée par les axes routiers grâce à :

- l'estimation de leur impact potentiel dans la zone située autour de la route envisagée ;
- la détection de la destruction de la couverture forestière le long d'un nouvel axe routier avant qu'elle ne se propage ;
- la détermination de l'évolution de la réduction de la superficie arborée au fil du temps et de l'efficacité de diverses actions de conservation (Clements *et al.*, 2014) ;



### ENCADRÉ 3.1

#### Application des leçons tirées de l'analyse de l'habitat des tigres à la surveillance et à la conservation de celui des grands singes

Comme les grands singes, les tigres ont besoin de grands espaces pour survivre. Or, la destruction de leur habitat, associée à la chasse à outrance y compris de leurs proies, a conduit à une réduction de la population mondiale de ces félins à l'état sauvage, recensés à moins de 3 500 individus (Joshi *et al.*, 2016). Toutefois, il reste suffisamment d'habitat boisé dans l'aire de répartition de cette espèce pour la sauver de la disparition.

Une étude récente de l'habitat critique du tigre a consisté à analyser sur une période de 14 ans des données relatives à la réduction de la superficie forestière dans les 76 paysages prioritaires pour la conservation des tigres sauvages, au moyen d'un nouveau système de surveillance par satellite (Joshi *et al.*, 2016). Publiée en 2016, cette étude recense dans l'aire de répartition du tigre un habitat forestier suffisant pour tenir l'engagement de la communauté internationale à doubler la population des tigres sauvages d'ici 2022, initiative appelée Tx2 (Banque mondiale, 2016a), grâce à l'augmentation des fonds investis dans la conservation.

Les scientifiques ont réalisé un examen systématique de l'évolution de la couverture forestière dans les paysages connus à l'échelle mondiale pour favoriser la conservation du tigre (paysages TCL pour Tiger Conservation Landscapes), lesquels présentent une superficie médiane de 2 904 km<sup>2</sup> (290 400 ha) (Joshi *et al.*, 2016 ; Wikramanayake *et al.*, 2011). Pour ce faire, ils ont utilisé des données satellite à haute et moyenne résolution fournies par Global Forest Watch et Google Earth Engine, ainsi qu'une analyse effectuée par l'université du Maryland (GFW, 2014 ; Google Earth Engine Team, s.d.).

La plateforme GFW en accès libre fournit des outils que les gestionnaires forestiers et d'autres personnes peuvent employer pour mesurer et surveiller les habitats critiques, analyser les risques et établir un ordre de priorité entre les activités de conservation à entreprendre. L'équipe de recherche s'est appuyée sur des données annuelles sur la couverture arborée produites par la plateforme GFW, d'une résolution de 30 m x 30 m, pour détecter et localiser le recul de la forêt.

Selon les estimations des scientifiques, le défrichement de la forêt entre 2000 et 2014, ayant concerné une superficie de près de 80 000 km<sup>2</sup> (8 millions ha), soit 7,7 % de l'habitat restant des tigres, a entraîné une perte d'habitat qui aurait pu faire vivre environ 400 tigres, c'est-à-dire plus d'un dixième de la population mondiale (Watson *et al.*, 2010). Dans les 76 TCL, le recul de la forêt a été beaucoup moins important que ne le laissaient prévoir la croissance économique rapide de la région et les fortes densités de population humaine.

De plus, la répartition géographique de la disparition de l'habitat était inégale : 98 % de l'habitat forestier disparu dans les

29 TCL les plus critiques pour la croissance des populations de tigres se trouvait dans seulement dix de ces paysages, principalement en Indonésie et en Malaisie, où la déforestation est causée par les plantations de palmier à huile. Nombre de ces TCL, surtout à Sumatra, sont aussi habités par des populations de grands singes d'importance critique (UICN, 2016a ; voir le chapitre 7).

Grâce aux résultats de cette analyse de l'habitat, les scientifiques et les autorités de l'aire de répartition du tigre améliorent leurs connaissances de la répartition géographique de la forêt intacte, de la disparition de la couverture forestière et du développement humain dans les TCL de sorte à affecter les efforts de conservation aux sites où la dégradation est la plus inquiétante.

En Indonésie, plus de 4 000 km<sup>2</sup> (400 000 ha) d'étendues forestières continues situées dans les TCL ont été concédées en vue de la mise en place de plantations de palmier à huile. La conversion de ces forêts fragmenterait les corridors forestiers et appauvrirait l'habitat des aires protégées. Pour faire face à cette accélération de la disparition d'habitat, l'investissement pour la conservation de ces TCL devra être particulièrement important et cibler les pratiques agricoles relatives aux produits de base.

L'analyse de l'habitat du tigre fait appel à des outils, qui auraient pu servir à détecter les changements touchant la forêt et à y répondre, même à l'échelle du paysage, s'ils avaient fait partie de la boîte à outils des gestionnaires de la forêt et de la faune. La reconstitution de la forêt à Khata, l'un des corridors du tigre au Népal, a coïncidé avec un programme de foresterie communautaire ayant pour objectif de restaurer les forêts au bénéfice de la dispersion de cet animal dans la région (Joshi *et al.*, 2016). Des équipes constituées d'habitants patrouillent désormais les forêts pour prévenir le braconnage de la faune et la dégradation de son habitat. S'ils avaient eu connaissance de ces avancées positives au bon moment, les gestionnaires de la forêt auraient pu aider les habitants de Khata et réorienter les activités officielles de protection à d'autres endroits.

À l'inverse, le défrichement de la forêt par des personnes cherchant des terres à cultiver autour du corridor népalais de Basanta a empêché le félin de se déplacer vers le nord, d'où l'absence de tigres aperçus lors de recensements antérieurs. Le phénomène d'installation humaine a été mis en évidence par des spécialistes régionaux ; si les gestionnaires avaient eu accès à cette information plus tôt, grâce aux alertes de destruction de la forêt émises quasiment en temps réel, cela leur aurait permis de tenter de minimiser le déboisement (Joshi *et al.*, 2016).

Des informations actualisées sur la couverture forestière auraient également pu aider les petites réserves isolées, comme le parc national Panna en Inde, où les tigres ont été exterminés par les braconniers et où le manque de connectivité à d'autres réserves a empêché sa recolonisation par cet animal (Wikramanayake *et al.*, 2011). Même si la végétation

du parc et son stock de proies sont intacts, les autorités ont dû transférer cinq tigres de réserves avoisinantes pour stimuler le rétablissement de la population et en augmenter l'effectif à plus de 35 tigres adultes.

Cette évaluation de l'habitat du tigre a été présentée lors d'une réunion de ministres de l'Écologie des États de son aire de répartition, qui s'est tenue à Delhi en Inde, en avril 2016. S'engageant à Delhi en faveur de la conservation du tigre, les délégués de la conférence ont promis de « protéger le tigre et son habitat naturel pour assurer des services écologiques essentiels à la prospérité » (PIB, 2016b). Les délégués de cinq pays ont souhaité utiliser les outils de surveillance par satellite présentés dans l'évaluation pour réaliser et actualiser leurs analyses annuelles nationales de l'habitat du tigre tandis que d'autres ont expliqué l'usage qu'ils pouvaient faire de ces outils pour effectuer une surveillance de l'habitat dans les pays de l'aire de répartition à une échelle équivalente (PIB, 2016a). L'initiative mondiale pour le tigre (Global Tiger Initiative), alliance d'États, d'organismes internationaux, d'entreprises privées et d'associations de la société civile, dont l'objectif est de lutter contre la disparition des tigres sauvages, a également apporté son soutien à cette démarche (Banque mondiale, 2016a).

Pour multiplier par deux la population des tigres d'ici 2022, il faudra faire plus qu'un suivi de l'évolution annuelle de l'habitat. Le nouveau système d'alerte de GFW sur la réduction de la couverture forestière (avec une résolution spatiale de 30 m) générera bientôt des alertes hebdomadaires pour les forêts de l'ensemble des tropiques (M. Hansen, communication personnelle, 2017). Une fois ce système en place, les gestionnaires de la forêt des pays de l'aire de répartition pourront recevoir quasiment en temps réel des alertes de réduction de la couverture forestière dans une réserve, un corridor ou un TCL donnés et prendre des mesures adaptées. Les responsables des

États de l'aire de répartition du tigre se sont déclarés intéressés par l'intégration des alertes hebdomadaires de réduction de la couverture forestière dans les activités régulières de surveillance et d'établissement de rapports des gestionnaires de réserve, étant donné que les alertes, même diffusées rapidement, nécessitent une intervention immédiate sur le terrain pour stopper la dégradation et la destruction de l'habitat<sup>1</sup>. Dans le cas d'une espèce à faible dispersion comme le tigre, les programmes de foresterie communautaire, les initiatives publiques et d'autres acteurs doivent également surveiller le degré de restauration de la connectivité de la forêt. Les mises à jour hebdomadaires de GFW peuvent contribuer au suivi, voire à la promotion de ces interventions.

Le suivi et la détection de l'évolution de la forêt via la réduction de la couverture arborée sont encore plus pertinents pour les animaux arboricoles comme les grands singes. Les alertes GFW permettent d'évaluer chaque semaine le niveau de risque présenté par la fragmentation de la forêt en îlots connectés par d'étroits passages, évaluation particulièrement importante pour les 17 espèces de gibbons (GFW, 2014). Une analyse spatialisée et régulièrement actualisée de l'évolution de la forêt sera utile pour recenser et préciser les zones clés pour les grands singes, comme pour évaluer le type et l'ampleur de la menace qui les guette, ce qui permettra aux autorités et aux gestionnaires de ressources de prendre des mesures adéquates. S'ils décident de rétablir les populations de gibbons et d'autres grands singes en s'inspirant de l'engagement Tx2, les États où vivent ces animaux et les associations œuvrant pour leur conservation pourraient prendre l'initiative d'unir leurs forces pour attirer l'attention et les ressources vers ces zones clés de l'habitat des grands singes. Les cartes de l'habitat du tigre et de l'évolution de la couverture arborée peuvent être consultées en ligne sur : [globalforestwatch.org](http://globalforestwatch.org).

- une meilleure appréhension par les décideurs des constantes du phénomène de disparition de la forêt et de ce qu'ils peuvent faire pour l'atténuer ;
- la mise en avant des bonnes pratiques en matière de construction routière à l'aide d'exemples suivis d'actions de conservation, afin de renforcer la tendance croissante à privilégier les infrastructures vertes intelligentes (Quitero *et al.*, 2010).

Jusqu'à il y a peu, l'utilisation des données de satellite demandait des compétences très spécifiques et des fonds conséquents

pour acquérir, traiter, vérifier et interpréter les informations brutes (Curran *et al.*, 2004 ; Gaveau *et al.*, 2009b ; LaPorte *et al.*, 2007 ; voir l'annexe II). Si l'analyse de la déforestation à l'échelle du paysage était très utile pour mettre en évidence les effets de l'activité humaine sur les forêts, le coût et les efforts induits pour obtenir les données de satellite étaient un obstacle à une utilisation courante de cette technique.

La nouvelle plateforme d'analyse de l'évolution de la forêt, Global Forest Watch (GFW, Observatoire mondial des forêts), a transformé les méthodes et démocratisé l'accès à la puissance des images satellite.



Cette plateforme fournit des données spatialisées sur l'évolution de la couverture arborée, en accès libre, obtenues à partir de milliers d'images des satellites Landsat, d'une résolution de 30 m × 30 m, et mises à jour chaque année pour la Terre entière (GFW, 2014 ; voir le chapitre 7). Depuis le milieu de l'année 2017, GFW propose des bulletins hebdomadaires sur l'évolution de la couverture arborée dans la plupart des pays où vivent des grands singes, ce qui permet de surveiller leur habitat quasiment en temps réel (GFW, 2014 ; M. Hansen, communication personnelle, 2017). Les acteurs intéressés dans ces pays peuvent utiliser les outils en ligne de GFW pour visualiser et analyser les données de réduction de la couverture arborée dans un pays ou une aire protégée, créer des cartes adaptées à leurs besoins ou télécharger des données sur la région qui les intéresse. Ainsi, la plateforme GFW permet aux utilisateurs ayant des compétences de base de suivre les changements touchant l'habitat pour générer des informations essentielles sur l'évolution de la forêt grâce auxquelles ils pourront développer leurs activités de conservation ou surveiller les effets de la construction d'une route quasiment en temps réel.

## La méthode des études de cas

Ce chapitre présente l'évolution passée et prévisible de l'habitat forestier des grands singes dans trois sites d'étude situés près de routes qui ont été considérablement aménagées entre 2001 et 2014 (voir l'annexe III), et un quatrième site hors de l'aire de répartition se trouvant dans les forêts tropicales péruviennes où les primates sont en grande abondance. Les trois premiers sites, deux dans le Nord de Sumatra (Indonésie) et un dans l'Ouest de la Tanzanie sont peuplés

par quatre sous-espèces de grands singes. Faisant partie de l'écosystème de Leuser, les sites de Sumatra sont habités par des siamangs (*Symphalangus syndactylus*), des gibbons *Hylobates lar vestitus* et des orang-outans de Sumatra (*Pongo abelii*) ; dans le site de l'Ouest de la Tanzanie vivent des chimpanzés d'Afrique orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*). Les forêts tropicales humides du Pérou abritent plus de 50 taxons de primates, et plusieurs sites comportent une abondance en espèces parmi les plus élevées du monde (Groupe de spécialistes des primates de la CSE de l'UICN, 2006).

Il s'agit dans cette analyse d'utiliser le jeu de données sur l'évolution de la forêt mondiale entre 2000 et 2014 (Global Forest Change 2000-14) pour mettre en évidence la disparition de l'habitat forestier des grands singes à une distance maximale de 10 km par rapport à une route pendant les années précédant et suivant sa construction ou son aménagement (Hansen *et al.*, 2013). La quantification de la réduction de la couverture arborée au cours du temps à une échelle fine permet d'estimer la localisation et l'ampleur des effets des routes sur l'habitat forestier, de repérer des similitudes entre les cas et de déterminer les zones qui risquent d'être atteintes à l'avenir.

De plus, ce chapitre examine les composantes du développement des réseaux routiers associées à des effets négatifs sur l'habitat des grands singes. Il analyse aussi le potentiel des données et des outils comme les alertes de réduction de la superficie forestière, proposés en accès libre sur la plateforme GFW pour : a) surveiller la forêt à une échelle fine autour des axes routiers construits ou aménagés entre 2001 et 2014 ; b) quantifier le déboisement dû aux infrastructures et au développement secondaire associé à celles-ci ; c) aider entre autres les gestionnaires de réserves à faire de même. La méthodologie employée est expliquée dans l'annexe III.

► p. 115

### ÉTUDE DE CAS 3.1

## En favorisant l'agriculture industrielle, les routes menacent l'écosystème de Leuser à Sumatra (Indonésie)

### Contexte

Durant les 50 dernières années, la vaste forêt tropicale humide de Sumatra a été réduite, sous l'effet de l'activité humaine, à des vestiges isolés et à seulement quelques zones de grande superficie. Le palmier à huile, le bois d'industrie pour la pâte à papier et d'autres plantations à grande échelle ont rapidement remplacé la forêt naturelle de l'île et occupent à présent 20 % de sa surface totale (Abood *et al.*, 2015 ; De Koninck, Bernard et Girard, 2012). Le défrichement de la forêt dans le Nord de l'île, initié véritablement dans les années 80, se soldait en 2000 par la disparition de plus de la moitié des forêts auparavant intactes de la province d'Aceh (De Koninck *et al.*, 2012).

S'étendant sur 25 000 km<sup>2</sup> (2,5 millions ha), l'écosystème de Leuser comprend le parc national de Gunung Leuser (GLNP) et est sans conteste le plus grand et plus important vestige forestier de Sumatra. Il compte les dernières forêts de basse altitude et les forêts tropicales humides à la biodiversité remarquable, en grande partie montagneuses, des provinces d'Aceh et du Nord de Sumatra (De Koninck *et al.*, 2012 ; GFW, s.d.). L'écosystème de Leuser comprend 78 % de l'habitat restant de l'orang-outan de Sumatra et abrite plus de 90 % de la population subsistante de ce grand singe, qui s'éleverait à 14 600 individus (Wich *et al.*, 2008, 2016). C'est très probablement un refuge d'importance critique pour le gibbon *Hyllobates lar vestitus* et le siamang (Campbell *et al.*, 2008 ; Nijman et Geissmann, 2008). Ces trois taxons sont menacés par la chasse et la disparition de leur habitat et requièrent une canopée intacte pour survivre (Brockelman et Geissmann, 2008 ; Nijman et Geissmann, 2008).

Entité juridique constituée en 1995, l'écosystème de Leuser est géré de manière à assurer la conservation de la diversité biologique de la région et est conçu pour accueillir des populations viables d'espèces endémiques (van Schaik, Monk et Robertson, 2001). Toutefois, même dans cette aire protégée, les gens continuent de défricher la forêt de telle sorte que de grandes plantations recouvrent à présent une part considérable de l'habitat historique des primates concernés.

La chasse et la conversion en monocultures de forêts précédemment exploitées pour leur bois sont les deux principales menaces qui pèsent sur les trois espèces de grands singes de l'écosystème de Leuser (Geissmann, 2007 ; Wich *et al.*, 2011, 2016). La quantification de la pression de la chasse à l'échelle locale dépasse le cadre de cette analyse. Par conséquent, la largeur des bandes tampons de part et d'autre des routes a été fixée conformément à une conclusion antérieure selon laquelle la chasse pour la viande de brousse s'étendait en général jusqu'à une distance de 5 à 10 km par rapport à une route, selon Laurance *et al.* (2009 ; voir l'annexe III).

### IncurSION du réseau routier de Ladia Galaska

Le réseau de Ladia Galaska est une initiative de maillage routier d'une longueur de 1 650 km, praticable en tout temps et destiné à relier les côtes ouest et est d'Aceh par les montagnes intérieures de cette province (De Koninck *et al.*, 2012). Depuis le milieu des années 90, ce mégaprojet de développement a permis d'améliorer et de relier des routes existantes, dont certaines n'étaient utilisables que pendant la saison sèche. Le réseau routier de Ladia Galaska traverse la partie nord de l'écosystème de Leuser, entraînant une fragmentation de la forêt auparavant intacte et mettant en péril sa biodiversité et l'approvisionnement en eau des communautés vivant dans les zones de plaine.

Le réseau de Ladia Galaska suscite d'intenses débats depuis que ce projet fut envisagé au milieu des années 80 (Eddy, 2015). Les gouverneurs d'Aceh ont tout fait pour accélérer la construction, de nombreux habitants de la région étant favorables au projet, de nature à faciliter le transport de l'huile de palme et d'autres produits agricoles (Clements *et al.*, 2014).

Selon ses détracteurs, le projet de Ladia Galaska met en péril des services écosystémiques essentiels fournis par la forêt intacte, dont l'approvisionnement en eau de millions d'habitants de la région, la lutte contre l'érosion, les inondations et les incendies ainsi que le tourisme (van Beukering, Cesar et Janssen, 2003 ; Wich *et al.*, 2011). Ils mentionnent aussi le recul et le morcellement de la forêt où habitent de nombreuses espèces emblématiques et menacées, dont des populations critiques d'orangs-outans et de gibbons (Clements *et al.*, 2014 ; UICN, 2016c). De plus, beaucoup des routes concernées sont construites dans des zones boisées à dénivelé important, exposées aux tremblements de terre et aux glissements de terrain (Riesco, 2005). Enfin, le projet partiellement réalisé à ce jour est contesté en raison du fait qu'il permettra d'accéder plus facilement aux forêts de la région, notamment au GLNP. En facilitant l'exploitation forestière illégale, il continuera à avoir des retombées négatives sur l'habitat d'importance critique des trois espèces de grands singes et d'autres espèces sauvages uniques vivant à Sumatra, dont les tigres et les éléphants (Gaveau *et al.*, 2009b ; Panaligan, 2005 ; Wich *et al.*, 2008).

Cette analyse a porté sur l'aménagement de tronçons routiers au niveau de deux sites proches (voir la figure 3.1) :

- la route Tamiang Hulu-Lokop (TH-L) dans la partie orientale de l'écosystème de Leuser ;
- la route Blangkejeren-Kutacane (B-K) qui traverse l'écosystème en son centre, coupant le parc national de Gunung Leuser en plusieurs secteurs.

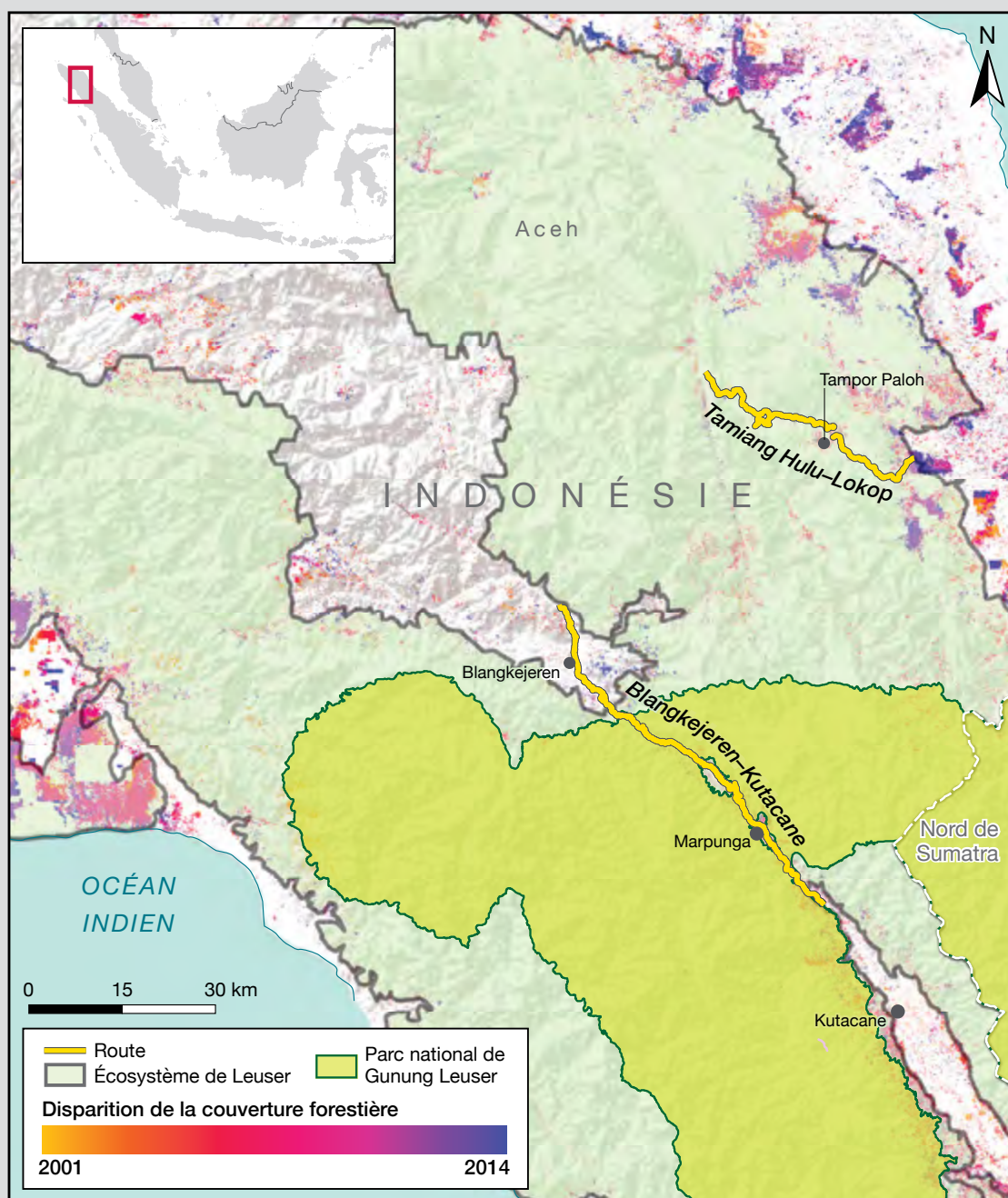
Séparées d'environ 54 km, elles constituent deux des tronçons concernés par le programme d'aménagement du réseau routier de Ladia Galaska, qui en compte 16 environ (De Koninck *et al.*, 2012).

### Aménagement de la route Tamiang Hulu-Lokop

À proximité du village de Tampor Paloh, la route TH-L était à l'origine une piste forestière d'est en ouest, déjà visible dans

**FIGURE 3.1**

Les routes Tamiang Hulu-Lokop et Blangkejeren-Kutacane dans l'écosystème de Leuser, Aceh, Sumatra (Indonésie) 2001-2014



Notes : La disparition de la couverture forestière est représentée par un code couleur en fonction de l'année concernée.

Source des données : Google Earth Engine Team (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013)<sup>2</sup>

**FIGURE 3.2**

Tronçon oriental de la route Tamiang Huku-Lokop et réduction de la couverture forestière, Aceh, Sumatra (Indonésie), 2000-2014



les années 80. Cette route a connu un aménagement intensif en 2009 et 2010 (voir la figure 3.2).

#### Effets sur le milieu environnant mis en évidence par GFW

En 2000, il subsistait environ 1 072 km<sup>2</sup> (107 200 ha) de forêt à moins de 10 km de la route (voir le tableau 3.1). Sur la totalité de cette surface, 243 km<sup>2</sup> étaient situés dans des concessions agricoles affectées à la conversion en plantations. Une partie de la forêt de basse altitude avait déjà été défrichée avant 2000 à l'endroit où la route dessert une grande plantation de palmier à huile à son extrémité orientale. Entre 2000 et 2014, le défrichement de la forêt naturelle a continué dans plusieurs concessions.

Le déboisement qui a eu lieu entre 2000 et 2014 s'est produit majoritairement dans les concessions encore constituées de forêt naturelle en 2000 et qui étaient défrichées en 2014. Il a concerné 129 km<sup>2</sup> (12 900 ha) de concessions de palmier à huile distantes de moins de 5 km et 114 km<sup>2</sup> (11 400 ha) se trouvant dans une bande située entre 5 et 10 km de la route (voir le tableau 3.1).

Avant 2007, en dehors des concessions, le déboisement le long de la route était éparé et limité. Entre 2000 et 2006, les bandes situées entre 0 et 5 km et entre 5 et 10 km de la route ont perdu chacune chaque année moins de 0,2 % de la couverture forestière présente en 2000 (voir la figure 3.3). Avant

**Notes :** La disparition de la couverture forestière est représentée par un code couleur en fonction de l'année concernée. Les couleurs jaune et orange signifient une année de déforestation ancienne, les couleurs bleu et violet une année plus récente. La zone déboisée à l'extrémité Est de la route est une plantation de palmier à huile mise en place avant 2000 et donc exclue de cette analyse.

**Source des données :** Google Earth Engine Team (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013)<sup>3</sup>

**TABLEAU 3.1**

Couverture arborée et réduction de cette couverture dans les bandes tampons de la route Tamiang Huku-Lokop, Aceh, Sumatra (Indonésie), mises en évidence par Global Forest Watch

Tampon	Couverture arborée, 2000 (km <sup>2</sup> )	Réduction de la couverture arborée, 2000-2014 (km <sup>2</sup> )	Couverture forestière en 2000, étant exclus les palmiers à huile matures (km <sup>2</sup> )	Réduction de la couverture forestière, étant exclu tout abattage dans une plantation déjà existante (km <sup>2</sup> )	Superficie totale en concession (km <sup>2</sup> )
0-5 km	485	41	468	23	129
5-10 km	608	57	604	53	114
0-10 km	1 093	97	1 072	76	243

**Notes :** Les valeurs de la couverture arborée en 2000 et de la réduction de celle-ci entre 2000 et 2014 se rapportent à l'ensemble de la couverture arborée mise en évidence par GFW pendant la période considérée. Les valeurs de la couverture forestière en 2000 excluent un peuplement mature de palmiers à huile d'une surface de 17 km<sup>2</sup> situé à moins de 5 km et un second peuplement de 4 km<sup>2</sup>, présent à une distance comprise entre 5 et 10 km par rapport à la route, identifiés de manière erronée par GFW comme étant de la forêt (voir l'annexe III). L'abattage effectué entre 2011 et 2014 dans ces plantations existantes n'a pas été compté dans le calcul de la superficie de couverture arborée détruite. Même si près de 25 % (243 km<sup>2</sup> ou 24 300 ha) de la surface totale comptée comme présentant une couverture arborée était comprise dans de grandes concessions, il s'agissait encore pour partie de forêt naturelle en 2000.

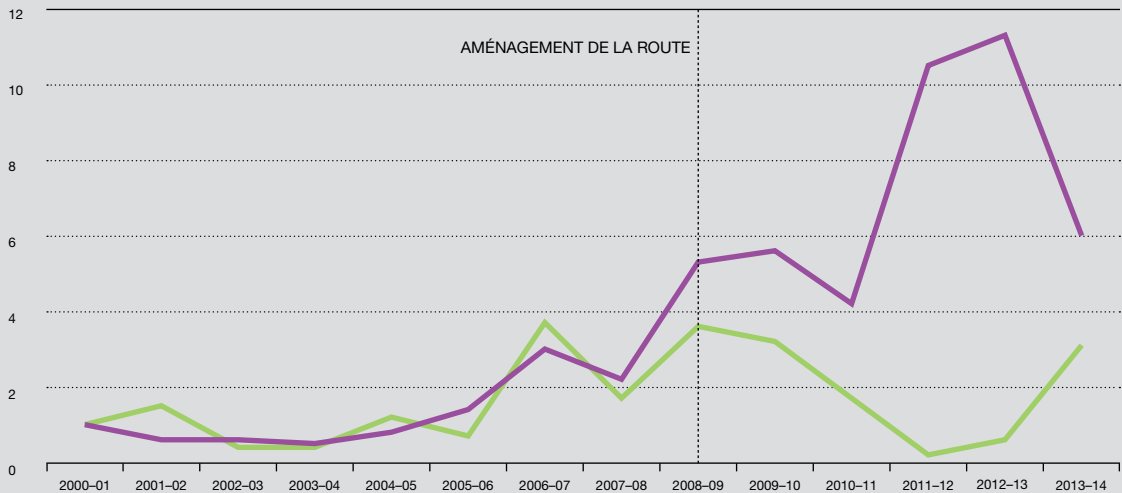
**Source des données :** GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013)

FIGURE 3.3

### Réduction de la couverture forestière dans les bandes tampons de la route Tamiang Hulu-Lokop, Aceh, Sumatra (Indonésie), 2000-2014

Légende : ■ 0-5 km ■ 5-10 km

Disparition de la couverture forestière (km<sup>2</sup>)



**Notes :** L'aménagement de la route a eu lieu en 2009. Les valeurs de réduction de la couverture forestière excluent l'abattage réalisé entre 2010 et 2014 dans une grande plantation de palmier à huile située à l'extrémité ouest des bandes tampons (voir la figure 3.2).

**Source des données :** GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013)

► L'aménagement de la route, le défrichement survenait surtout au bord de celle-ci ou au niveau de ses intersections avec un cours d'eau ou une zone préalablement défrichée (route, plantation). Le pic initial de déforestation qui a eu lieu en 2007 correspond en grande partie à un défrichement se produisant au niveau de l'intersection de la route avec un cours d'eau, en raison de l'amélioration d'un ouvrage de franchissement et à l'extension d'une route locale principale en bordure de ce cours d'eau.

L'aménagement de la route en 2009 est corrélé à une deuxième hausse du déboisement, avec un nouveau pic de réduction de la couverture arborée. La zone située à moins de 5 km de la route a perdu chaque année près de 0,8 % de sa couverture pendant plusieurs années, après quoi le rythme de déboisement a diminué (l'abattage dans les plantations a en revanche augmenté).

Dans la zone située entre 5 et 10 km de la route, la réduction de la couverture arborée entre 2009 et 2014 a été de 1,2 % en moyenne chaque année, ce qui équivaut à six fois le rythme de déboisement moyen antérieur à 2009. Même si la route offre une meilleure accessibilité des forêts intérieures sur toute sa longueur, le déboisement est surtout survenu dans les forêts de basse altitude comprises dans des concessions déjà allouées à la limite orientale de la zone étudiée ou aux intersections de la route avec d'autres axes routiers ou

cours d'eau. Ainsi, le déboisement à moins de 10 km de la route a été limité, et ce pratiquement sur toute sa longueur, à de petites éclaircies pratiquées çà et là dans ses abords immédiats sur une distance maximale de 100 à 200 m.

#### Mesures à prendre pour lutter contre les effets de l'aménagement routier

Selon les résultats, il semblerait que l'aménagement de la route TH-L en tant que tel n'ait causé qu'un déboisement limité ; toutefois, il a été préjudiciable aux populations de grands singes parce qu'il a contribué à la perte d'un habitat essentiel dans les forêts de basse altitude. Les orangs-outans et les gibbons à mains blanches préfèrent les forêts dont l'altitude est inférieure à 1 500 m (Brockelman et Geissmann, 2008 ; Campbell *et al.*, 2008 ; van Schaik *et al.*, 2001 ; Wich *et al.*, 2016), même si ces espèces subsistent avec une densité faible dans les forêts d'altitude restantes de l'écosystème de Leuser (van Schaik *et al.*, 2001 ; Wich *et al.*, 2016). L'aménagement de la route TH-L pourrait avoir accéléré la conversion de la forêt de basse altitude pour la culture du palmier à huile dans le périmètre de plantations déjà concédées. Il n'en demeure pas moins que l'implantation humaine est restée faible le long de cet axe, sauf à proximité des intersections avec une route existante et un cours d'eau (voir la figure 3.2). Le fait que cet axe routier étroit soit situé dans

une vallée montagneuse peut expliquer la création limitée de routes secondaires, qui auraient sans doute entraîné une déforestation supplémentaire et favorisé la chasse.

Si l'on obligeait les titulaires de concessions agricoles à inclure dans leurs plans d'aménagement un jeu de cartes indiquant les types de forêt, les espèces en danger, les aires protégées, les routes et les activités de gestion, il serait plus facile de voir où l'habitat critique est menacé. Assortis de mesures d'application adéquates, ces plans favoriseraient une implantation plus judicieuse des concessions et permettraient un examen indépendant et approfondi à l'échelle d'une région entière (Meijaard et Wich, 2014).

Toutefois, en raison des intérêts puissants régissant l'exploitation forestière en Indonésie et de l'incapacité à les contrôler, peu d'obstacles ont été opposés au développement de l'exploitation du bois et à la conversion de la forêt en plantations (De Koninck *et al.*, 2012 ; Robertson, 2002). La plupart des projets d'aménagement n'ont pas été accompagnés d'une prise en compte des conclusions de l'évaluation d'impact environnemental préconisée quand cette dernière n'a pas été jugée tout simplement inutile (Robertson, 2002 ; Singleton *et al.*, 2004).

Il y a urgence à mettre sur pied un système de surveillance systématique et précis de l'utilisation des sols (De Koninck *et al.* 2012). La tâche serait grandement facilitée par la transparence que permettrait une surveillance régulière exercée à différents niveaux par les agents de l'administration des forêts au moyen d'outils comme la plateforme GFW.

## ÉTUDE DE CAS 3.2

### Les routes favorisent l'agriculture vivrière et l'empiétement sur le parc national de Gunung Leuser, Sumatra (Indonésie)

#### Aménagement de la route Blangkejeren-Kutacane

Si la route Blangkejeren-Kutacan, tronçon de l'axe routier qui coupe en deux l'écosystème de Leuser et le parc national de Gunung Leuser traverse aussi une vallée, elle ne dessert pas de grandes plantations, contrairement à la route TH-L. Toutefois, en améliorant l'accessibilité jusqu'au cœur de la forêt de Leuser, elle a causé au fil du temps un grave problème d'emprise sur le domaine forestier et de déboisement.

Lorsqu'elle n'était qu'un simple chemin reliant Blangkejeren à Kutacane, la route B-K attirait déjà une population migrante, qui pouvait accéder plus facilement à la forêt (Tsunokawa et Hoban, 1997 ; voir la figure 3.4). Après un aménagement important de la route en 2009, l'exploitation forestière illégale et l'agriculture ont grignoté encore davantage la forêt le long du tracé de cette voie qui divise en deux le GLNP.

La route offre une voie de communication et d'accès au marché à deux enclaves de population, Gumpang et Marpunga, autorisées à demeurer à l'extérieur du GLNP (voir les figures 3.4 et 3.5). Ces agglomérations se sont étalées depuis à l'intérieur du périmètre du parc national. La route a également permis aux exploitants forestiers d'entrer dans la forêt où ils ont défriché illégalement certains secteurs proches du fleuve Alas voisin et d'autres dans la forêt protégée environnante (McCarthy, 2002). Étant donné l'incapacité à faire appliquer les lois régissant l'exploitation forestière par manque de volonté politique et la complicité entre les hauts responsables de l'État et les entreprises du bois, il est particulièrement difficile de lutter contre l'exploitation illégale des forêts protégées de Leuser (McCarthy, 2000 ; Wich *et al.*, 2011).

#### Effets sur le milieu environnant mis en évidence par GFW

En 2000, il subsistait environ 1 464 km<sup>2</sup> (146 400 ha) de forêt à moins de 10 km de la route, malgré des dizaines d'années d'utilisation régulière de celle-ci (voir le tableau 3.2). Entre 2000 et 2006, le déboisement a été constamment plus important le long de la route B-K que le long de la route Tamiang Hulu-Lokop, avec une surface moyenne annuelle défrichée comprise entre 1 et 3 km<sup>2</sup> dans la zone située à moins de 5 km de la route et entre 1 et 1,5 km<sup>2</sup> dans la bande située entre 5 et 10 km de celle-ci.

La route B-K a été aménagée en 2009. Le déboisement a été multiplié par trois cette année-là et est resté élevé ;

FIGURE 3.4

La route Blangkejeren-Kutacane, Aceh, Sumatra (Indonésie), représentée avec des bandes tampons à moins de 5 km et 10 km de la route, 2016



**Notes :** La route divise le parc national de Gunung Leuser en plusieurs massifs forestiers (en vert). On observe sur la carte deux enclaves peuplées le long de la route, Gumpang au nord et Marpunga au sud, situées à l'extérieur du parc.

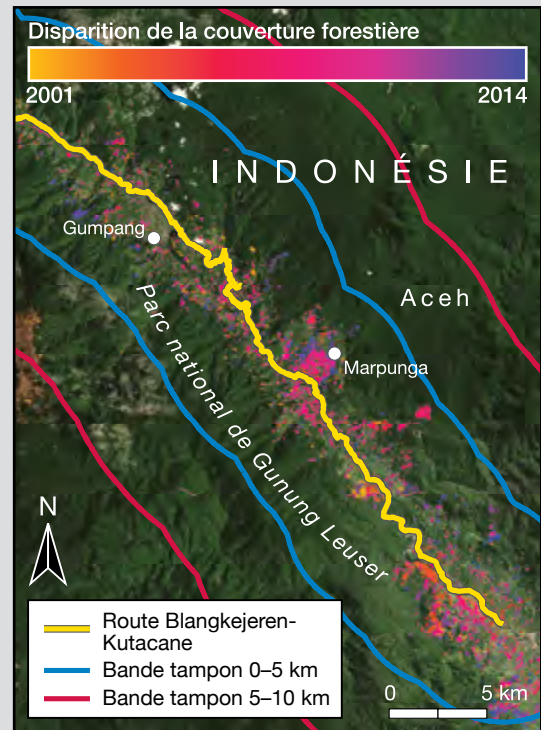
**Source des données :** Google Earth (s.d.)<sup>4</sup>

la superficie forestière moyenne disparue chaque année entre 2009 et 2014 était supérieure au double de la surface annuelle détruite pendant la période 2001-2008.

Entre 2000 et 2008, environ 3,7 km<sup>2</sup> (370 ha) de forêt ont été défrichés chaque année dans l'ensemble de la zone tampon située entre 0 et 10 km de la route. Ce rythme de déboisement a plus que doublé pendant les années qui ont suivi l'aménagement de la route (voir le tableau 3.2 et la figure 3.6). La déforestation est survenue surtout à moins de 3 km de cette dernière. Une partie du tronçon aménagé passe par Blangkejeren, où la population humaine était déjà importante avant 2000 et qui n'a pas perdu beaucoup plus de couverture forestière pendant la période étudiée. Toutefois, dans l'ensemble, la réduction de la couverture forestière a été

FIGURE 3.5

Tronçon de la route Blangkejeren-Kutacane encadré par de la forêt protégée et réduction de la couverture forestière, Aceh, Sumatra (Indonésie), 2000-2014



**Notes :** Au fil du temps, le déboisement se propage depuis la route, ainsi qu'à partir de la zone entièrement déboisée correspondant à l'enclave de Marpunga. La trouée située dans les profondeurs du parc national de Gunung Leuser, visible au centre gauche de l'image correspond à un glissement de terrain.

**Source des données :** Google Earth (s.d.); Hansen *et al.* (2013)<sup>5</sup>

plus importante aux deux extrémités du tronçon routier, près des villes existantes.

Comme pour la route TH-L, l'aménagement de la route B-K en 2009 s'est accompagné d'une hausse de la déforestation (voir la figure 3.6). Le taux moyen de disparition de la couverture forestière a augmenté pendant les années suivantes dans les deux bandes étudiées, mais surtout à proximité immédiate de la route. À une distance de moins de 5 km, le taux annuel moyen de déboisement, égal à 0,9 % après l'aménagement de 2009 était plus du double de celui d'avant l'aménagement, qui s'élevait à 0,4 %. Dans la zone située entre 5 et 10 km de la route, la forêt a disparu entre 2009 et 2014 à un rythme de 0,3 % en moyenne chaque année, ce qui représente aussi le double du taux de déboisement annuel moyen d'avant 2009.

**TABLEAU 3.2**

Couverture arborée et réduction de cette couverture entre 2000 et 2014 dans les bandes tampons de la route Blangkejeren-Kutacane, Aceh, Sumatra (Indonésie), mises en évidence par Global Forest Watch

Tampon	Forêt, 2000 (km <sup>2</sup> )	Réduction de la couverture forestière, 2000-2014 (km <sup>2</sup> )	Réduction de la couverture forestière, 2000-2014 (%)	Superficie moyenne de couverture forestière ayant disparu par an avant 2009 (km <sup>2</sup> )	Superficie moyenne de couverture forestière ayant disparu par an après 2009 (km <sup>2</sup> )
0-5 km	646	53	8,1	2,4	5,5
5-10 km	818	27	3,3	1,3	2,7
0-10 km	1 464	79	5,4	3,7	8,2

**Note :** Il n'y a pas de concessions dans les bandes tampons de cette route.

**Source des données :** GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013)

L'effet délétère des routes sur la couverture forestière peut s'expliquer par le déplacement des activités des exploitants forestiers une fois que l'état de la route n'est plus un obstacle. Dès qu'il y a une bonne route, on peut supposer que les exploitants forestiers ou les colons sont plus enclins à passer une journée à défricher la forêt accessible d'un point de

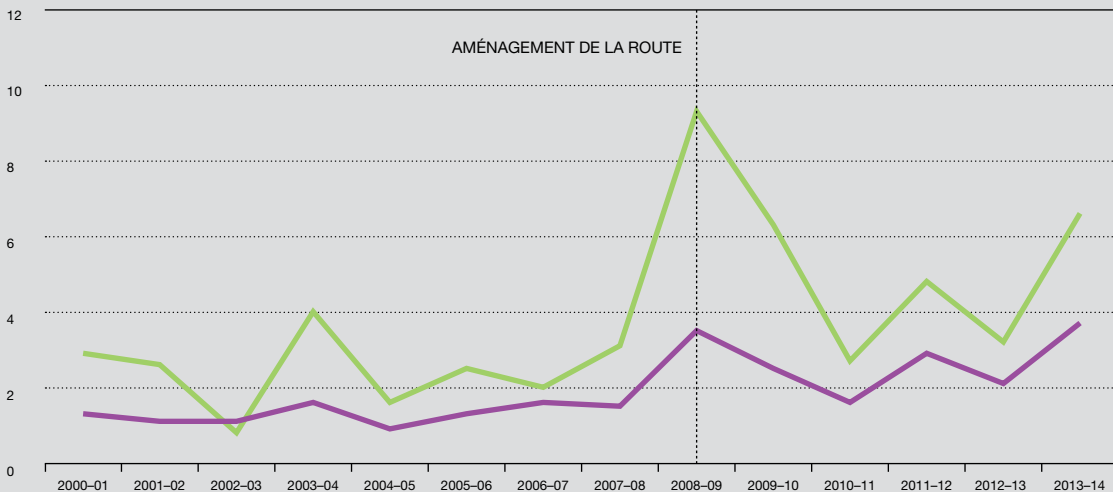
la route que s'ils avaient déjà dû faire ce jour-là plus de 20 à 50 km de route dans de mauvaises conditions pour accéder au même point. L'aménagement de la route a rendu les forêts intérieures du parc GLNP plus accessibles même si les terrains pentus ont limité le défrichement des zones les plus montagneuses.

**FIGURE 3.6**

Disparition de la couverture forestière dans les bandes tampons de la route Blangkejeren-Kutacane, Aceh, Sumatra (Indonésie), 2000-2014

**Légende :** ■ 0-5 km ■ 5-10 km

Disparition de la couverture forestière (km<sup>2</sup>)



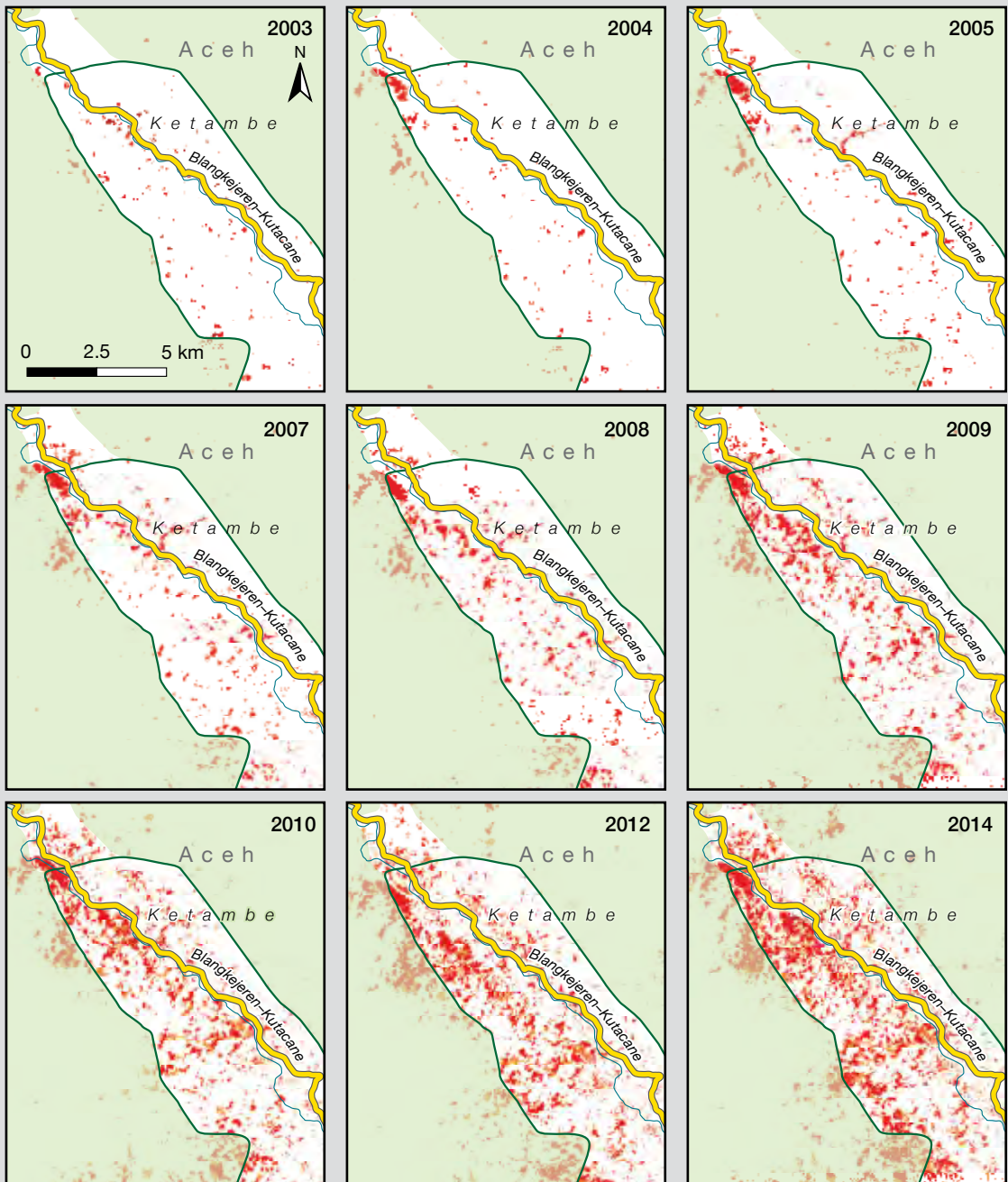
**Note :** Les zones tampons ne contiennent pas de plantations.

**Source des données :** GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013)



**FIGURE 3.7**

Étapes de disparition de la couverture forestière le long d'un tronçon de la route Blangkejeren-Kutacane, Aceh, Sumatra (Indonésie), 2003-2014



**Note :** La forêt, représentée en vert, appartient au parc national de Gunung Leuser.

**Source des données :** GFW (2014); Hansen *et al.* (2013). Toutes les cartes © OpenStreetMap et contributeurs ([www.openstreetmap.org/copyright](http://www.openstreetmap.org/copyright))

Les incursions dans le GLNP sont ainsi devenues plus intenses au fil du temps (voir la figure 3.7). Le déboisement dans le parc a connu un pic de progression en 2004, faisant suite à plusieurs épisodes de défrichement moins importants pendant les deux années précédentes. Il s'accroît de nouveau en 2008 et 2009, porté de la même manière par des épisodes de défrichement moindres pendant les années antérieures. Le schéma de déboisement qui se produit le long de la route B-K, semblable à un grignotage régulier de la forêt s'oppose au défrichement de plus grandes superficies dans les concessions de la route TH-L, le long de laquelle l'installation humaine est restée faible. Les images de la figure 3.7 illustrent la progression spatio-temporelle de la déforestation dans le GLNP le long de la route B-K.

Les modèles de prévision montrent que les zones forestières proches des routes d'Aceh sont de plus en plus sujettes au risque de déboisement. Les chercheurs prévoient que l'habitat de l'orang-outan se rétrécira encore de 16 % entre 2006 et 2030, ce qui entraînera un déclin important de la population mondiale actuelle (Clements *et al.*, 2014 ; Gaveau *et al.*, 2009b). Les activités d'abattage d'exploitants forestiers sont suivies d'une conversion de la forêt et de feux le long de nombre de pistes forestières en Indonésie, ce qui augmente la vulnérabilité des populations résidentes de grands singes (Clements *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2009).

#### Mesures à prendre pour lutter contre les effets de l'aménagement routier

Le projet de Ladia Galaska est un exemple de mauvais aménagement du territoire, comme l'illustre la route B-K (Wich *et al.*, 2008). Alors que la route TH-L a facilité une conversion massive de la forêt de basse altitude en cultures de palmier à huile dans des terres affectées aux plantations, la route B-K coupe en deux le parc national de Gunung Leuser, en région montagneuse. Selon des photos aériennes prises avant et après un aménagement antérieur (1982) de la route B-K, l'amélioration de l'accessibilité a favorisé une installation, incontrôlée et illégale, de population humaine dans le parc autour des enclaves de Gumpang et de Marpunga (Singleton *et al.*, 2004). La route aménagée a permis aux colons de pénétrer illégalement dans le parc, d'en exploiter les ressources et d'en braconner la faune. L'aménagement de 2009 a encore accru le déboisement autour de ces enclaves humaines en croissance, au sein d'un parc national d'accès difficile par ailleurs.

Bénéficiant d'une protection officielle par décret présidentiel, l'écosystème de Leuser fournit de l'eau aux millions d'habitants d'Aceh (Eddy, 2015 ; Singleton *et al.*, 2004 ; van Beukering *et al.*, 2003). Cependant, certaines routes de Ladia Galaska passent entre les montagnes abruptes de cette région, coupant à travers les forêts de protection, qui présentent un dénivelé de 40 % ou plus, et les forêts de conservation, ainsi que par le GLNP et des bassins versants. Les scientifiques du Centre de recherche forestière internationale ont recommandé la réaffectation des dépenses d'investissement en voirie

d'Aceh allouées aux forêts reculées de Leuser, au profit des routes existantes en mal d'aménagement situées le long des côtes, où l'agriculture se développe, les hommes continuent de se fixer et où les forêts ont été dégradées. Cette réorientation des investissements serait bénéfique pour un plus grand nombre d'habitants et engendrerait un coût environnemental moindre (CIFOR, 2015 ; Laurance et Balmford, 2013).

Les prévisions fondées sur des données économiques et environnementales indiquent que les forêts d'Aceh situées près des routes sont davantage menacées par le risque de déboisement, l'habitat viable de grands singes se retrouvant confiné aux parties de l'écosystème de Leuser les plus éloignées (Gaveau *et al.*, 2009b ; van Schaik *et al.*, 2001). La prolifération aveugle des défrichements le long de la route B-K et d'autres routes traversant cet écosystème fragmentera de plus en plus le GLNP et deux des trois plus grandes populations d'orangs-outans qui subsistent.

Comme les montagnes du GLNP sont en passe de devenir le dernier refuge des grands singes sur l'île de Sumatra, des actions supplémentaires de conservation doivent remédier non seulement au problème de l'accessibilité offerte par cette route et ses enclaves de population, mais aussi à celui d'une application défaillante des lois, ces deux facteurs se traduisant par la poursuite de l'exploitation forestière illégale dans le périmètre du parc (Eddy, 2015 ; Robertson, 2002 ; Wich *et al.*, 2011). Si les organisations non gouvernementales (ONG) locales et les gestionnaires de ressources mettaient en place des postes de surveillance à des points de contrôle au niveau des routes et des cours d'eau, il serait possible de barrer la route aux exploitants forestiers cherchant à pénétrer dans le GLNP et de confisquer le gibier et les grumes qui en sont extraits illégalement (Singleton *et al.*, 2004). Il sera essentiel de planifier la construction de nouvelles routes de manière à éviter ou minimiser le déboisement si l'on veut assurer la persistance des grands singes dans l'écosystème de Leuser (Jaeger, Fahrig et Ewald, 2006 ; Nijman, 2009).

### ÉTUDE DE CAS 3.3

## Construction par étapes d'une route passant par l'habitat des chimpanzés dans l'Ouest de la Tanzanie

### Contexte

La route Ilagala-Rukoma-Kashagulu (I-R-K) dans l'Ouest de la Tanzanie a favorisé l'installation humaine dans les forêts et boisements situés à l'est du lac Tanganyika (voir la figure 3.8). La région comporte de grandes étendues boisées intactes caractérisées par des espèces des genres *Brachystegia* et *Julbernardia* qui constituent un habitat de grande qualité pour une variété d'espèces, dont le chimpanzé d'Afrique orientale (Piel *et al.*, 2015). Les espaces forestiers au sud de la rivière Malagarasi sont de plus en plus menacés par une forte croissance démographique, le taux d'évolution de la population, compris entre 2 et 5 %, figurant parmi les plus élevés de la Tanzanie.

La zone étudiée comprend 20 villages, presque tous situés sur les berges du lac ; les terres qui s'y trouvent sont classées en six catégories selon leur mode de faire-valoir : réserves forestières de village, autres terrains délimités de village, réserve de forêt de Kungwe Bay, réserves forestières des collectivités territoriales locales, parc national des monts Mahale (MMNP) et terres sans affectation particulière, non réservées ni à un usage ni à un village spécifiques. La pêche et l'agriculture de subsistance sont les principales activités économiques de la région, au contraire de la chasse qui n'est pas une occupation économique majeure.

La route suit les berges du lac Tanganyika entre la rivière Malagarasi au sud jusqu'à la limite sud du MMNP. Moins d'un tiers des 2 500 chimpanzés de la Tanzanie vivent dans les parcs nationaux du torrent de Gombe et des monts Mahale où ils sont bien protégés (Moyer *et al.*, 2006 ; Piel *et al.*, 2015 ; Plumtre *et al.*, 2010). La plupart des chimpanzés de la région ont une plus faible densité de population à l'extérieur des aires protégées. Selon le dernier projet de plan national de gestion et d'aménagement des chimpanzés de la Tanzanie, les infrastructures, l'installation humaine et l'agriculture de subsistance constituent de « très graves » menaces pour les chimpanzés et leurs habitats dans tout le pays (TAWIRI, en cours d'élaboration). Selon une analyse précédente, réalisée en 2011 à l'aide de la même méthodologie, l'installation humaine et les infrastructures étaient considérées comme une menace « grave » (Lasch *et al.* 2011) ; la nouvelle évaluation porte à croire que le risque présenté par le développement des infrastructures s'est aggravé entre 2010 et 2016.

### Incursion de la route Ilagala-Rukoma-Kashagulu

La route I-R-K est le principal aménagement d'infrastructure de la région. Sa construction se déroule par étapes. Le tronçon A, entre les rivières Malagarasi et Lugufu reliait depuis bien avant 2000 les villages établis sur le bord du lac (voir la

figure 3.8). Il a été élargi et prolongé pendant la phase de construction principale de la route en 2006 et 2007, avec la construction d'un pont au-dessus de la Lugufu. L'absence de pont avant 2007 limitait les déplacements entre les rives nord et sud de la rivière. De la même manière, il n'existait pas de route au sud de la rivière Lugufu avant 2007, date où débute l'extension de la route. Les tronçons ultérieurs ont été construits durant les sept années suivantes, au fur et à mesure que les financements arrivaient. Les tronçons A à E n'ont donné lieu à aucune démarche de planification ni à aucune étude d'impact du tracé proposé ni de la mise en œuvre du projet (K. Doody, communication personnelle, 2017).

Les plans de construction prévoient une extension de la route au sud pour établir une liaison entre le village de Rukoma, au nord du MMNP et les villages éloignés situés au sud du parc. Partant de Rukoma, des routes de terre étroites ouvertes dans la végétation relient déjà sur 20 km des villages éparpillés à l'est et au sud du MMNP (tronçons E et G). En 2017, un segment du tronçon F d'une longueur de 13 km le long de la limite orientale du MMNP était encore au stade de la proposition de projet (voir la figure 3.8).

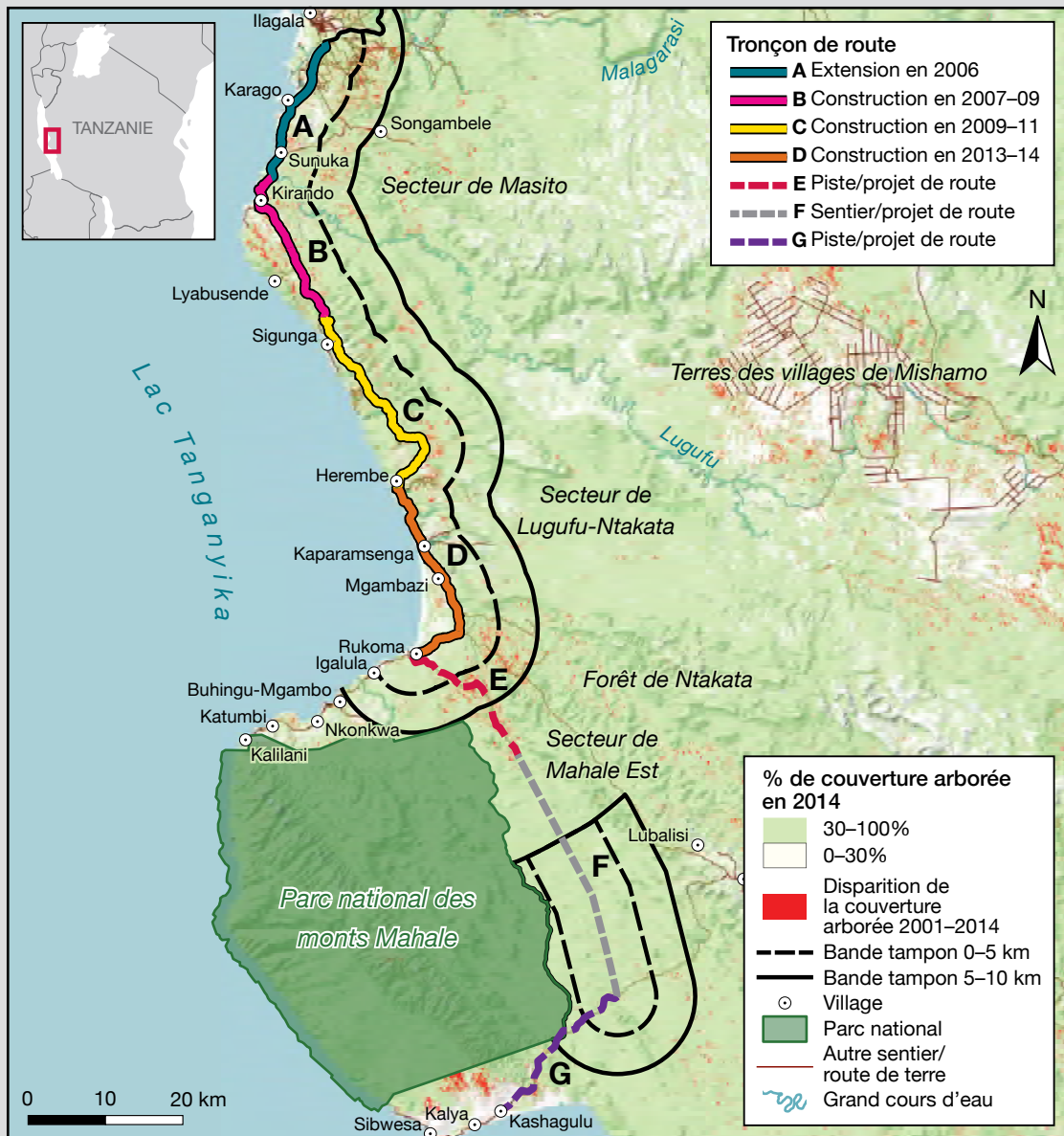
### Effets sur le milieu environnant mis en évidence par GFW

Avant 2006, même avant la construction de la route, l'ensemble de la région subissait par endroits un certain déboisement, car les hommes occupaient déjà la région et défrichaient les forêts pour cultiver la terre (voir la figure 3.9). La construction et l'aménagement de la route I-R-K, initiés en 2006 et 2007, sont corrélés à une augmentation fulgurante du déboisement, en particulier dans la bande tampon à moins de 5 km de la route dans le secteur Lugufu-Ntakata (5,5 km<sup>2</sup> ou 554 ha), où la nouvelle route passe au travers de grandes étendues de forêt vierge et de miombos. Près de Masito, un pic de déboisement plus petit enregistré en 2007 (1,2 km<sup>2</sup> ou 121 ha) dans la bande tampon de 0 à 5 km de la route traduit le fait que la couverture forestière de cette zone était déjà entamée, le déboisement ayant commencé avant 2000 le long de la route de terre. En revanche, il n'y a eu aucun pic de déboisement en 2007 dans la région de Mahale Est, le tronçon de route correspondant n'ayant pas encore été construit. L'augmentation de la déforestation dans cette région après 2011 est probablement due à l'arrivée progressive d'une population migrante provenant des villages des berges du lac au nord et au sud du MMNP, et qui empruntait des chemins de terre.

Les images satellite de haute résolution et les données d'observation communautaire des forêts indiquent que les principales causes de déforestation dans les zones situées à moins de 10 km de la route sont la construction de routes secondaires et d'habitations, l'agriculture, le pâturage du bétail et la production de charbon de bois. L'aménagement du tronçon A et la nouvelle construction entreprise au niveau des tronçons B à D ont permis aux habitants d'accéder à de nouveaux marchés de denrées agricoles et de charbon de bois à Kigoma, au nord de la zone étudiée, et ont facilité la

**FIGURE 3.8**

Répartition spatiale de la végétation de forêt plus ou moins fermée dans les bandes tampons à moins de 5 et 10 km de la route Ilagala-Rukoma-Kashagulu (Tanzanie), 2000



**Notes :** Les lettres désignent des tronçons de route construits à différentes époques. Une route de terre à Masito (tronçon A) a été aménagée, élargie et prolongée en 2006. Entre 2007 et 2013, on constate la construction des tronçons de B à D dans le secteur Lugufu-Ntakata et d'une route de terre étroite correspondant aux tronçons E et G. Le tronçon F correspond à un projet d'extension. Cette analyse ne porte pas sur les zones comprises dans le MMNP, les habitats s'y trouvant ayant été relativement bien protégés durant la période étudiée. La végétation a été définie comme de la forêt plus ou moins fermée si la densité du couvert arboré était supérieure à 30 % (voir l'annexe III). L'application ArcGis Desktop (Esri, 2016) a permis de numériser la construction de la route en partant d'images satellite DigitalGlobe datant de 2003 à 2016 au moyen du module d'extension ImageConnect 5.1 ; Google Earth a permis de numériser la construction de la route à partir d'images satellite Landsat prises entre 2000 et 2016.

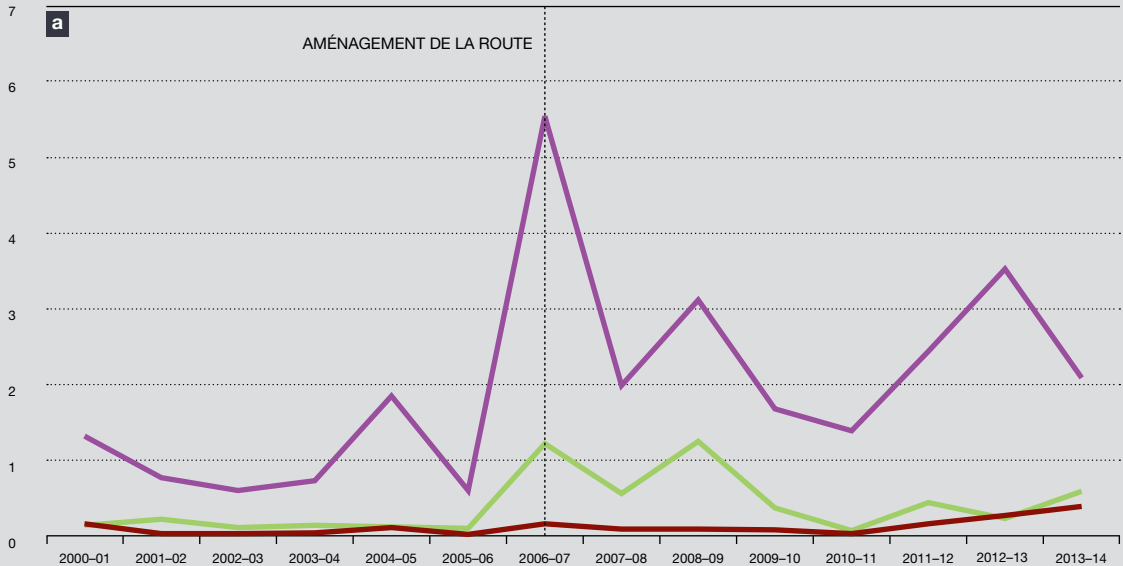
**Source des données :** Hansen *et al.* (2013) ; OpenStreetMap (s.d.)

**FIGURE 3.9**

Réduction de la couverture forestière dans les bandes tampons situées à moins de 5 km (a) et 10 km (b) de la route Ilagala-Rukoma-Kashagulu (Tanzanie), 2000-2014

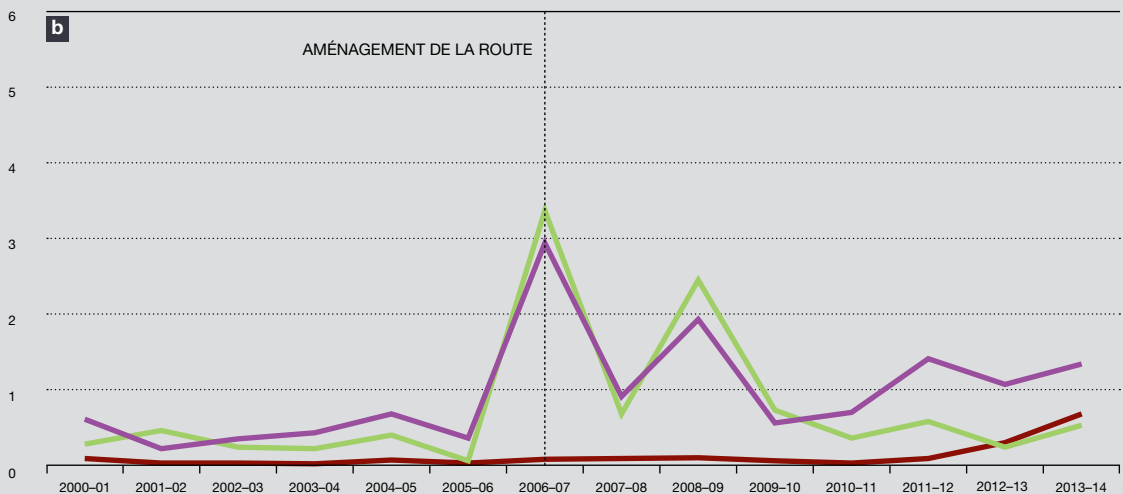
**Légende :** ■ Masito 0–5 km ■ Lugufu–Ntakata 0–5 km ■ Mahale Est 0–5 km

Disparition de la couverture forestière (km<sup>2</sup>)



**Légende :** ■ Masito 5–10 km ■ Lugufu–Ntakata 5–10 km ■ Mahale Est 5–10 km

Disparition de la couverture forestière (km<sup>2</sup>)



**Notes :** Les lignes représentées correspondent aux secteurs suivants : nord de Masito, centre de Lugufu-Ntakata et sud de Mahale Est (respectivement les tronçons A, B à E et F sur la figure 3.8). L'aménagement de la route a consisté à élargir et prolonger la route à Masito et à construire une nouvelle route dans le secteur de Lugufu-Ntakata. La réduction de la couverture arborée s'est fortement accentuée en 2007 que ce soit à Masito ou dans le secteur de Lugufu-Ntakata, la déforestation se poursuivant à une cadence importante dans cette dernière région. La route n'a pas encore atteint la zone de Mahale Est située au sud de la route existante.

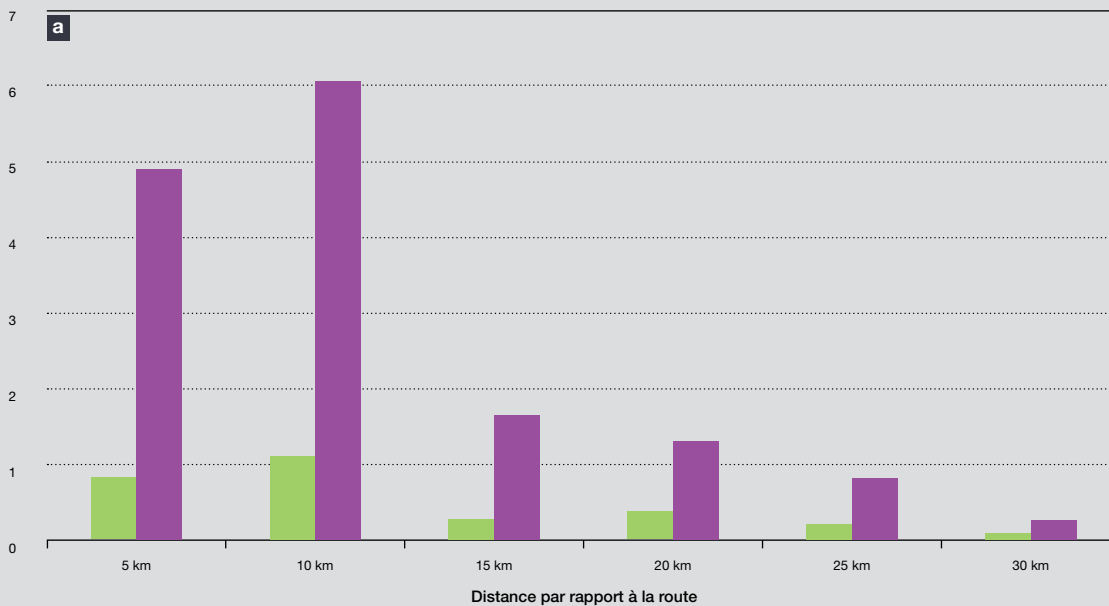
**Source des données :** GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

**FIGURE 3.10**

Réduction de la couverture forestière avant et après la construction de la route I-R-K à une distance comprise entre 5 et 30 km de celle-ci dans les secteurs de Masito (a) et de Lugufu-Ntakata (b) (Tanzanie), pendant 2001-2006 et 2007-2014

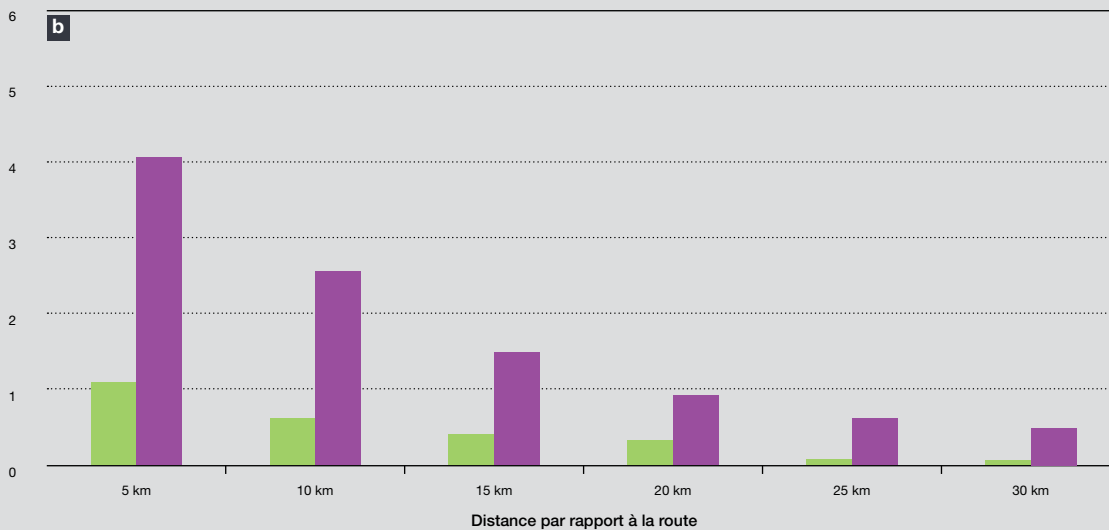
**Légende :** ■ Avant la route (2001-2006) ■ Après la route (2007-2014)

% de disparition de la couverture forestière



**Légende :** ■ Avant la route (2001-2006) ■ Après la route (2007-2014)

% de disparition de la couverture forestière



**Notes :** À Masito, la route initiale a été élargie et prolongée en 2006 tandis que les tronçons du secteur Lugufu-Ntakata ont été construits entre 2007 et 2013.

**Source des données :** GFW (2014); Hansen *et al.* (2013)

► migration de la population des villages au nord de la rivière Malagarasi vers le sud et leur installation dans des forêts et étendues boisées auparavant peu accessibles.

La construction de la route en 2006 et 2007 correspond à une vague de déboisement à Masito et dans la zone de Lugufu-Ntakata s'étendant au-delà de l'ensemble des bandes tampons, à une distance supérieure à 10 km de la route (voir la figure 3.10). Dans ce dernier secteur, quelle que soit l'année considérée, le déboisement a été plus important dans la bande tampon comprise entre 0 et 5 km et a diminué progressivement à mesure que la distance par rapport à la route s'accroît. À Masito en revanche, il est surtout localisé dans la bande située à une distance comprise entre 5 et 10 km de la route.



Photo : © Jabruson 2018 ([www.jabruson.photoshelter.com](http://www.jabruson.photoshelter.com))

La route déjà existante en ce lieu avant 2007 était reliée à un réseau bien développé de chemins. Il est donc probable qu'en 2007, la forêt avait déjà été considérablement amoindrie à Masito dans la zone à moins de 5 km de la route.

Ces deux régions connaissent une évolution alarmante en ce que la déforestation a augmenté pour atteindre des taux significativement plus élevés qu'avant 2007 à une distance comprise entre 25 et 30 km de la route I-R-K. La plupart des zones concernées n'ont pas beaucoup de routes, ce qui permet aux chimpanzés de disposer d'un domaine vital et de vadrouiller dans tout le paysage. La forêt de Ntakata à l'est de Rukoma, où se termine actuellement la route goudronnée est un habitat critique pour les chimpanzés, permettant aux individus de se disperser entre cette population de chimpanzés et celle du MMNP (voir l'annexe V).

La National Roads Agency (TANROADS) de la Tanzanie a reçu une autorisation et un budget pour le défrichement d'une étendue de forêt plus ou moins fermée de 18 km de long pour construire le tronçon F, ce segment de route étant le prochain prévu (voir la figure 3.8). L'impact potentiel de la construction de ce tronçon et de l'aménagement de sentiers et de routes de terre déjà existants le long du tronçon E inquiète les professionnels de la conservation des chimpanzés. La plus grande accessibilité offerte par ces chemins et pistes a déjà accéléré la destruction de la forêt au nord et au nord-est du MMNP. Sans une planification et une gestion adéquates visant à empêcher des personnes de s'installer illégalement, la construction de la nouvelle route à l'est du parc entraînera sans doute une augmentation de la densité de la population rurale, une intensification de la déforestation et contribuera certainement à l'isolement de la population de chimpanzés la plus importante qui subsiste en Tanzanie, actuellement bien protégée dans le MMNP et comptant environ 550 à 600 individus. Elle menace aussi le grand nombre de chimpanzés vivant à l'extérieur du parc, l'une des raisons en étant qu'ils dépendent de la zone qui assure une connectivité entre le MMNP et la forêt de Ntakata.

Si la route en elle-même n'arrêtera pas les déplacements des chimpanzés, elle attirera des colons qui défricheront la forêt à proximité pour mettre en culture les terres, faire de l'élevage ou fabriquer du charbon de bois dans une région autrement difficile d'accès. La plupart des terres le long de la nouvelle route sont classées comme n'ayant pas d'affectation particulière ou comme appartenant à un village et ne bénéficient d'aucune forme de protection. La perte de zones intactes et sans routes dans les habitats de chimpanzés les plus densément peuplés de cette région aura des conséquences désastreuses pour la santé et la viabilité générales de ces primates en Tanzanie.

#### **Mesures à prendre pour lutter contre les effets de l'aménagement routier**

Dans le cadre d'une opération de planification d'actions de conservation (CAP pour conservation action planning), certaines communautés le long de la route ont élaboré des plans

d'utilisation des terres villageoises et mis en place des réserves forestières de village en suivant des recommandations relatives à l'atténuation de la perte d'habitat (Lasch *et al.*, 2011). Si un statut de protection était alloué aux réserves, elles contribueraient à maintenir la couverture forestière le long de la route et constitueraient des zones tampons entre la route et l'habitat préférentiel des chimpanzés.

Les plans résultant d'opérations CAP ultérieures ont préconisé de recenser les endroits où les routes étaient susceptibles d'empiéter sur les habitats critiques des chimpanzés et d'appliquer des stratégies d'atténuation selon un ordre de priorité défini pour rendre les infrastructures plus « vertes » (Quintero *et al.*, 2010 ; Plumptre *et al.*, 2010 ; TAWIRI, en cours d'élaboration ; voir le tableau 3.3 et l'annexe V). Selon le plan de la région de Mahale, il est recommandé de ne pas construire les tronçons de route restants, un pis-aller étant d'éloigner le site d'implantation par rapport au MMNP. Si la construction du tronçon F de la route doit aller de l'avant, il est préconisé d'élaborer et de mettre en œuvre un plan d'utilisation des terres détaillé visant à protéger la forêt de part et d'autre de la route afin que les chimpanzés puissent la traverser en toute sécurité et profiter pleinement de l'habitat environnant.

Les associations de conservation se sont réunies avec TANROADS pour concevoir le nouveau tronçon et trouver des solutions au risque de disparition de l'habitat des chimpanzés que pose l'installation des hommes dans la région à cause de la route (K. Doody, communication personnelle, 2017). TANROADS a donné son accord de principe à la réalisation d'une étude d'impact environnemental. La poursuite du dialogue entre les constructeurs de TANROADS, les autorités du district d'Uvinza, les habitants et les professionnels de la conservation sera déterminante pour une conception réfléchie des aménagements routiers futurs et la mise en œuvre de stratégies de conservation visant à prévenir l'installation humaine non programmée et la conversion des forêts au profit d'autres utilisations des terres.

L'une de ces stratégies sera de créer une nouvelle aire protégée, administrée à l'échelle locale, dont la fonction sera d'exercer un effet tampon sur la perte future de forêts et d'étendues boisées le long de la route. Les opérations de planification d'actions de conservation que la Tanzanie a engagées, comme celle concernant la gestion et l'aménagement des chimpanzés sont l'occasion d'intégrer l'aménagement routier, l'utilisation des terres et d'autres actions de conservation des chimpanzés à l'échelle nationale afin de maximiser les avantages sociétaux découlant des routes futures tout en minimisant les effets sur les chimpanzés et la biodiversité en général.

### ÉTUDE DE CAS 3.4

#### Analyse approfondie intégrant des alertes de réduction de la couverture forestière pour lutter contre la déforestation quasiment en temps réel

Une initiative innovante de cartographie des forêts de l'Amazonie où vivent des primates en abondance pourrait être un modèle intéressant pour la surveillance des habitats de grands singes à une échelle fine. Le projet de surveillance de l'Amazonie andine (Monitoring of the Andean Amazon Project ou MAAP) repose sur l'utilisation conjointe d'une série d'outils de télédétection pour repérer et surveiller l'évolution des épisodes de déforestation (MAAP, 2016, s.d.). En associant des images satellite Landsat (de résolution moyenne), des images de haute résolution DigitalGlobe et Planet, des images radar et les alertes de disparition de la couverture forestière GLAD (Global Land Analysis & Discovery), l'équipe du projet détecte quasiment en temps réel les constantes et les causes de la déforestation (GLAD, s.d. ; voir l'annexe IV).

La première étape de la détection d'un foyer de déboisement est la réception d'une alerte GLAD par l'équipe MAAP dans la région concernée. Le système GLAD réceptionne et analyse chaque semaine des images Landsat de toute la région tropicale. Il y a déclenchement d'une alerte GLAD lorsqu'un pixel de 30 m × 30 m dans une zone intéressant l'utilisateur se met à présenter un certain pourcentage-seuil de couvert des arbres, qui fait qu'il n'est plus considéré comme de la couverture forestière (Hansen *et al.*, 2016). L'équipe se sert des alertes de disparition du couvert arboré pour orienter ses recherches sur les épisodes de déforestation. Chaque alerte GLAD parmi les milliers qui surviennent est représentée par une tache rose sur une carte (voir les figures 3.11 et 3.12). Si la région à laquelle s'intéresse le MAAP est tout le Pérou, la zone sélectionnée pourrait se limiter à une aire protégée donnée, à un axe routier ou encore à une grande région englobant plusieurs pays. L'équipe MAAP étudie les images à haute résolution du foyer ciblé, prises à différents moments pour vérifier que l'alerte correspond bien à de la déforestation. Elle peut ensuite entrer ces données d'alerte dans un système d'information géographique (SIG) pour créer une carte détaillée ou déterminer les causes du déboisement (voir la figure 3.12b-c).

Au moment de la rédaction de ce chapitre, l'équipe MAAP améliorerait son analyse de la disposition géographique et de l'intensité des alertes pour déterminer les tendances générales et les causes de la déforestation (M. Finer, communication personnelle, 2016). Elle a analysé la superficie moyenne concernée par les épisodes de



déforestation survenus dans l'Amazonie péruvienne pour aider les ONG et les autorités du pays à comprendre les caractéristiques du déboisement et à organiser leurs interventions selon un ordre de priorité adapté. Cette analyse montre que

la déforestation à grande échelle (sur plus de 50 ha), due principalement à la création de plantations de cacao et de palmier à huile correspondait seulement à 8 % des épisodes recensés, tandis que le défrichage de petites surfaces

### FIGURE 3.11

Exemple d'ensemble d'alertes de réduction de la couverture forestière GLAD près de Kisangani (République démocratique du Congo), entre janvier et mars 2017

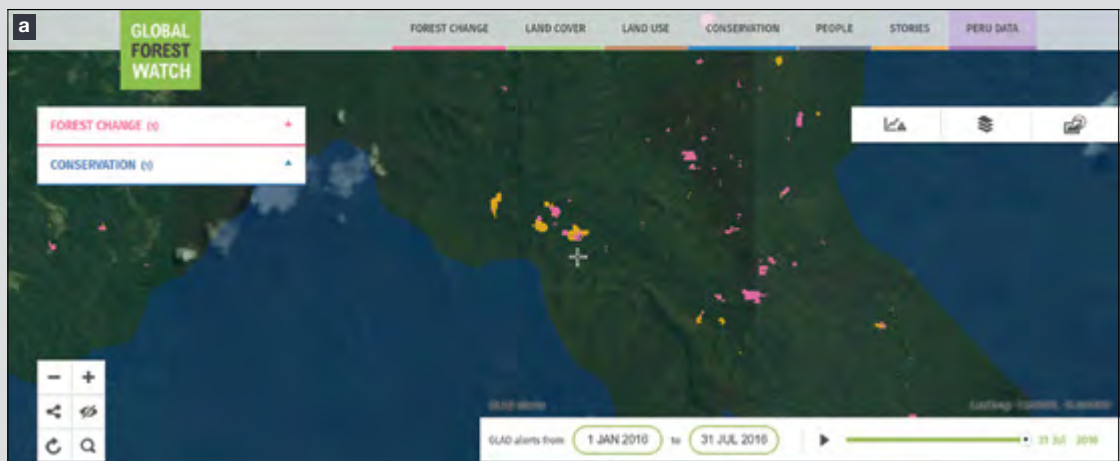


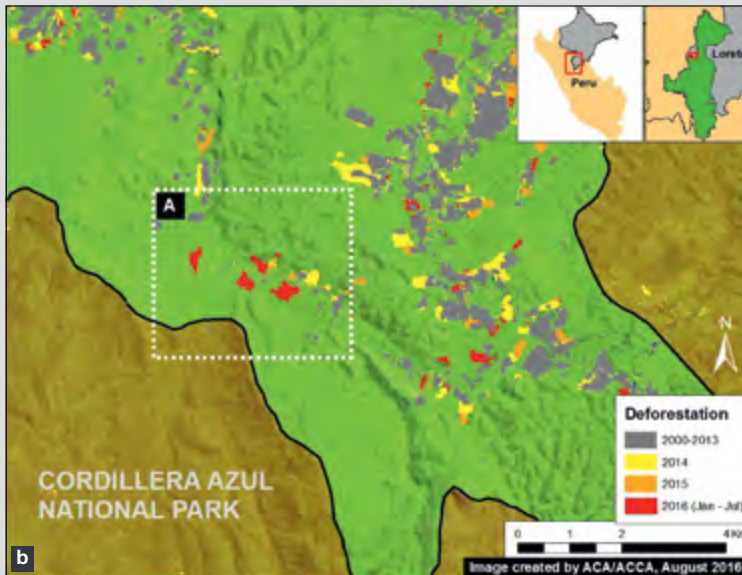
**Notes :** Cette image montre la déforestation se produisant le long des routes et cours d'eau, mettant en évidence la relation entre l'accessibilité offerte par les voies de transport et le déboisement.

**Source des données :** GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013)

### FIGURE 3.12

Exemple de jeu d'images illustrant les étapes de l'examen des alertes de réduction de la couverture forestière GLAD et de leur intégration dans la cartographie de l'évolution de la forêt près du parc national de la Cordillera Azul (Pérou), entre janvier et juillet 2016





**Notes :** Ces images illustrent le défrichement illégal d'une forêt de protection en divers endroits. Les alertes initiales de GFW (a) peuvent être téléchargées, combinées à d'autres données d'un système d'information géographique (SIG) (b) et examinées dans le détail à l'aide d'images satellite de haute résolution (c) afin de déterminer les causes de la déforestation.

**Source des données :** (a) GFW (2014) ; Hansen *et al.* (2013) ; MAAP (2016) ; (b) and (c) DigitalGlobe (s.d.) ; MAAP (2016) ; Planet (s.d.)

(concernant moins de 5 ha) le long de routes en représentant plus de 70 % (MAAP, 2016). Le défrichement à grande échelle pouvant se propager rapidement, ces activités de surveillance doivent demeurer une priorité.

Déjà opérationnel pour une grande partie du bassin du Congo, l'Indonésie et la Malaisie, le système de surveillance GLAD devait permettre aux gestionnaires d'observer facilement et de la même manière toutes les forêts tropicales d'ici la fin de 2017 (GFW, 2014). Grâce à la détection de la perte d'habitat au début de la construction d'une route, les alertes

favoriseront des interventions plus précoces, et donc plus efficaces, à un coût moindre (Hansen *et al.*, 2016). Les alertes de réduction de la couverture forestière étant actualisées avec une fréquence élevée, elles peuvent permettre de canaliser le développement associé au déboisement et d'éclairer la lutte contre les infractions, comme c'est le cas au Pérou où elles sont employées pour prévenir toute activité supplémentaire de développement le long des routes où s'appliquent des restrictions ou des règles relatives à l'aménagement du territoire.

## ► **Recommandations relatives aux infrastructures routières situées dans l'habitat des grands singes**

### **Zonage des routes pour maximiser les avantages sociétaux et minimiser la dégradation de l'habitat des grands singes**

Si l'on veut intégrer aux études préalables à la construction d'une nouvelle route la minimisation des atteintes à l'environnement et la maximisation des avantages sociétaux, il faut réfléchir au site d'implantation de la route et à sa conception. Il est particulièrement important d'éviter de construire une nouvelle route dans un habitat intact, où les sols ont globalement une productivité faible et sont éloignés des marchés (Laurance *et al.*, 2015c ; Quintero *et al.*, 2010 ; voir le tableau 3.3). Laurance et Balmford (2013) et

Laurance *et al.* (2014a) proposent d'établir un « zonage routier » à l'échelle mondiale pour recenser et cartographier les régions où les axes routiers relieraient de façon optimale les populations aux marchés et aux ressources et celles où il ne faudrait pas construire de routes comme les zones de forêts primaires, d'habitats sensibles ou de dispersion d'espèces fauniques et celles incluant des routes migratoires et des communautés naturelles uniques. Toutefois, de nombreux décideurs ne tiennent pas compte de ces facteurs lors de la planification des routes. Les conséquences peuvent être dramatiques pour les milieux naturels sans compter le gaspillage de temps et d'argent dans des projets de desserte routière qui ne profitent qu'à relativement peu de personnes (Laurance *et al.*, 2015c ; voir le chapitre 1, p.32).

Les initiatives actuelles de planification routière et de dessin des tracés ne prennent pas bien en compte les impacts environnementaux et socio-économiques, notamment

**TABLE 3.3**

### **Hiérarchie des mesures d'atténuation**

Mesure d'atténuation	Description
Évitement	Mesures prises pour éviter d'entrée de jeu les effets négatifs. Il peut s'agir de positionner les éléments d'infrastructure dans l'espace et dans le temps de manière à ce qu'ils n'aient aucun effet négatif sur des composantes données de la biodiversité.
Réduction	Mesures prises pour diminuer, autant que faire se peut, la durée, l'intensité ou la superficie concernée par les impacts ne pouvant être complètement évités.
Réhabilitation/ Restauration	Mesures prises pour réhabiliter des écosystèmes dégradés ou restaurer des écosystèmes déboisés ayant été exposés à des effets n'ayant pu être complètement évités ou limités.
Compensation	Mesures prises pour parvenir à une absence de perte nette de biodiversité par la compensation de tout effet négatif significatif sur la biodiversité n'ayant pu être évité ou limité, et/ou par la compensation de toute perte de biodiversité n'ayant pu être réhabilitée ou restaurée. Les mesures de compensation comprennent la restauration d'habitats dégradés, l'arrêt de la dégradation, l'écartement du risque, ou des actions visant à empêcher l'érosion de la biodiversité dans des zones à risque.

**Note** : Pour de plus amples informations, voir le chapitre 4, p.134.

**Source** : Quintero *et al.* (2010)

**Photo :** L'implantation d'une nouvelle route dans une zone de forte activité économique, comme dans le Nord d'Aceh, plutôt que dans un massif forestier intact, peut offrir aux agriculteurs un accès aux marchés et prévenir le risque de catastrophe environnementale.  
© Joerg Hartmann/TNC

les effets indirects, comme la colonisation anarchique, la chasse et la construction de routes secondaires (Clements *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2014a). Les routes qui favorisent une immigration incontrôlée entraînent une hausse des défrichements secondaires et d'autres formes de dégradation de la forêt par les colons (Angelsen et Kaimowitz, 1999 ; Liu, Iverson et Brown, 1993). Les chimpanzés et les orangs-outans semblent tolérer les routes dans une certaine mesure. Toutefois, la conversion ultérieure de la forêt nouvellement accessible au profit de la création de villages, de l'agriculture, de la production de charbon de bois et d'autres utilisations des terres provoque encore plus de déboisement et favorise la chasse, grave menace pour les grands

singes et d'autres animaux de grande taille (Laurance *et al.*, 2006, 2009).

Si la construction de nouvelles infrastructures de transport ne peut être évitée, de bonnes pratiques peuvent contribuer à minimiser les conséquences négatives pour l'écosystème environnant (voir le tableau 3.3). La surveillance des pistes forestières et leur fermeture une fois les coupes achevées peut rendre les forêts plus difficiles d'accès pour les exploitants forestiers illégaux et les braconniers (Laurance *et al.*, 2009). L'application des recommandations d'études d'impact environnemental qui visent à prendre en compte non seulement les routes mais également le défrichement et la chasse qui leur sont associés, ainsi que le renforcement des patrouilles et de la surveillance de la forêt



de part et d'autre des axes routiers peuvent aussi contribuer à minimiser les effets négatifs des infrastructures sur les écosystèmes forestiers (Clements *et al.*, 2014 ; Quintero *et al.*, 2010).

Si la déviation d'un projet de route peut être le moyen le moins coûteux et le plus efficace d'éviter les zones englobant des habitats critiques d'espèces sauvages, les pays pauvres ne pourront couvrir ces dépenses supplémentaires qu'en faisant preuve d'une grande ingéniosité pour lever des fonds (Quintero *et al.*, 2010). Les taxes sur les revenus de l'écotourisme et sur les visiteurs, les paiements internationaux pour services écosystémiques, les partenariats public-privé et les ventes de bois provenant de coupes durables dans les forêts de production pourraient couvrir ces dépenses, financer la déviation d'une route ou permettre l'atténuation de ses impacts sur l'environnement (Dierkers et Mattingly, 2009 ; Laurance *et al.*, 2014a). Des droits d'entrée dans les parcs ou des taxes d'impact environnemental pour les routes qui passent par des aires protégées peuvent et doivent être prélevés pour réduire le défrichement de la forêt à proximité. Une collaboration précoce avec les bailleurs de fonds peut être utile pour aiguiller les fonds vers des projets moins préjudiciables (Laurance *et al.*, 2015b). La concentration des routes dans des zones déjà développées peut augmenter l'efficacité économique de leur construction et de leur entretien, ainsi que celle des systèmes de péage. Cette utilisation efficace des fonds pourrait inciter les banques internationales à financer les projets.

## L'adaptation de la planification routière au contexte local

L'augmentation de la précision de la carte mondiale de Laurance *et al.* (2014a) par l'intégration de données locales sur la dis-

position géographique des ressources naturelles et des communautés humaines par rapport aux projets de routes considérés pourrait guider les décideurs dans le choix de passer ou non à la réalisation et dans celui du site d'implantation. L'implantation d'une nouvelle route dans une zone de forte activité économique, comme dans le Nord d'Aceh, plutôt que dans un massif forestier intact non protégé, comme le parc national de Gunung Leuser, peut offrir aux agriculteurs un accès aux marchés et prévenir le risque de catastrophe environnementale (Rhodes *et al.*, 2014 ; Wich *et al.*, 2011). Dans l'étude de cas de l'Ouest de la Tanzanie, ce protocole exigerait d'éviter la construction d'une nouvelle route passant dans l'unique corridor biologique permettant aux chimpanzés et à d'autres espèces forestières d'entrer et de sortir du parc national des monts Mahale. Dans ce cadre, l'intégration de la planification routière à l'aménagement du territoire des villages et à la collecte de données, comme recommandé dans l'opération CAP en Tanzanie, pourrait contribuer à enrayer la disparition d'habitat à l'échelle locale (Clements *et al.*, 2014 ; voir l'annexe V).

Selon Laurance et Balmford (2013), des équipes pluridisciplinaires pourraient collaborer à la combinaison de données satellite sur la couverture forestière avec des informations sur les infrastructures de transport, la production agricole, la répartition géographique de la biodiversité et d'autres facteurs importants, pour produire des cartes dont les autorités et d'autres acteurs pourraient se servir dans le cadre de l'aménagement routier pour atteindre leurs objectifs environnementaux et sociétaux. Les banques de développement et d'autres grands bailleurs de fonds peuvent apporter une contribution décisive en soutenant ces initiatives visant à mettre les routes au service de la stimulation des économies locales sans pour autant détruire les ressources naturelles

“ Les routes et les espèces sauvages ne peuvent cohabiter harmonieusement dans aucun pays qu’à la condition que les acteurs adoptent les principes des infrastructures vertes intelligentes. ”

environnantes. Les outils de surveillance en accès libre permettraient à ces équipes intégrées inter-organismes d’analyser les effets du développement lié aux infrastructures pour améliorer le suivi et la planification des projets futurs.

La dynamique des infrastructures routières et des activités humaines est complexe et souvent spécifique du contexte. Si les routes sont une résultante de l’accroissement de la densité de la population humaine, elles en sont aussi une cause. Certaines routes, comme dans l’Ouest de la Tanzanie, sont construites expressément pour desservir des agglomérations existantes. Dans d’autres endroits, il est avéré que des spéculateurs, anticipant l’arrivée d’une nouvelle route dans une forêt jusque-là intacte, achètent des terres boisées et les défrichent comme preuve de propriété foncière (Angelsen et Kaimowitz, 1999). De plus, la déforestation associée à la construction de routes pour transporter des minerais, des grumes ou de l’huile de palme hors de vastes étendues déboisées peu peuplées n’est pas liée directement à la densité de population humaine (Curran *et al.*, 2004 ; Kummer et Turner, 1994). Il est essentiel de se reposer sur des sources d’information indépendantes pour comprendre la déforestation accompagnant les différents types de routes.

## Les potentialités offertes par les outils de télédétection pour le repérage et la surveillance de l’évolution de l’habitat des grands singes

L’imagerie de télédétection peut être une source indépendante d’information. À un moment donné au cours de l’aménagement d’une nouvelle infrastructure, des images sont enregistrées qui montrent la disparition

du couvert arboré résultant de la construction et de l’activité humaine qui lui succède. Grâce aux alertes hebdomadaires de réduction de la couverture forestière susmentionnées, la détection de l’évolution du couvert arboré pourra être beaucoup plus rapide (voir l’annexe IV). Cette information peut être précisée par la réalisation de cartes de l’habitat des grands singes et l’analyse de mesures appliquées au paysage pour évaluer la continuité de l’habitat, son morcellement, la taille et la forme des îlots restants ainsi que leur richesse en grands singes (abondance et répartition) (M. Coroi, communication personnelle, 2017).

Les gestionnaires de ressources des pays où vivent des grands singes peuvent suivre les effets des infrastructures sur la couverture forestière en effectuant des comparaisons de la situation de la forêt avant et après la mise en œuvre des projets grâce à une analyse équivalente de celles présentées dans les études de cas de ce chapitre. Les données relatives à la disparition de la superficie forestière et à l’occupation des sols peuvent être utilisées pour repérer les zones où l’habitat des grands singes est peut-être déjà dégradé, avec des populations en diminution. Les gestionnaires peuvent compléter les données relatives à un projet routier par l’examen des leçons tirées d’études de cas antérieures, ce qui éclairera la détermination du site d’implantation d’une nouvelle route et sa conception. Les projets de routes et d’autres aménagements nous indiquent où les populations de grands singes seront le plus touchées à l’avenir (Laurance *et al.*, 2006). La détection et le suivi de la disparition de l’habitat forestier dans les pays où vivent les grands singes est un moyen d’analyse rapide permettant aussi aux gestionnaires de limiter les effets de la présence des infrastructures grâce à des actions locales ciblées.

Si les causes et caractéristiques de la déforestation dans les études de cas présentées

varient en fonction du lieu étudié, on observe dans tous les cas un pic de disparition de la couverture forestière lié au développement consécutif à une nouvelle route et correspondant à un déboisement se produisant à une distance variable par rapport à cette route. Les outils d'analyse de l'évolution de la forêt proposés par GFW peuvent aider les chercheurs, gestionnaires et décideurs à quantifier les changements touchant la couverture forestière au fil du temps, liés à la construction d'une route comme au développement ultérieur qui l'accompagne. L'accumulation de données spatialisées d'évolution de la forêt permet aux utilisateurs de communiquer ces changements aux décideurs et de promouvoir la transparence des processus décisionnels.

La fragmentation et la conversion croissantes de l'habitat des grands singes mises en évidence dans d'autres parties de cet ouvrage soulignent l'importance de la construction routière comme cause immédiate de déboisement. Bien que des mesures doivent également être prises à leur rencontre, l'étude des causes profondes de la perte d'habitat sort du cadre de cette analyse. Étant donné l'extension continue des réseaux routiers, la solution la plus simple consiste à faire porter les efforts sur les routes proches des centres de population ; il faut également éviter la construction de routes dans les forêts intactes tout comme l'entretien d'anciennes routes utilisées pour l'exploitation des ressources, de manière à bloquer l'accès aux forêts (Clements *et al.*, 2014 ; Laurance et Balmford, 2013).

Selon les nombreuses études citées dans cet ouvrage et ailleurs, les routes et les espèces sauvages ne peuvent cohabiter harmonieusement dans un pays qu'à la condition que les acteurs adoptent les principes des infrastructures vertes intelligentes. Le passage à un modèle épousant ces principes s'impose donc dans le cas des aménagements réalisés dans tous les habitats d'espèces sauvages, ce

qui inclut les régions abritant les populations de grands singes.

## Remerciements

**Auteurs principaux :** Suzanne Palminteri<sup>6</sup>, Eric Dinerstein<sup>7</sup>, Lilian Pintea<sup>8</sup>, Anup Joshi<sup>9</sup>, Sanjiv Fernando<sup>10</sup>, Agung Dwinurcahya<sup>11</sup>, Serge Wich<sup>12</sup> et Christopher Stadler<sup>13</sup>

**Relecteurs :** Leo Bottrill, David Edwards et Wijnand de Wit

## Notes de fin de chapitre

- 1 Entretiens des auteurs avec des délégués de la troisième conférence ministérielle de l'Asie sur la conservation du tigre, New Delhi, avril 2016.
- 2 Source des cartes : Aerogrid, AEX, CNES/Airbus DS, DigitalGlobe, Earthstar Geographics, Esri, GeoEye, Getmapping, IGN, IGP, NOAA, swisstopo, USDA, USGS et GIS User Community
- 3 Voir la note de fin 2.
- 4 Voir la note de fin 2.
- 5 Voir la note de fin 2.
- 6 Consultant
- 7 RESOLVE - <http://www.resolve.org/>
- 8 Institut Jane Goodall (JGI) - <http://www.janegoodall.org.uk/>
- 9 Université du Minnesota - <https://www.conssci.umn.edu/>
- 10 RESOLVE - <http://www.resolve.org/>
- 11 Hutan, Alam dan Lingkungan Aceh (HAKA) - <http://www.haka.or.id/>
- 12 Université John Moores de Liverpool - <https://www.ljmu.ac.uk/>
- 13 Université McGill - <https://www.mcgill.ca/>





## CHAPITRE 4



### Les grands singes, les aires protégées et les infrastructures en Afrique

#### Introduction

L'Afrique équatoriale présente la biodiversité la plus abondante du continent, surtout dans les forêts tropicales humides qui abritent les grands singes africains. Cette région équatoriale, comme une grande partie de l'Afrique subsaharienne, est confrontée à d'énormes transformations aussi bien par l'étendue et le nombre des grands projets d'infrastructures qui s'y montent que par leur impact environnemental. La principale préoccupation est de savoir comment ces projets et les grands changements d'usage des terres qu'ils engendrent affecteront les aires protégées, véritable clé de voûte des actions de conservation des espèces sauvages.

Ce chapitre évalue l'impact potentiel des projets d'infrastructures envisagés ou programmés sur les aires protégées en Afrique

tropicale, notamment celles qui accueillent les habitats critiques des grands singes. Il se concentre sur l'Afrique, non pas parce que l'Asie tropicale importe moins, mais parce qu'il n'existe d'analyses de données avec une précision comparable que pour certaines parties des tropiques asiatiques (Clements *et al.*, 2014 ; Meijaard et Wich, 2014 ; Wich *et al.*, 2016). De telles lacunes de connaissances mettent en évidence l'importance de futures études sur les impacts des infrastructures en Asie.

Les pays de l'aire de répartition des grands singes en Afrique tropicale font face à de nombreux changements importants. Ceux-ci consistent en une expansion sans précédent de l'exploitation minière industrielle (Edwards *et al.*, 2014) ; plus de 50 000 km de projets de « couloirs de développement » qui sillonneraient la majorité du continent (Laurance *et al.*, 2015c ; Weng *et al.*, 2013) ; le plus grand complexe hydroélectrique du monde (International Rivers, s.d.-b) ; des projets ambitieux de développement de l'agriculture industrielle et des petites exploitations (AgDevCo, s.d. ; Laurance, Sayer et Cassman, 2014b) ; une exploitation forestière industrielle intense (Kleinschroth *et al.*, 2016 ; LaPorte *et al.*, 2007) ; et une myriade d'autres projets d'infrastructures dans les secteurs de l'énergie, de l'irrigation et de l'aménagement urbain (Seto, Güneralp et Hutyra, 2012).

Les plus grands projets d'infrastructures en Afrique sont souvent préconisés pour répondre aux préoccupations que soulève l'explosion démographique du continent (la population devrait quadrupler au cours de ce siècle) (Division de la population des Nations Unies, 2017). Cette prévision suscite des inquiétudes quant à la sécurité alimentaire et au développement humain, et des craintes plus générales sur le risque d'instabilité sociale et politique (AgDevCo, s.d. ; Weng *et al.*, 2013). L'Afrique connaît des problématiques sérieuses dans les domaines

suivants : (1) efficacité de la conception et de l'évaluation des projets d'infrastructures envisagés pour limiter leurs impacts environnementaux et sociaux, (2) bonne gouvernance dans des pays qui font l'objet d'investissements étrangers sans précédent dans les infrastructures et l'extraction de ressources naturelles, et (3) gestion de l'instabilité économique qui peut accabler ces pays dépendant en grande partie de leurs recettes d'exportation provenant de quelques ressources naturelles ou matières premières (voir le chapitre 1).

## Les principales constatations

Les principales constatations de ce chapitre sont :

- L'Afrique est aux prises avec une prolifération sans précédent de projets d'infrastructures, et se trouve par conséquent confrontée à un phénomène de changement d'usage des terres de grande envergure dont les retombées devraient se ressentir dans les nombreuses aires protégées abritant des habitats critiques des grands singes et ailleurs.
- Les progrès en matière de télédétection, de puissance de calcul informatique et de bases de données améliorent rapidement la qualité et l'accès à l'information sur l'implantation des routes et des autres infrastructures, ainsi que sur les caractéristiques des aires protégées mondiales et des menaces qui pèsent sur elles.
- L'investissement étranger, notamment dans l'industrie extractive, contribue pour beaucoup à l'expansion des infrastructures en Afrique.
- Les aires protégées de l'Afrique sont particulièrement vulnérables à la réduction de leur superficie ou à la baisse de leur niveau de protection si elles entravent l'exploitation des ressources naturelles ou limitent l'expansion des infrastructures.

- Les pressions de plus en plus fortes dues à l'expansion des infrastructures et au changement d'usage des terres dans les zones adjacentes aux aires protégées peuvent se répercuter sur l'intégrité écologique, la biodiversité et la continuité fonctionnelle. Les grands parcs sont en général moins vulnérables à ces pressions externes.
- Bien que les routes au sein des parcs favorisent l'écotourisme, le meilleur moyen de limiter l'impact du dérangement humain sur les espèces sauvages vulnérables et les processus écologiques est de veiller à ce que des zones centrales des parcs demeurent exemptes de routes.
- Il est urgent de mettre en place un aménagement du territoire et une planification des infrastructures mûrement réfléchis, et d'appliquer une « hiérarchie des mesures d'atténuation » suivant la séquence consistant à éviter, réduire,

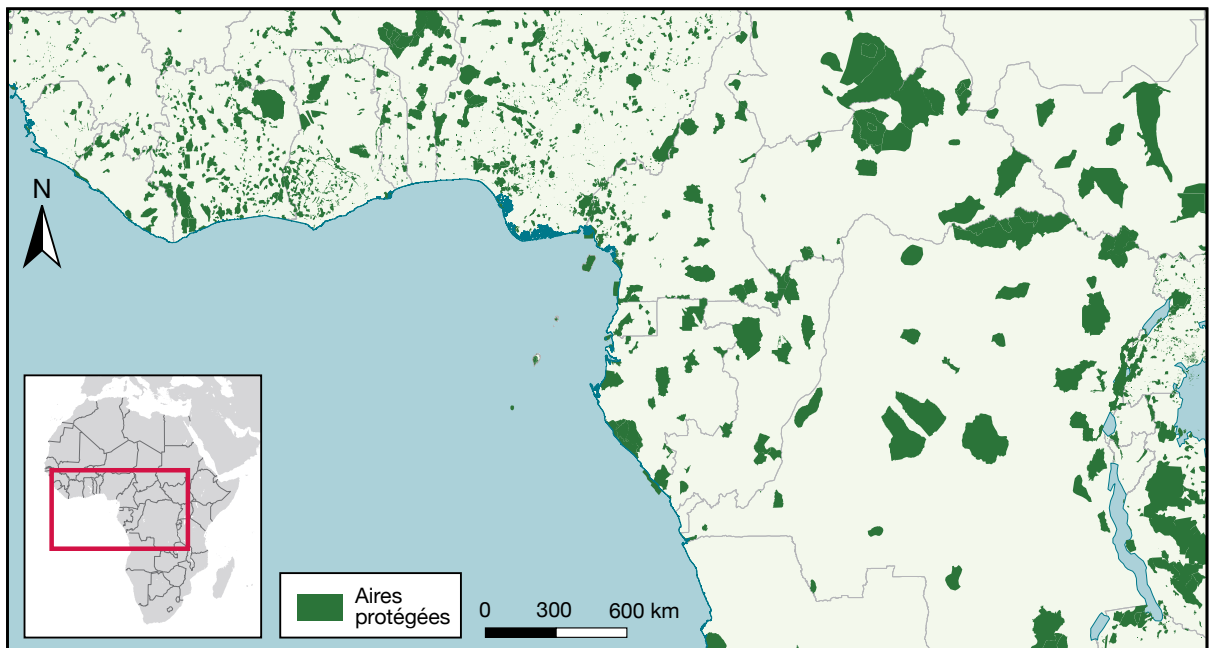
restaurer et compenser les menaces envers les grands singes et les autres espèces emblématiques en danger, et les habitats critiques en Afrique équatoriale.

## Aires de répartition des grands singes et aires protégées en Afrique

En Afrique, les efforts pour préserver des espèces et sous-espèces viables de grands singes sont compliqués pour au moins deux raisons. L'une concerne la taille réduite des aires de répartition de nombreux grands singes (voir Présentation des grands singes et les figures AO1 et AO2). L'autre se rapporte à l'imprécision des cartes publiées des aires de répartition, qui en général surestiment la distribution des grands singes, ce qui est dû au fait que la plupart des espèces présentent une répartition fragmentée en

**FIGURE 4.1**

Aires protégées en Afrique occidentale et en Afrique centrale



Source des données : PNUE-CMSC et UICN (s.d.)

raison de la variabilité de leur habitat naturel et des différences de pression humaine selon les régions. Quand on prend en compte cette fragmentation, on se rend compte que de nombreuses espèces sauvages sont en réalité plus gravement menacées que ne le suggère leur classement sur la Liste Rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (Ocampo-Peñuela *et al.*, 2016). De plus, les conflits politiques, l'isolement géographique et la limitation des ressources scientifiques contrecarrent les efforts d'identification des principales menaces et de surveillance des populations de grands singes.

Là où les données collectées sont suffisamment fiables, un déclin sérieux des populations de certains taxons de grands singes a été observé. Dans l'Est de la République démocratique du Congo (RDC), par exemple, les études sur le terrain suggèrent que les gorilles des plaines de l'Est (*Gorilla beringei graueri*), sous-espèce locale endémique, classée en danger critique, ont enregistré un déclin de 77 % à 93 % sur les deux dernières décennies (Plumptre *et al.*, 2015).

Même si plus de 6 400 aires protégées se trouvent en Afrique subsaharienne, celles considérées comme ayant une grande superficie, c'est à dire couvrant plus de 10 000 km<sup>2</sup> (1 million ha) sont peu nombreuses, surtout dans les régions équatoriales du continent qui abritent les populations de grands singes (Laurance, 2005 ; Sloan, Bertzky et Laurance, 2016). En Afrique occidentale et en Afrique centrale, les aires protégées coïncident plus ou moins avec les aires de répartition des grands singes (voir la figure 4.1 et la figure AO1). Les grands singes africains comprennent cinq espèces et un certain nombre de sous-espèces dont la distribution géographique est restreinte. Ils sont séparés par des éléments géographiques comme la Fosse du Dahomey, région aride qui divise les forêts tropicales

humides de l'Afrique occidentale et celles d'Afrique centrale, par des grands fleuves comme le Congo qui sépare les bonobos des autres grands singes africains, et deux hauts massifs où vivent les populations de gorilles de montagne (*Gorilla beringei beringei*).

## Les menaces pesant sur les aires protégées

### Les « couloirs de développement » en Afrique

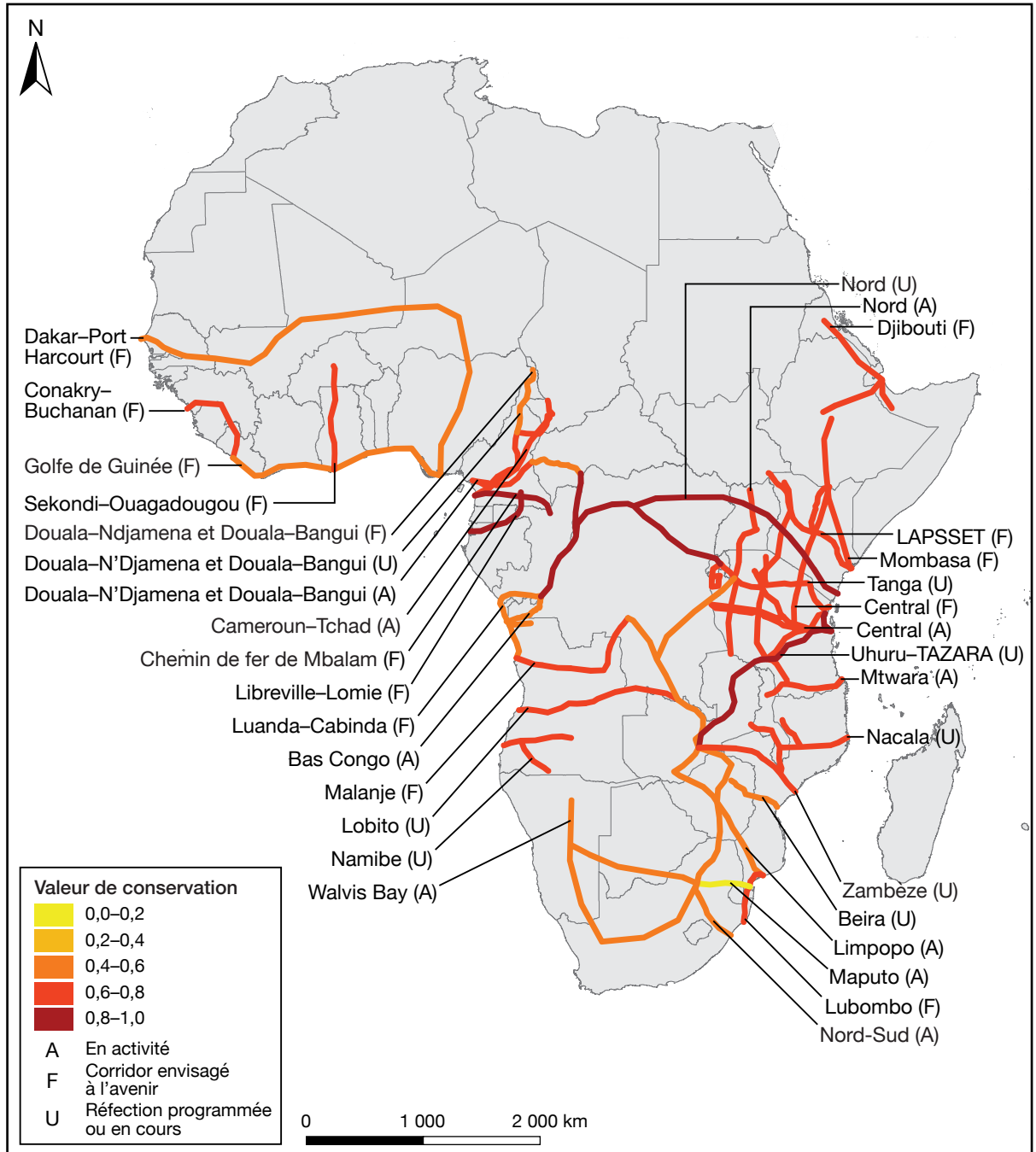
Le plus grand bouleversement de la donne pour la conservation de la nature en Afrique est annoncé avec la construction envisagée ou en cours d'au moins 35 couloirs de développement. S'ils sont achevés dans leur intégralité, ces couloirs sillonneront l'Afrique subsaharienne, représentant une longueur totale de plus de 53 000 km (Laurance *et al.*, 2015c).

Ces couloirs sont susceptibles d'affecter les réserves naturelles existantes d'au moins trois manières. Tout d'abord en coupant en deux les réserves, en les fragmentant et en ouvrant la voie à l'empiètement illégal et au braconnage (Sloan *et al.*, 2016). Deuxièmement, en facilitant la colonisation, la perte d'habitat et une exploitation plus intense des terres autour des réserves, ces couloirs pourraient diminuer la continuité écologique entre les réserves et les autres habitats à proximité. Enfin, les changements environnementaux touchant les terres à proximité immédiate d'une réserve naturelle ont tendance à se propager dans cette réserve (Laurance *et al.*, 2012). Dans une certaine mesure, une réserve dont les terres voisines font l'objet d'intenses activités d'exploitation forestière et de chasse sera également exposée à ces menaces sur son territoire.

Une analyse détaillée de 33<sup>1</sup> couloirs de développement envisagés ou en cours de réalisation indique que :

**FIGURE 4.2**

Valeur de conservation des habitats situés à moins de 25 km des 33 couloirs de développement en Afrique subsaharienne



**Notes :** La valeur de conservation des habitats est estimée en fonction de leur biodiversité, de leurs espèces menacées, de leurs écosystèmes critiques, des caractéristiques de leurs étendues sauvages, des services environnementaux rendus et des densités de population humaine dans une zone tampon de 25 km autour des 33 couloirs de développement proposés ou existants. Les valeurs sont indiquées selon une échelle relative, allant de 0 (valeur de conservation faible) à 1 (haute valeur de conservation).

**Source des données :** Laurance *et al.* (2015b)

- de nombreux couloirs se trouveraient dans des zones à haute valeur de conservation peu peuplées (voir la figure 4.2) ;
- les couloirs diviseraient plus de 400 réserves naturelles existantes ;
- en supposant une intensification du changement d'usage des terres sur une distance de 25 km de part et d'autre de chaque couloir, cela signifierait que l'intégrité et la continuité écologiques de plus de 1 800 réserves pourraient être dégradées, et qu'elles feraient les frais d'une anthropisation supplémentaire (Laurance *et al.*, 2015c).

Au total, les 33 couloirs de développement pourraient scinder ou dégrader plus d'un tiers de l'ensemble des aires protégées de l'Afrique subsaharienne (Laurance *et al.*, 2015c). Les 23 couloirs qui sont encore en phase de programmation ou au début de la phase de travaux d'aménagement seraient particulièrement dangereux pour la nature. Par rapport aux couloirs de développement déjà en place, ces couloirs passeraient au travers d'un plus grand nombre de réserves très prioritaires (sites du patrimoine mondial, zones humides de Ramsar et réserves de biosphère du programme sur l'Homme et la biosphère [MAB]). Pris dans leur ensemble, les 23 projets de couloirs fendraient l'habitat des réserves sur plus de 3 600 km (Sloan *et al.*, 2016).

Parmi les 2 200 aires protégées africaines qui pourraient être touchées par les couloirs de développement, un certain nombre compte des habitats de grands singes. Par exemple, les deux épicentres des réserves coupées en deux (la bande riche en fer traversant le Sud du Cameroun et le Nord du Congo, et la région des Grands Lacs d'Afrique orientale [voir la figure 4.2]) abritent des habitats indispensables pour les grands singes (Sloan *et al.*, 2016). Il y aurait également une perte considérable d'habitats importants

en dehors des aires protégées. Selon un modèle de simulation mis au point par la Banque mondiale, dans le bassin du Congo, qui constitue un habitat critique pour les grands singes, l'expansion des routes et des infrastructures de transport sera le plus grand facteur de déforestation jusqu'en 2030 (Megevand, 2013).

## Le projet hydroélectrique de Grand Inga

Même s'il n'est pas possible de décrire ici toute la série des projets d'infrastructures qui pourraient réduire les habitats des grands singes africains, on ne peut pas passer sous silence l'énorme projet hydroélectrique en construction près des chutes d'Inga sur le cours inférieur du fleuve Congo. Si tout se déroule comme prévu, les barrages de Grand Inga généreront plus d'électricité (40 000 mégawatts [MW]) que tout autre projet sur Terre. Toutefois, pour atteindre ce niveau de production, le projet inondera plus de 22 000 km<sup>2</sup> (2,2 millions ha) de terres principalement boisées dans l'Ouest de la RDC (Abernethy, Maisels et White, 2016). Les projets de barrage dans les régions tropicales entraînent souvent un déboisement dont l'aire géographique dépasse nettement la zone inondée par la retenue d'eau, car les réseaux routiers nécessaires pour la construction des barrages et des lignes électriques entaillent également énormément la forêt (Barreto *et al.*, 2014 ; Laurance, Goosem et Laurance, 2009 ; voir le chapitre 6).

## Prolifération des routes

L'une des conséquences les plus graves des projets d'infrastructures de grande ampleur (qu'il s'agisse des barrages hydroélectriques, des mines, des couloirs de développement ou de grands projets d'une autre nature) est qu'ils apportent une forte dynamique

économique justifiant la construction des routes. Puisqu'elles peuvent ouvrir la boîte de Pandore à la chasse, à la colonisation et aux autres activités humaines, les routes constituent souvent une plus grande menace pour les écosystèmes et la biodiversité que le projet d'infrastructures en lui-même (Laurance *et al.*, 2015b). De plus, de nombreuses routes construites illégalement n'apparaissent sur aucune carte routière officielle.

Ainsi, l'un des défis les plus fondamentaux qui se pose aux responsables de l'aménagement du territoire désireux de limiter l'impact sur la nature est simplement de déterminer la position des routes déjà en place. Le nombre de routes illégales et non cartographiées est en général plus élevé dans les pays en voie de développement, comme ceux où se trouvent les populations des grands singes, que dans les pays industriels plus riches (Ibisch *et al.*, 2016). À ce titre, une priorité majeure est simplement de cartographier les routes existantes, mais les difficultés techniques sont considérables (voir l'encadré 4.1).

## Aires protégées en Afrique : Baisse du niveau de protection, réduction de la superficie et déclassement (PADDD)

### Faits documentés de baisse du niveau de protection, de réduction de la superficie et de déclassement des aires protégées (PADDD)

Quand les pressions dues au développement se font plus fortes, les sites classés en aires protégées en font souvent les frais par la voie juridique (Mascia et Pailler, 2011). En

## ENCADRÉ 4.1

### Cartographier les routes : un vrai défi

#### Les principales incertitudes

On pense souvent à tort que les routes et les autres infrastructures de transport ont été cartographiées à l'échelle mondiale et que les données correspondantes sont facilement disponibles. Dans les faits, ce n'est pas le cas, et ce manque d'informations pose des problèmes épineux pour la conservation de la nature.

Les cartes routières sont imprécises pour deux grandes raisons. Tout d'abord, la qualité des cartes routières diffère nettement d'un pays à l'autre. En Suisse par exemple, presque toutes les routes carrossables sont cartographiées, alors que dans les pays en voie de développement comme l'Indonésie ou le Nigéria, les cartes routières sont loin d'être complètes. Deuxièmement, les pays en voie de développement en particulier comptent de nombreuses routes illégales ou non officielles qui n'apparaissent sur aucune carte. En Amazonie brésilienne, par exemple, une étude récente a montré qu'il existe près de trois kilomètres de routes illégales, ne figurant sur aucune carte pour chaque kilomètre de route légale cartographiée ; de plus, 95 % de la déforestation a eu lieu à moins de 5,5 km d'une route légale ou illégale (Barber *et al.*, 2014). Compte tenu du fait que les voies de communication permettent dans une grande mesure de déterminer les caractéristiques et la progression des perturbations de l'habitat, il est crucial d'avoir une idée précise de la position des routes et des autres infrastructures de transport (Barber *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2001, 2009).

Concernant les informations sur les routes, le meilleur ensemble de données mondiales disponibles gratuitement est le gROADS, le Global Roads Open Access Data Set (ensemble de données en accès libre sur les routes du monde entier), bien qu'il présente de grosses différences de précision et de couverture temporelle selon les pays (CIESIN, 2013 ; Ibisch *et al.*, 2016 ; Laurance *et al.*, 2014a). Les employés de gROADS ont numérisé à la main des cartes version papier à grande échelle (1 : 1 000 000), datant souvent des années 80 et 90. L'emploi de cette méthode a diminué la précision horizontale ( $\pm 2$  km) qui restreint l'usage de gROADS à des comparaisons générales, surtout au sein d'un pays, plutôt qu'entre les pays.

#### Révolution de l'information

La fin des années 90 a connu une rapide croissance de la cartographie routière, motivée par l'ascension du secteur du GPS automobile. Souvent limité à des applications ou des dispositifs de navigation spécifiques, le lancement de Google Maps ([maps.google.com](http://maps.google.com)) en 2005 a révolutionné l'usage généralisé des données routières mondiales et a continué par des campagnes consécutives de collecte des données. Si ces progrès ont généré une couverture détaillée des routes urbaines à l'échelle mondiale, les données sur les zones rurales sont beaucoup plus disparates. Les données de Google Maps ont des applications commerciales (liées aux résultats de recherches basés sur la localisation et la publicité) ; leur emploi pour des sites à but non lucratif et une analyse de données indépendante est par conséquent limité.

Bien qu'elles soient protégées par un droit de propriété intellectuelle, les données de Google Maps sont utilisées pour générer la carte Global Roadless Areas Map (carte mondiale des zones exemptes de routes), collaboration entre Google, la Society for Conservation Biology et le Parlement européen. Cette initiative est née en 2012 sous l'égide de RoadFree ([www.roadfree.org](http://www.roadfree.org)), action visant à démontrer l'importance

des zones sauvages sans routes pour la conservation de la biodiversité et la réduction des émissions de carbone dans l'atmosphère. La plateforme RoadFree a permis de susciter de l'intérêt pour l'amélioration de la cartographie des infrastructures de transport, grâce à l'utilisation d'une variété de sources de données et de techniques.

Parallèlement aux données routières commerciales, une initiative appelée OpenStreetMap (OSM) ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)) a considérablement progressé. L'OSM a pour objectif de créer une carte du monde gratuite et modifiable. Depuis son lancement en 2004, cette initiative s'est transformée en une communauté de plus de 4 millions de membres inscrits, dont 2 000 proposent des modifications quotidiennement. Entre la fin de l'année 2016 et le milieu de l'année 2017, le nombre de détails sur les routes dans la base de données de l'OSM a enregistré une hausse impressionnante, passant de 376 millions à 430 millions, qui s'ajoutent aux nombreux autres détails, comme les bâtiments.

Des efforts en cours visent à axer le développement de l'OSM sur la prise en compte des crises environnementales actuelles ainsi qu'à améliorer les données relatives aux zones insuffisamment cartographiées. On notera ainsi deux programmes visant à cartographier les routes des forêts tropicales. Le premier, Roadless Forest ([roadlessforest.eu](http://roadlessforest.eu)), est une initiative de l'Union européenne pour évaluer les bénéfices des forêts sans routes, étroitement liée aux politiques de l'UE sur la réduction de l'exploitation forestière illégale et les émissions de carbone liées au morcellement des forêts (FLEGT, 2016 ; REDD+, s.d.). Le second programme, nommé Logging

Roads ([loggingroads.org](http://loggingroads.org)), s'attache à cartographier les routes liées à l'exploitation forestière dans le bassin du Congo. La bonne nouvelle, c'est que toutes les améliorations en cartographie émanant de ces diverses initiatives sont enregistrées immédiatement dans la base de données OSM, qui est à la disposition du public. Une plateforme analytique OSM ([osm-analytics.org](http://osm-analytics.org)), mise en service en 2016, permet de suivre l'activité de cartographie des routes et des bâtiments à l'échelle mondiale.

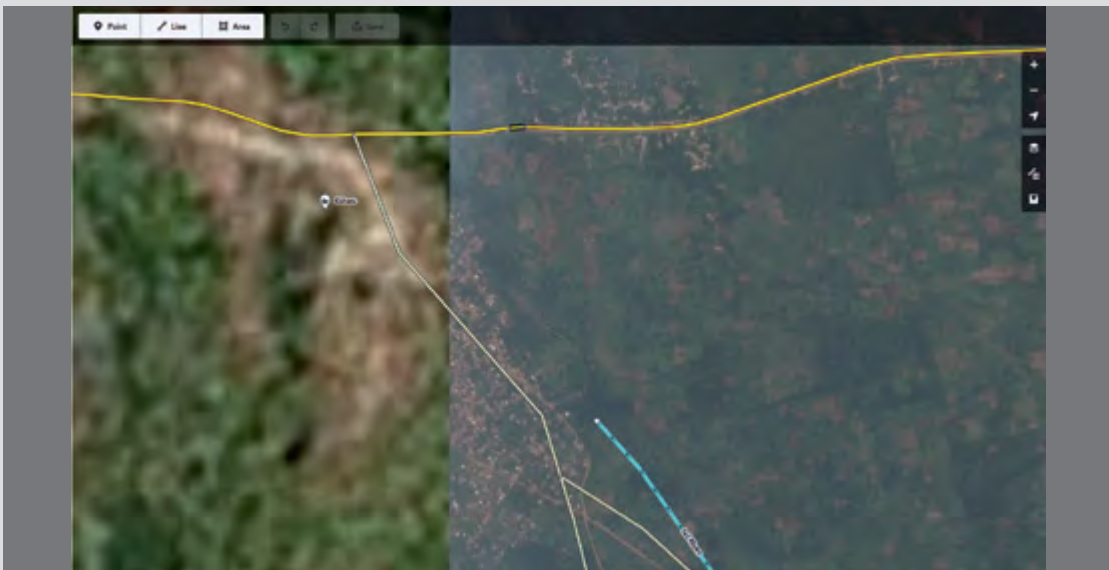
#### Difficultés et avancées techniques

Si ces nouvelles initiatives de cartographie routière sont extrêmement précieuses, il subsiste de nombreuses difficultés d'ordre technique (Laurance *et al.*, 2016). Par exemple, la résolution spatiale de l'imagerie existante peut varier énormément selon certaines zones d'intérêt, ce qui compromet les efforts de réalisation de cartes des infrastructures, précises et comparables. La figure 4.3 illustre la variation de résolution spatiale entre les images, elle montre aussi la position approximative des routes sur d'anciennes cartes à grande échelle.

On suppose souvent qu'il faudrait une imagerie satellite avec une résolution toujours plus élevée pour obtenir une meilleure cartographie routière. Or, les données spatiales de Landsat ou des satellites Sentinelles de l'UE, et les images composites de Google Earth, ont toutes une résolution assez élevée, suffisante pour de nombreuses applications de cartographie routière. De plus, à chaque survol de satellite, les capteurs à résolution élevée couvrent une bande de territoire plus étroite que leurs prédécesseurs à résolution plus faible, et reviennent

**FIGURE 4.3**

Disparités de cartographie d'une zone de la Réserve de Rutshuru, (Ouganda), sur OpenStreetMap

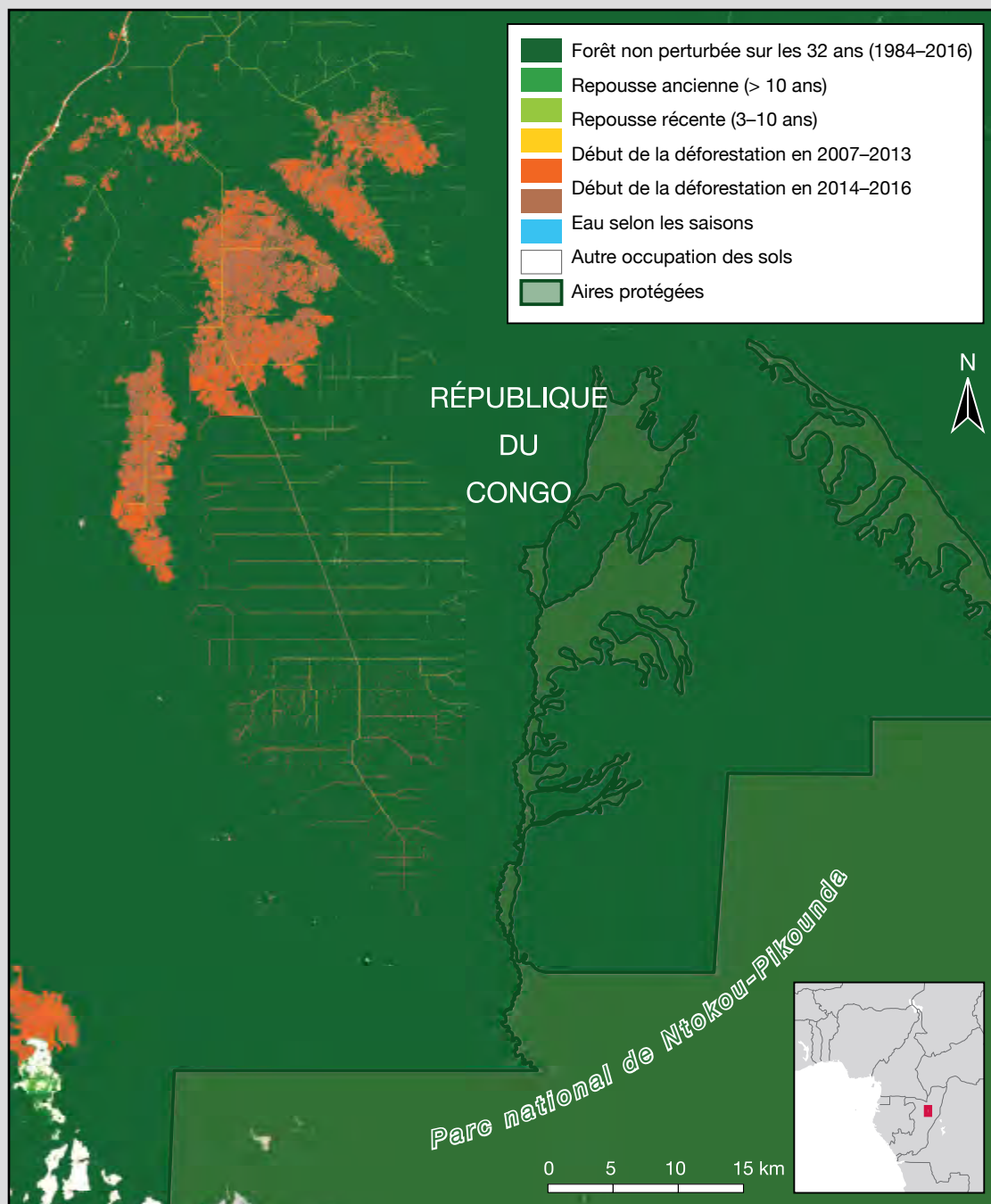


Source : © contributeurs d'OpenStreetMap



**FIGURE 4.4**

Création de pistes forestières dans le bassin du Congo, près du Parc national de Ntokou-Pikounda (analyse de séries temporelles de l'imagerie Landsat)



Source : Vancutsem et Achard (2016)

donc moins souvent sur la même zone. Cette faible fréquence de survol peut constituer un obstacle majeur quand il s'agit de trouver des images sans nuages dans ces régions tropicales humides constituant des habitats cruciaux pour les grands singes. L'imagerie à petite échelle (résolution inférieure à 1 m) existe, mais elle est onéreuse, nécessite une énorme capacité de stockage de données et est rarement disponible pour les milieux isolés où vivent les grands singes. Enfin, la longue existence de l'imagerie Landsat a permis d'observer les changements d'usage des terres et l'évolution des routes sur des intervalles allant jusqu'à plusieurs dizaines d'années (étant donné que Landsat a été lancé en 1972 et qu'en 1982 était créé l'instrument de cartographie thématique de Landsat, le Thematic Mapper, avec sa résolution à 30 m suffisante pour la détection des routes dans les forêts denses). Cette couverture à long terme s'avère extrêmement précieuse pour l'évaluation dans le temps de la configuration spatiale et des facteurs de changement de l'usage des terres.

Jusqu'à récemment, les coûts élevés des données, l'insuffisance de calcul informatique et l'accès limité à l'imagerie empêchaient le traitement systématique des données de télédétection sur des périodes dépassant les 30 ans. Avant 2008, toutes les données de Landsat étant payantes, leur utilisation était minime. Quand elles ont été mises gratuitement à la disposition du public, leur utilisation a grimpé en flèche. Cela a favorisé de nombreuses innovations, parmi lesquelles le moteur Google Earth est sans doute le plus remarquable. Lancé en 2010, il permet des analyses à l'échelle mondiale grâce à la puissance de l'infrastructure de calcul informatique à distance de Google.

Avec la disparition spectaculaire des obstacles d'ordre financier et technique, les possibilités d'analyses environnementales à l'échelle mondiale ont rapidement augmenté. Par exemple, les chercheurs du Centre commun de recherche de la Commission européenne ont mis au point des techniques pour identifier les perturbations forestières à une résolution de 30 m sur 30 m en remontant aussi loin que 1982, à l'aide de la plateforme de traitement Google Earth Engine (Vancutsem et Achard, 2016 ; voir la figure 4.4). De même, la rapidité de la répétition de Landsat a permis aux chercheurs de trouver suffisamment d'images exemptes de nuages pour pouvoir suivre l'expansion des routes causées par l'exploitation forestière tropicale. Cette technique peut être utilisée pour attirer l'attention sur des zones susceptibles d'être affectées par l'expansion routière et les modifications de la forêt (voir le chapitre 7), ces zones pouvant à leur tour enrichir les programmes de cartographie communautaire comme OSM. La prochaine étape est d'essayer de prédire les effets environnementaux des différents scénarios d'expansion routière sur les forêts (Laurance *et al.*, 2001).

#### **Un outil indispensable : l'algorithme de détection des marquages routiers**

Malgré les prouesses de la télédétection de nos jours, les chercheurs ne disposent toujours pas d'un algorithme informatique automatisé qui puisse repérer et cartographier les routes dans les conditions extrêmement variées de topographie, d'usage des terres, d'angle solaire et de surface routière que l'on rencontre sur le terrain. Pour cette raison, la cartographie routière se fait dans la pratique généralement avec

l'œil humain (à l'aide de la meilleure imagerie satellite qui existe et en traçant les routes à la main avec une souris sur un écran d'ordinateur). Connue sous le nom de « cartographie de salon », cette méthode demeure la plus efficace pour cartographier les routes et pour déceler si elles ont un revêtement ou non. Malheureusement, ce procédé prend beaucoup de temps. Même avec des centaines de cartographes à l'œuvre, il faudrait plusieurs années pour recenser toutes les routes de la planète. Une fois la cartographie de toutes les routes de la Terre terminée, il faudrait recommencer pour repérer toutes les nouvelles routes créées depuis le début du projet. C'est pourquoi tous ceux qui étudient les voies de communication regardent comme le Graal un système automatique qui détecterait et cartographierait les routes quasiment en temps réel avec toute la précision requise (Laurance *et al.*, 2016).

#### **Surveillance des forêts**

En raison des progrès remarquables effectués dans le domaine de l'accès aux données et de la puissance de calcul informatique, la surveillance des forêts par satellites a considérablement avancé. En 2014, la plateforme Global Forest Watch (Observatoire mondial des forêts) a annoncé le lancement de son site internet modernisé ([www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org)), alimenté en grande partie par les données des satellites Landsat (voir le chapitre 7). La génération suivante de satellites d'observation de la Terre, la série Sentinel 2 de l'Agence spatiale européenne, se caractérisera par une résolution spatiale encore plus élevée (10 m), de meilleures données spectrales (bande dans le rouge, le vert, le bleu, le proche infrarouge), et un temps de retour plus rapide (5 jours) par rapport au Landsat. Les particularités de l'image des satellites Sentinel se prêteront bien aux applications de cartographie des forêts et des routes (Verhegghen *et al.*, 2016). La gratuité de leurs données et leur libre accès devraient stimuler encore plus l'innovation.

#### **Les prochaines étapes**

Enfin, il faut aller au-delà des simples cartes des infrastructures de transport et regarder de plus près les facilités d'accès. La Banque mondiale et la Commission européenne ont mis au point une carte Global Accessibility Map qui estime la durée de voyage de n'importe quel point sur Terre à la grande ville la plus proche dépassant les 50 000 habitants (Nelson, 2008). Même si elle est axée sur l'accès aux services urbains, cette carte met en évidence la diminution des rares zones sauvages (Ibisch *et al.*, 2016 ; Laurance *et al.*, 2014a ; Watson *et al.*, 2016). Avec l'extension et l'amélioration du réseau routier, les avancées des technologies automobiles et l'augmentation rapide du nombre des véhicules motorisés, la planète rétrécit rapidement. On constate déjà qu'un dixième de la superficie terrestre de la Terre est à moins de 48 heures de voyage d'une grande ville (Nelson, 2008). De toute évidence, cela engendre une pression de plus en plus importante sur les écosystèmes et la biodiversité.

Il est urgent de concevoir des outils de cartographie des routes plus performants et de les employer pour évaluer la pression de ces voies de circulation sur les habitats des grands singes ; le potentiel en la matière est énorme. La prochaine étape pour garantir la survie à long terme des grands singes et de leurs habitats est logiquement d'identifier les zones critiques qui devraient demeurer sans routes.

Afrique, par exemple, on a constaté que des pays avaient réduit la superficie et le statut de protection des réserves, en entamant également leur intégrité, pour permettre l'expansion de nouveaux projets routiers, miniers, énergétiques ou pour d'autres activités. On compte au moins 23 aires protégées africaines qui ont été réduites en superficie ou déclassées (Edwards *et al.*, 2014, tableau 1). L'exploitation minière en proximité immédiate des aires protégées est plus fréquente sur le sol africain qu'en Asie ou en Amérique latine (Durán, Rauch et Gaston, 2013). Même les sites naturels du patrimoine mondial, ce qu'il y a de mieux en matière de conservation dans le monde, ont fait l'objet d'exploration ou d'exploitation de minerais ou de combustibles fossiles, avec 30 sites dans 18 pays africains touchés jusqu'à présent (WWF, 2015a). En Guinée, par exemple, la Réserve de la biosphère du Mont Nimba, un site du patrimoine mondial, a été réduite de 15,5 km<sup>2</sup> (1 550 ha) au profit de la recherche de minerai de fer. Encore plus préoccupant est le cas de la Zambie où, dans 19 aires protégées, près de 650 km<sup>2</sup> (65 000 ha) ont été déclassés pour permettre des activités d'exploitation minière (Edwards *et al.*, 2014).

Un certain nombre d'aires protégées abritant des habitats importants pour les grands singes africains sont de plus en plus soumises à la pression du développement. Au Nigéria, par exemple, un projet d'auto-route amplifierait la déforestation et les autres pressions sur le parc national de la Rivière Cross, habitat critique du gorille endémique de la rivière Cross (*Gorilla gorilla diehli*) (voir l'étude de cas 5.1). Parallèlement, une des deux seules populations survivantes de gorilles de montagne, dans le Parc national impénétrable de Bwindi, en Ouganda, pourrait également être menacée par un important projet de réfection de la route dans le parc (voir l'encadré 4.2).

## ENCADRÉ 4.2

### Les alternatives à l'aménagement routier dans un parc africain emblématique

Le Parc national impénétrable de Bwindi dans le Sud-Ouest de l'Ouganda accueille une grande diversité de flore et faune, dont le chimpanzé d'Afrique orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*) classé en danger, et l'une des deux populations survivantes de gorilles de montagne (*Gorilla beringei beringei*) considérée comme une espèce en danger critique (Plumptre *et al.*, 2007, 2016a ; Plumptre, Robbins et Williamson, 2016c).

Bien que relativement petit (321 km<sup>2</sup>/32 100 ha), le parc de Bwindi contribue aux économies locale et nationale par le biais du secteur de l'écotourisme de l'Ouganda et d'autres services écosystémiques. L'importance mondiale du parc de Bwindi a été reconnue par l'UNESCO, qui l'a inscrit au patrimoine mondial en 1994, notamment pour sa diversité d'habitats et son exceptionnelle biodiversité, dont les espèces endémiques du Rift d'Albertine (UNESCO, s.d.-a).

En 1995, l'organisme de coopération CARE avait commandé une étude pour évaluer la faisabilité d'une déviation, hors des limites du parc, du tronçon de la route entre Ikumba et Ruhija qui traverse Bwindi sur 12,8 km. L'étude concluait qu'une déviation de la route était faisable, en identifiant d'autres tracés possibles et en indiquant qu'une nouvelle route favoriserait la protection du parc à long terme tout en dynamisant l'activité économique de la région (Gubelman, 1995).

Toutefois, en 2012, le gouvernement ougandais a annoncé un programme pour la conception et la construction de 1 900 km de nouvelles routes à travers le pays, prévoyant aussi la réfection de la route située dans le parc de Bwindi, dont le chemin de terre sera bitumé lors de son intégration à un maillage routier bien plus important (UNRA, 2012). Au moment de la rédaction, une étude d'impact environnemental pour déterminer les effets éventuels du projet de réfection de la route sur l'écologie et les espèces sauvages du parc n'avait pas encore eu lieu<sup>2</sup>.

Inquiets des risques de nuisance pour les gorilles de montagne du parc et du fait que les retombées positives pour les villages autour du parc de Bwindi pourraient être limitées, l'International Gorilla Conservation Programme (IGCP)<sup>3</sup> s'est associé au Conservation Strategy Fund et à l'Autorité nationale de gestion de l'environnement de l'Ouganda pour évaluer le programme de réfection et le comparer au projet antérieur de déviation de la route en dehors du parc, dans le cadre d'un projet de prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement du paysage (« Biodiversity Understanding in Landscape Development project »), financé par l'USAID (Agence des États-Unis pour le développement international).

Cette analyse a montré qu'une autre route, même si elle coûte plus au départ, apporterait plus de bénéfices à deux fois plus de villages et éviterait les impacts négatifs sur les gorilles du parc. Elle indiquait également que le projet du gouvernement coûterait à l'économie plus de 214 millions USD en raison de la baisse des revenus du tourisme qui serait enregistrée sur les 20 ans de cycle de vie de l'investissement routier (Barr *et al.*, 2015). Ces conclusions ont été présentées à la direction nationale des routes et aux autorités chargées de la faune sauvage de l'Ouganda.

À partir des résultats, les représentants du Groupe de réflexion sur la pauvreté et la protection de l'environnement de l'Ouganda ont



mené des consultations auprès des communautés affectées et ont préparé un argumentaire qui défendait la déviation de la route autour du parc (U-PCLG, 2015). Lors d'une réunion en mars 2015, les parties prenantes locales ont souligné l'extrême importance d'un aménagement routier autour du parc de Bwindi, et ont exhorté le gouvernement à choisir l'option d'investissement dans la déviation.

Jusqu'à présent pourtant, les autorités gouvernementales compétentes n'ont pas changé de position. Elles prétendent en effet ne pas disposer des fonds nécessaires à la déviation de la route et à l'indemnisation des propriétaires fonciers

locaux. Les parties prenantes locales et internationales, dont l'IGCP, continuent de faire pression sur le gouvernement pour qu'il dévie la route hors du parc et prenne toutes les mesures nécessaires pour protéger le Parc national impénétrable de Bwindi et ses espèces sauvages emblématiques.

**Photo :** L'importance mondiale du parc Bwindi a été reconnue par l'UNESCO, qui l'a inscrit au patrimoine mondial, notamment en raison de sa diversité d'habitats et de sa biodiversité exceptionnelle. Montagnes de Bwindi. © Martha M. Robbins/MPI-EVAN

## PADDD : à quoi peut-on s'attendre ?

Comme les projets d'infrastructures et d'extraction des ressources prolifèrent à travers l'Afrique, les aires protégées risquent de plus en plus souvent de voir leur niveau de protection baisser, leur superficie se réduire, ou bien d'être déclassées. La base de données mondiale connue sous le nom d'Observatoire numérique pour les aires protégées (DOPA) est un outil qui s'avère extrêmement utile pour surveiller les menaces pesant sur les parcs. Le DOPA fournit un large ensemble d'indicateurs sur les spécificités des parcs, de leurs habitats, la composition de leurs espèces, leur caractère irremplaçable et les menaces environnementales (voir l'encadré 4.3). Ces paramètres pourraient être utilisés pour suivre les changements affectant un parc donné au fil du temps et pour analyser les tendances nationales en matière de protection des parcs. Il faut comparer avec précaution les menaces environnementales qui guettent les parcs de différents pays ou écorégions, en raison des variations éventuelles de qualité des données et de procédures de normalisation.

Les recherches menées pour ce chapitre comprennent une évaluation de l'utilité pratique du DOPA pour estimer les menaces pesant sur les parcs. À cette fin, les effets de deux facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la prolifération des routes à l'intérieur d'un parc ont été comparés : la surface du parc et l'influence des routes aux abords immédiats de celui-ci. L'hypothèse de l'étude est que les plus grands parcs auraient moins de routes que les réserves plus petites, et que les parcs entourés de nombreuses routes auraient aussi beaucoup de routes intérieures.

Dans le cadre de cette recherche, la pression des routes à l'intérieur d'un parc donné a été définie par la longueur totale de route

en kilomètres (km) divisée par la surface de ce parc (km<sup>2</sup>). Pour quantifier l'influence des routes extérieures, une zone tampon de 30 km a été définie autour de chaque parc et une fonction de pondération inverse de la distance a été utilisée pour calculer la pression due à toutes les routes comprises dans la zone tampon. Avec cette approche, le coefficient de pondération appliqué aux routes proches d'un parc est plus élevé que celui qu'on applique à celles qui en sont éloignées. Dans tous les cas, les données sur les routes ont été obtenues à l'aide de gROADS (voir l'encadré 4.1).

L'analyse a généré des données pour 656 aires protégées situées dans dix pays d'Afrique équatoriale : le Cameroun, la Côte d'Ivoire, le Gabon, le Ghana, le Libéria, le Nigéria, la République centrafricaine, la RDC, la République du Congo et la Sierra Leone. Les aires protégées de ces pays n'abritent pas toutes des grands singes ou d'habitats de grands singes, et toutes les aires protégées accueillant des populations de grands singes africains n'ont pas non

### ENCADRÉ 4.3

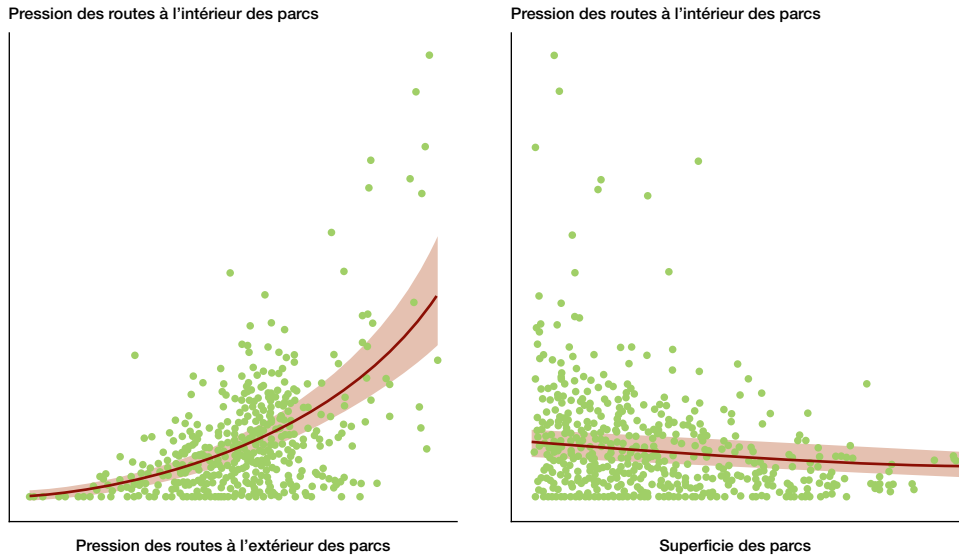
#### Observatoire numérique pour les aires protégées (DOPA)

Le DOPA ([dopa.jrc.ec.europa.eu](http://dopa.jrc.ec.europa.eu)) est un système en ligne élaboré par le Centre commun de recherche de la Commission européenne pour fournir des indicateurs clés sur les pressions pesant sur plus de 16 000 aires protégées terrestres et marines, dont chacune dépasse 100 km<sup>2</sup> (10 000 ha) (Dubois *et al.*, 2015). Le DOPA s'appuie sur les données ouvertes en accès libre pour effectuer ses calculs.

Le DOPA fournit une variété d'informations concernant : la superficie, la localisation, les limites et le statut de protection de chaque parc ; des données sur les écorégions, les sols, la topographie, le climat et l'occupation du sol ; et le nombre d'espèces menacées de mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens et d'autres taxons sélectionnés. Il donne également les indices d'irremplaçabilité des espèces et mesure les pressions environnementales selon cinq paramètres : densité de la population humaine, taux d'évolution annuel de cette population et activité agricole autour du parc, voies de communication à l'intérieur du parc et dans ses environs (Dubois *et al.*, 2015).

**FIGURE 4.5**

Effets de l'influence des routes extérieures et de la superficie des parcs sur la pression des routes à l'intérieur de 656 aires protégées réparties dans dix pays d'Afrique équatoriale



**Notes :** Les courbes indiquent les valeurs estimées ; les zones en grisé représentent des intervalles de confiance à 95 %. Chaque courbe indique les effets de la variable prédictive sur la pression des routes intérieures une fois que l'effet de l'autre variable prédictive et celui des différences nationales ont été éliminés.

plus été incluses dans cette analyse. À l'aide d'un modèle linéaire à effets mixtes généralisé, le « pays » a été pris comme variable aléatoire, ce qui a permis de réduire les différences de qualité des cartes routières entre pays<sup>4</sup>.

Malgré les limites inhérentes aux données existantes, les résultats de l'analyse sont clairs : si la pression des routes à l'intérieur de chaque parc est fortement liée à la présence de routes extérieures, la taille des parcs a une incidence plus faible et moins systématique (voir la figure 4.5)<sup>5</sup>. Ces résultats indiquent qu'au fur et à mesure de la prolifération des routes dans l'ensemble de l'Afrique équatoriale, les aires protégées risquent de ne pas être épargnées. La superficie des parcs a des effets variables, même si les plus grands parcs ont rarement à subir la pression de routes intérieures.

## La séquence des mesures d'atténuation : concilier les infrastructures avec la conservation des grands singes

### La séquence des mesures d'atténuation

Comme il est probable que beaucoup de grands projets d'infrastructures se réaliseront, il est indispensable de limiter leurs divers impacts environnementaux directs et indirects. La séquence des mesures d'atténuation peut être appliquée pendant tout le cycle de vie d'un projet pour accompagner le processus de participation constructive (voir la figure 4.6 et le tableau 3.3). Elle vise à minimiser les impacts négatifs et à compenser tout autre impact important qui

serait encore présent (CSBI et TBC, 2015). Selon un nouveau rapport de Forest Trends, « plus de 97 % des mesures de compensation exprimées en superficie totale des terres sous gestion concernaient les secteurs de l'énergie, du transport et de la mine » (2017, p. 4).

La mise en œuvre de la séquence des mesures d'atténuation est de plus en plus exigée par les bailleurs de fonds des projets, dont la Société financière internationale et la Banque mondiale (IFC, 2012c ; Banque mondiale, 2016d). Cette séquence commence également à être intégrée à la législation sur l'environnement dans le monde entier, y compris dans de nombreux pays où vivent des grands singes (TBC, 2016). Cette séquence est constituée de quatre étapes successives : éviter, réduire, restaurer et compenser.

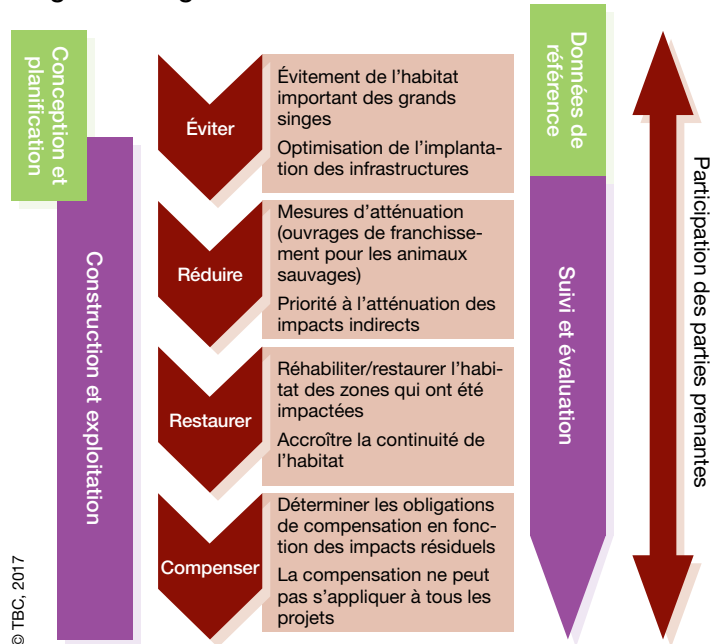
### Étape 1 : Éviter

Lors des interventions dans un habitat de grands singes, la première étape la plus cruciale et efficace est l'évitement. Elle nécessite une collecte de données et une planification en amont, idéalement au début de la phase de programmation et de conception (voir la figure 4.7).

L'étude d'autres tracés routiers ou du choix de l'implantation du projet constitue une tâche importante à réaliser en amont puisqu'elle peut permettre d'éviter un habitat essentiel pour les grands singes. Lors de cette phase, comme il est rarement possible de financer une vaste collecte de données pour le projet, il est habituel d'exploiter celles qui existent déjà. Les cartes existantes des zones prioritaires pour la conservation des grands singes, telles que celles élaborées pour des opérations nationales ou régionales de planification d'actions, peuvent se révéler extrêmement utiles (Golder Associates, 2015 ; Rio Tinto Simfer, 2012b). Toutefois, il se peut que les entreprises chargées de la conception des projets d'infrastructures ne connaissent pas l'existence de ces données, et par conséquent, que les défenseurs des

**FIGURE 4.6**

**Application de la séquence des mesures d'atténuation aux projets d'infrastructures empiétant sur les habitats de grands singes**

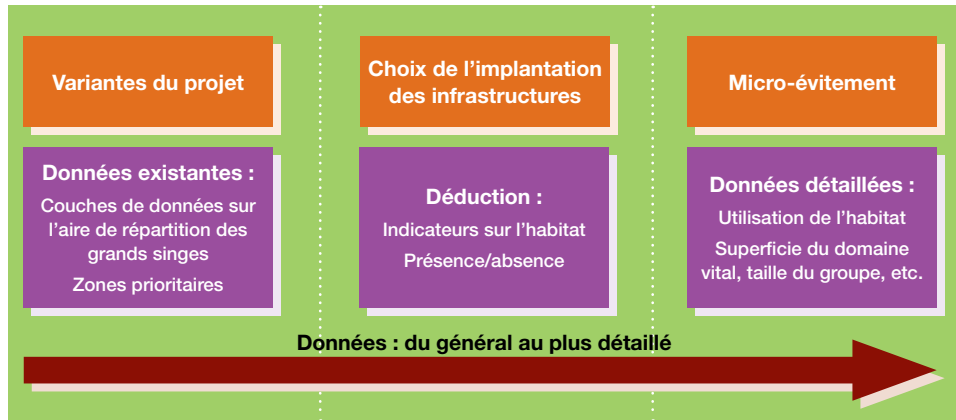


grands singes doivent prendre l'initiative de partager les données dans des formats accessibles et de diriger les décideurs vers les ressources existantes, comme la base de données APES (Institut Max Planck, s.d.).

Une fois retenue l'orientation générale du projet, l'optimisation plus fine de l'implantation d'une infrastructure peut permettre d'éviter de construire dans l'habitat fragile des grands singes. Cela nécessite des informations plus détaillées sur la distribution de ces primates et l'utilisation de leur habitat par rapport aux sites d'implantation des infrastructures proposées, comme celles qui peuvent être recueillies dans le cadre des études d'impact environnemental et social (EIES). Par exemple, l'EIES du projet d'exploitation du minerai de fer de Simandou en Guinée a révélé que les chimpanzés utilisaient principalement la partie occidentale de la concession minière. En conséquence, toutes les infrastructures de la mine ont été

**FIGURE 4.7**

Précision exigée des données pour éclairer l'étape d'évitement de la séquence des mesures d'atténuation



© TBC, 2017

repositionnées sur un lieu moins coté d'un point de vue économique à l'est de la concession, afin d'éviter l'habitat important des chimpanzés (Rio Tinto Simfer, 2012a).

## Étape 2 : Réduire

Si l'on ne peut pas éviter complètement les impacts sur les grands singes et leur habitat, des mesures de réduction peuvent souvent limiter l'ampleur et l'intensité des impacts négatifs résiduels. Les mesures de réduction, qui sont en outre de bonnes pratiques, peuvent également être appropriées, comme la minimisation du bruit et des poussières et les mesures spécifiques aux grands singes. Des données écologiques suffisantes sont nécessaires pour accompagner la planification éclairée des actions de réduction dans l'intérêt des grands singes. En cas d'incertitude, un suivi et une gestion adaptative peuvent s'avérer nécessaires.

Pour les grands singes, les impacts indirects des grands projets d'infrastructures, notamment la hausse du braconnage et de la perte d'habitat causés par la facilité d'accès et l'afflux migratoire, sont généralement les plus graves (UICN, 2014c ; Vanthomme *et al.*,

2013). Ces impacts pouvant se produire à grande échelle, il faudrait que les mesures de réduction soient mises en place sur une échelle équivalente pour qu'elles soient efficaces. Des efforts de réduction ont été ainsi réalisés dans le contexte d'un partenariat public-privé, entre le gouvernement du Cameroun et le constructeur privé de lignes ferroviaires CAMRAIL, avec l'objectif de réduire le transport illégal de viande de brousse, dont de chimpanzés, qui aurait pu être facilité par le chemin de fer (Chaléard, Chanson-Jabeur et Béranger, 2006).

Les mesures de réduction peuvent nécessiter un apport initial de fonds conséquent et un investissement continu par les promoteurs d'infrastructures. Il est parfois difficile de démontrer l'opportunité économique des mesures de réduction si les données ou l'expérience sont limitées. C'est le cas des ouvrages de franchissement prévus pour les espèces sauvages, comme les passerelles de canopées artificielles. Même si elles se sont montrées efficaces pour conserver la continuité pour les espèces les plus arboricoles comme les gibbons et les orangs-outans, ces passerelles n'ont jamais été testées pour les grands singes africains (Das *et al.*, 2009 ; voir



l'encadré 2.2). On ne connaît donc pas leur efficacité pour faciliter les déplacements. On ne sait pas non plus si elles augmentent la vulnérabilité des grands singes au braconnage. Bien d'autres impacts des projets d'infrastructures restent à étudier : les niveaux de bruit tolérables et l'obstacle que peuvent représenter les projets d'infrastructures linéaires de grande envergure sur la dispersion des grands singes.

### Étape 3 : Restaurer

Comme la restauration complète de l'habitat des grands singes n'est pas toujours possible ou réalisable sur le calendrier d'un projet, il vaut parfois mieux envisager une réhabilitation de l'habitat. Les mesures de réhabilitation comprennent par exemple la plantation d'espèces d'arbres indigènes, la prévention des brûlis non maîtrisés et l'élimination d'espèces nuisibles (principalement des espèces non indigènes ou envahissantes).

La réhabilitation de l'habitat s'inscrit dans la durée. Les grands singes occupent des habitats complexes et dépendent souvent d'espèces d'arbres qui atteignent leur maturité après de nombreuses années. Les espèces d'arbres endémiques que privilégient les grands singes peuvent également nécessiter des conditions spéciales pour leur croissance, difficiles à recréer. Il est ainsi presque impossible de recréer les habitats d'origine et, par conséquent, on ne peut pas compter sur des mesures de restauration pour réduire de manière significative l'ampleur des impacts de certains projets sur les grands singes (Maron *et al.*, 2012). Toutefois, la réhabilitation ciblée de l'habitat peut être un instrument précieux pour accroître la connectivité des habitats au sein de paysages fragmentés.

### Étape 4 : Compenser

Les impacts négatifs qui perdurent après l'application des trois premières étapes de la séquence des mesures d'atténuation sont

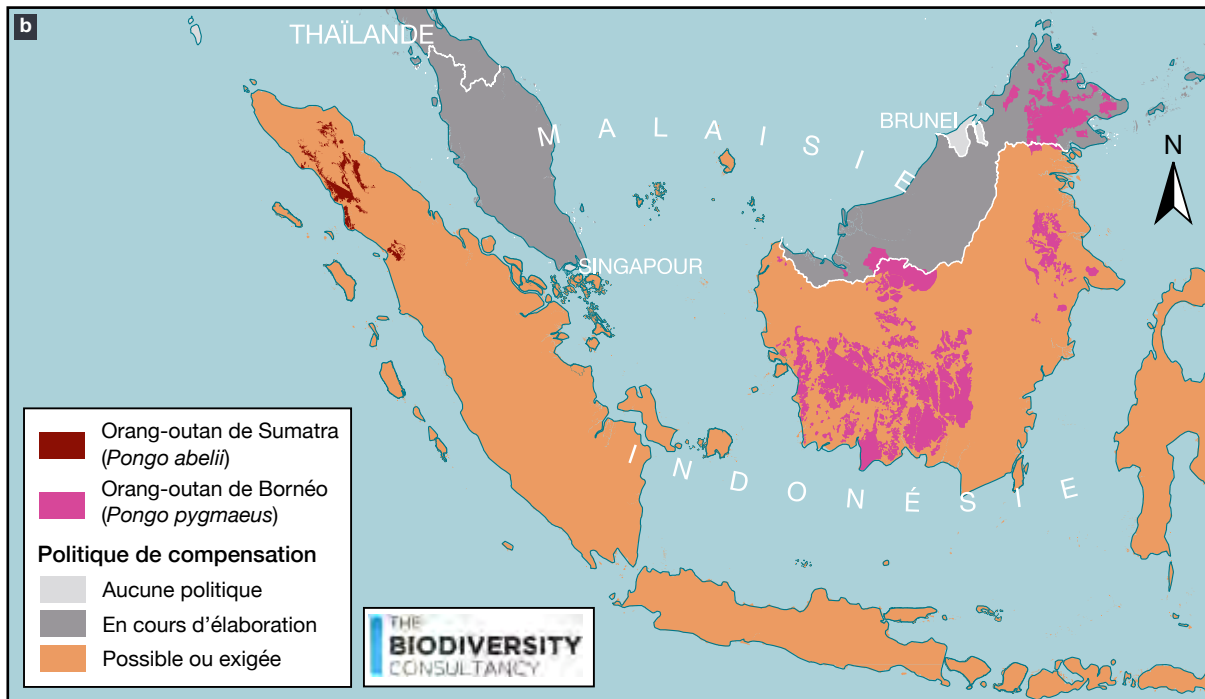
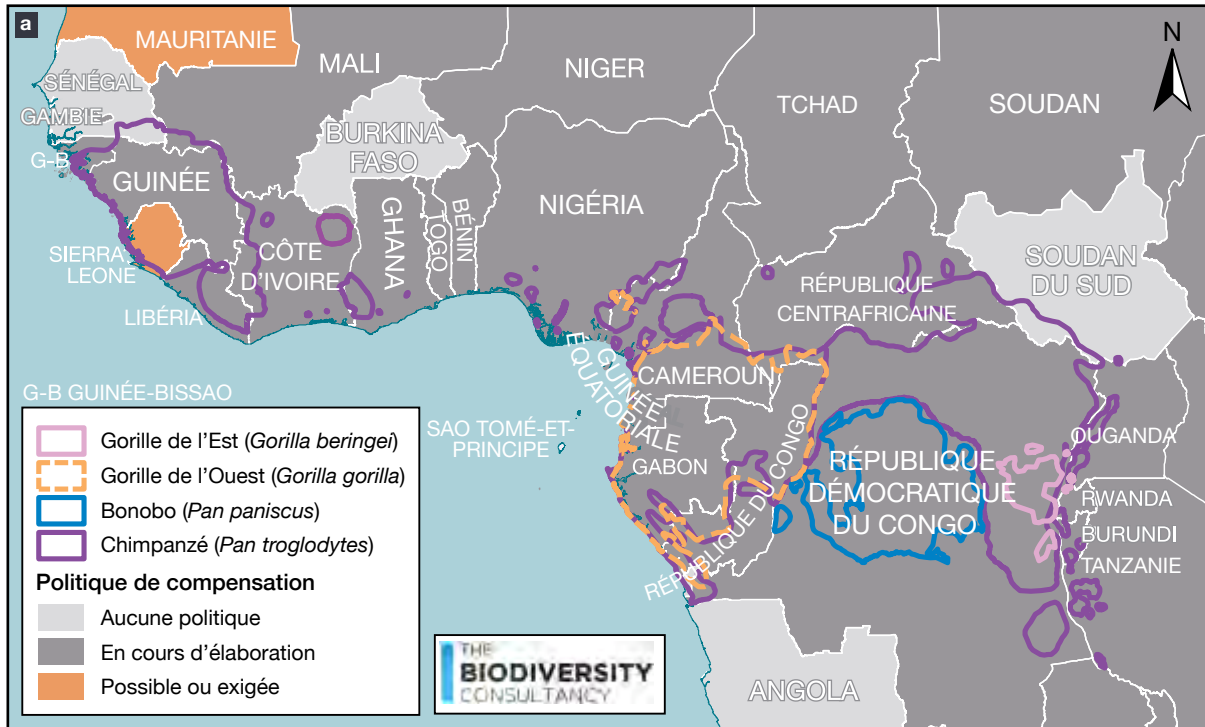
appelés « impacts résiduels ». La compensation de ces impacts est une des mesures de dernier recours ; l'emploi de mesures de compensation pour des espèces menacées et emblématiques comme les grands singes prête souvent à controverse (Kormos *et al.*, 2014). Les projets d'infrastructures de grande ampleur mal programmés peuvent engendrer des impacts indirects importants qui sont difficiles ou impossibles à compenser. Cela souligne la nécessité de privilégier les mesures d'évitement et d'atténuation pour réduire les impacts résiduels.

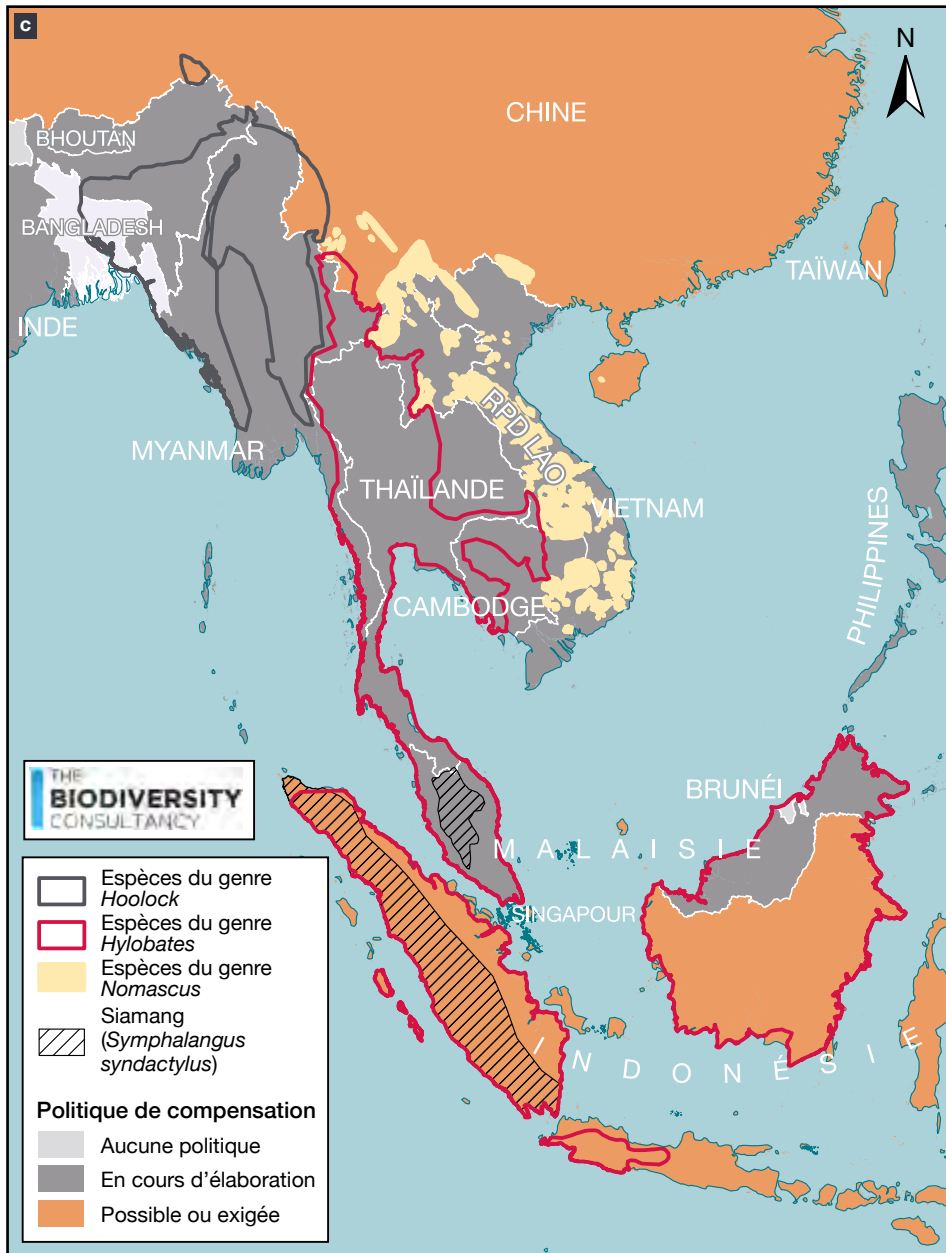
Plusieurs espèces et sous-espèces de grands singes ont une aire de répartition très restreinte (voir Présentation des grands singes). Un projet qui aurait un impact négatif sur une vaste partie de l'aire de répartition d'une espèce ou d'une sous-espèce serait difficile ou impossible à compenser, et aurait donc peu de chances de recueillir le soutien des acteurs de la conservation. De même, les impacts qui remettent en question la viabilité de domaines prioritaires identifiés à l'échelle régionale pour la conservation des grands singes peuvent ne pas être jugés compatibles avec la compensation.

Pour les projets impliquant des impacts résiduels moins graves, les obligations de compensation seront guidées par les caractéristiques biologiques et comportementales des grands singes, même s'il est important de tenir compte des incertitudes des estimations relatives à l'étendue de l'impact, mais aussi à l'ampleur des bénéfices sur le site proposé pour la compensation. De plus, le projet doit permettre de démontrer que les mesures prévues engendrent des effets bénéfiques supplémentaires (comparativement au statu quo) et qu'elles contribueraient à augmenter la population des grands singes à long terme (Kormos *et al.*, 2014). De ce fait, pour remplir les critères d'« absence de perte nette », même la disparition de quelques grands singes pourrait exiger des conditions très strictes de compensation (UICN, 2014a).

**FIGURE 4.8**

Pays de l'aire de répartition des grands singes dotés d'une politique de compensation (en 2016) pour (a) les bonobos, les chimpanzés et les gorilles ; (b) les orangs-outans ; et (c) les gibbons





Des obligations pour compenser des impacts des projets de développement sont de plus en plus souvent intégrées dans les législations nationales (ten Kate et Crowe, 2014). En Asie, la plupart des pays de l'aire de répartition des orangs-outans et des gibbons possèdent une législation qui exige ou permet des compensations de la biodiversité

et de nombreux pays africains où vivent de grands singes mettent au point des politiques similaires au niveau national (TBC, 2016 ; voir la figure 4.8). Les autorités et les conservationnistes des grands singes ont donc l'occasion de collaborer pour s'assurer que ces politiques protègent adéquatement les grands singes et leur biotope.

## Importance de la participation des parties prenantes

Les grands singes étant des animaux emblématiques, tout impact négatif les menaçant ou mettant en péril leur habitat suscite un vif émoi et se retrouve dans le viseur du grand public, des acteurs concernés et des bailleurs. Par conséquent, les promoteurs d'infrastructures mettent leur réputation en jeu quand ils montent des opérations dans des lieux où vivent des grands singes ; d'où l'intérêt d'une concertation avec les parties intéressées et des primatologues en amont du projet. Des acteurs comme les universités et les associations vouées à la conservation peuvent apporter un savoir spécialisé qui peut être intégré à la conception du projet et lui conférer une certaine crédibilité, tout en permettant de réduire les impacts sur les grands singes. Le dialogue avec les parties prenantes est plus efficace lorsqu'il est initié au tout début du projet et se prolonge sur tout son cycle, à chaque étape de mise en œuvre de la séquence des mesures d'atténuation.

## Effets cumulés et séquence des mesures d'atténuation

Les effets cumulés sont définis comme la somme de tous les impacts d'un projet, et de ceux passés, présents et prévisibles générés par d'autres opérations de développement (infrastructures, activités minières et agricoles) au sein de mêmes zones géographiques reliées (IFC, 2012b). Les effets cumulés se produisent souvent quand un pays connaît un développement rapide, par exemple lorsque la construction de plusieurs barrages est prévue sur un même fleuve (Winemiller *et al.*, 2016). Les études d'impact des projets considérés séparément peuvent rarement tenir compte de l'ensemble des effets dus à la présence d'autres projets dans le voisinage ni du cumul des effets de tous les projets (Laurance *et al.*, 2015b ; voir le chapitre 1, p.37). Cela risque de nuire

gravement aux espèces comme celles des grands singes, puisqu'un nombre important de projets peut avoir des impacts de grande ampleur sur plusieurs populations et empêcher leur connectivité.

Les acteurs concernés ont fait énormément pression pour que les effets cumulés soient pris en compte au niveau de chaque projet. Selon les directives sur les bonnes pratiques, il faut une évaluation des impacts cumulés (EIC) ; sur le terrain, cette étape est souvent bâclée ou simplement omise. La confusion qui règne à propos de la question de savoir à qui revient la responsabilité de l'organisation et du financement des EIC, est un obstacle considérable, notamment dans les paysages comprenant de multiples projets de développement avec des calendriers différents. Cependant, menées avec rigueur et méthode, les EIC pourraient renforcer considérablement les processus de planification aux niveaux régional et national (IFC, 2013).

Les projets qui respectent la séquence des mesures d'atténuation doivent prendre les effets cumulés en compte (voir l'étude de cas 4.1). Dans l'idéal, les mesures d'atténuation de projets voisins doivent être concertées et la conception de ces projets doit prévoir des infrastructures communes (lignes de chemin de fer et routes d'accès) pour réduire leur emprise géographique. Les autorités peuvent faciliter la gestion des effets cumulés en adoptant une stratégie d'aménagement du territoire à l'échelle nationale ou à celle du paysage, en empêchant ainsi l'exploitation de projets avec des intérêts divergents (comme la conservation des grands singes et le développement industriel) dans la même zone. Des études de cas et des informations supplémentaires sur la séquence des mesures d'atténuation sont disponibles sur le site internet du Business and Biodiversity Offsets Programme (Programme de compensation pour les entreprises et la biodiversité) (<http://bbop.forest-trends.org/>).

Avec sa croissance démographique galopante, son besoin urgent de développement

## ÉTUDE DE CAS 4.1

### La séquence des mesures d'atténuation et les effets cumulés : étude de cas en Guinée

La République de Guinée en Afrique occidentale dispose de grands gisements de bauxite, d'or, de fer, et son secteur minier est en plein essor. Ces gisements se trouvent dans différentes parties du pays, souvent dans les terres, loin de la côte. Des projets d'infrastructures de grande ampleur sont programmés, comme des voies de chemin de fer et des routes pour transporter le minerai des mines vers les ports maritimes en vue de son exportation (République de Guinée, s.d.).

Les réserves de bauxite de la Guinée sont concentrées dans le Nord-Ouest du pays où elles chevauchent l'aire de répartition du chimpanzé d'Afrique occidentale (*Pan troglodytes verus*), considéré comme une espèce en danger critique (Humble *et al.*, 2016a). Plusieurs compagnies minières sont actives dans cette région et possèdent des concessions adjacentes. La plupart des projets sont gérés de manière indépendante sans traiter encore la question des effets cumulés. Deux entreprises voisines collaborent cependant pour mettre en œuvre les normes internationales sur les bonnes pratiques et prendre en compte les effets cumulés. Pour ces entreprises (la Compagnie des Bauxites de Guinée [CBG] et la Guinea Alumina Corporation [GAC]), il faut aménager ou réfectionner les routes pour transporter la bauxite vers un port, situé à 140 km. Elles partageront une voie ferrée existante et réduiront peut-être ainsi leurs effets cumulés (voir la figure 4.9).

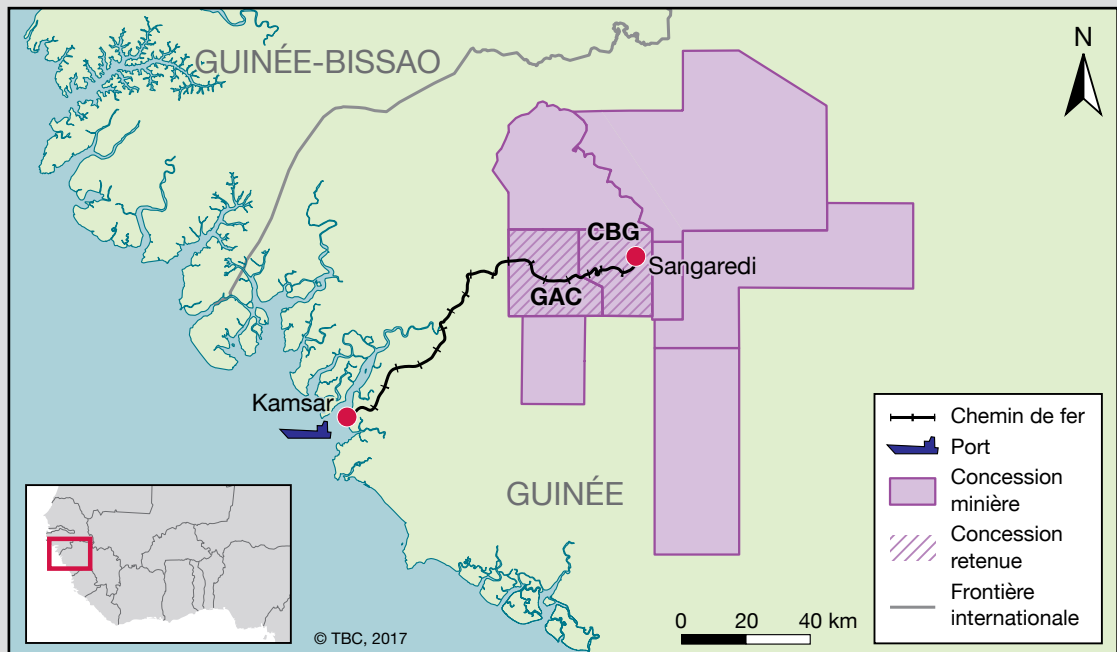
En suivant la séquence des mesures d'atténuation, les deux entreprises envisagent la possibilité de renoncer à une portion de leurs concessions afin d'éviter l'habitat sensible des chimpanzés. Des recensements ambitieux de chimpanzés ont été menés pour éclairer les mesures d'atténuation. Élaborées pour réduire à la fois les impacts directs et indirects, celles-ci sont présentées dans le plan d'action pour la biodiversité de chaque entreprise.

La GAC a également implanté une pépinière avec des espèces d'arbres endémiques répertoriées comme servant à l'alimentation et aux nids des chimpanzés. Ces espèces seront utilisées pour réhabiliter des zones déjà impactées par le projet, ainsi que d'autres sites endommagés, défrichés par la population locale qui pratique la culture sur brûlis.

Malgré ces multiples mesures, les évaluations préliminaires indiquent que les activités de ces deux entreprises provoqueront des impacts résiduels sur les chimpanzés ; chaque entreprise a de ce fait défini ses obligations de compensation. Puisque la Guinée n'a pas mis en place de planification nationale des mesures de compensation et qu'elle ne dispose pas de cartes actualisées des zones prioritaires pour les chimpanzés, la GAC a financé une étude nationale sur ces animaux pour trouver le site de compensation environnementale le plus approprié. Ce site pourrait éventuellement être suffisamment étendu pour permettre un cumul des mesures de compensation et offrir à d'autres entreprises la possibilité de contribuer à la protection de cette grande population de chimpanzés d'Afrique occidentale.

FIGURE 4.9

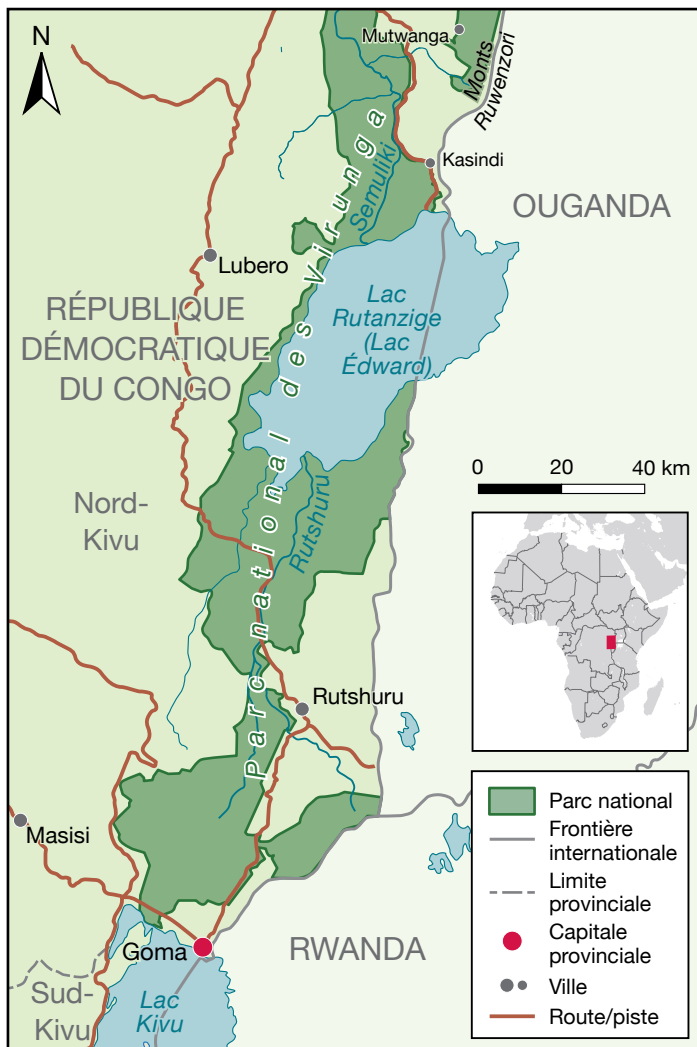
Situation des projets miniers de la CBG et de la GAC et de la voie ferrée commune en Guinée



économique et social et ses richesses naturelles exceptionnelles, l'Afrique pose des défis colossaux aux aménageurs et gestionnaires de l'environnement. Si ces défis ne sont pas surmontés convenablement, ils causeront inévitablement de l'instabilité sociale et une dégradation terrible de l'environnement. Les pires scénarios d'exploitation des ressources naturelles de l'Afrique (alimentée par des capitaux étrangers, pervertie par une corruption endémique et comme provoquée par une avidité frénétique et prédatrice [Edwards *et al.*, 2014]) sont bien trop

**FIGURE 4.10**

Le Parc national des Virunga



#### ENCADRÉ 4.4

### Parc national des Virunga : promouvoir le développement socioéconomique en parallèle de la conservation

L'histoire de la République démocratique du Congo (RDC) se caractérise par l'exploitation de ses vastes ressources naturelles. Pourtant, malgré l'abondance de ses richesses naturelles, une extrême pauvreté sévit dans le pays. Ce paradoxe est illustré par la crise de l'eau de la RDC : malgré des ressources en eau douce immenses, 25 % seulement de la population ont accès à l'eau potable (et seulement 17 % dans les zones rurales) ; un des taux les plus faibles de l'Afrique subsaharienne (WSP, 2011). Les séquelles du colonialisme, l'effondrement de l'État durant les années Mobutu et les conflits armés à répétition (dont le plus important succéda au génocide rwandais) ont laissé la RDC dans une situation de grande fragilité des institutions et de profonde carence des infrastructures publiques, notamment dans les provinces de l'Est.

Le nombre catastrophique de morts parmi les civils lors des années du conflit est principalement dû à ses conséquences indirectes sur la santé publique, comme le dysfonctionnement des infrastructures d'approvisionnement en eau et d'assainissement. Les investissements de la communauté internationale dans le maintien de la paix, l'aide au développement et le secours humanitaire (d'un coût annuel allant jusqu'à 15 milliards USD) n'ont malheureusement pas permis d'empêcher la résurgence du conflit armé.

Malgré l'insurmontable défi, un ensemble d'institutions, l'Institut congolais pour la conservation de la nature (ICCN), travaille en collaboration avec les autorités du pays à la conservation du Parc national des Virunga, dans l'Est de la RDC (figure 4.10). L'ICCN a investi plus de 60 millions USD<sup>6</sup> pour élaborer une démarche globale de justice sociale et de conservation dans cette région déchirée par les conflits. Parc national le plus ancien d'Afrique, le parc des Virunga est un site du patrimoine mondial des Nations unies, où vivent des gorilles de montagne et des chimpanzés, ainsi que d'autres espèces sauvages endémiques en danger de disparition. Il subit une extraction incontrôlée de ses ressources par les

**TABLEAU 4.1****Programme hydroélectrique de l'Alliance Virunga**

	Cours d'eau/agglomération	Puissance	Usagers
Phase I	Butahu/Mutwanga	0,4 MW	1 200
Phase II	Volcano/Lubero	15,0 MW	160 000
	Rutshuru I/Rutshuru II	12,6 MW	140 000
Phase III	Divers sites	80,0 MW	840 000

Source : Parc national des Virunga (s.d)<sup>7</sup>

communautés locales qui y chassent pour se nourrir, défrichent la forêt pour cultiver la terre et coupent du bois pour se chauffer ou pour produire du charbon de bois, répondant ainsi à leurs besoins en énergie, en éclairage et en chauffage.

Parallèlement à l'ICCN, un programme d'investissement plus large appelé l'Alliance Virunga s'appuie sur les ressources du parc pour apporter une diversité de services à la communauté en respectant l'environnement et en répondant aux besoins des plus démunis et vulnérables tout en soutenant la stabilité dans la région. Établie en 2009, l'Alliance Virunga est constituée de trois programmes que l'on peut visualiser sous la forme de cercles concentriques. Le cercle interne correspond à la conservation et la protection du parc, et au tourisme. Le second concerne le développement socioéconomique par le biais de quatre grands secteurs de développement, l'énergie durable, le tourisme, la filière agroalimentaire et la pêche durable, ainsi que par l'amélioration quantifiable des infrastructures locales. Ces programmes sont destinés à la population locale, principalement aux 6 millions d'habitants de la province du Nord-Kivu (MONUSCO, 2015). Le troisième cercle cible les investissements privés pour dynamiser l'économie locale et aider les populations à sortir du cycle de la pauvreté. Grâce à une approche commerciale de la prestation de services, l'Alliance génère des revenus par le tourisme et l'approvisionnement énergétique de l'industrie, et réinvestit ces fonds dans la conservation du parc et les infrastructures sociales.

Le programme de développement socioéconomique des Virunga, le second cercle, est axé sur l'énergie renouvelable, la pêche durable, la filière agroalimentaire et le tourisme. La région bénéficie de vastes richesses naturelles, comprenant des sols fertiles, des précipitations régulières et des ressources hydrologiques abondantes. Les cours d'eau du parc alimentent le lac Édouard, qui se jette dans le fleuve Semliki pour former la source du Nil. Des millions de personnes dépendent des cours d'eau et des lacs préservés du parc. Toutefois, il existe très peu d'infrastructures pour fournir à la population locale un approvisionnement adéquat en eau et en énergie. L'Alliance Virunga œuvre pour fournir de l'hydroélectricité à neuf villes au Nord-Kivu suivant le modèle construction-exploitation-transfert. Huit centrales hydrauliques d'une puissance effective de 108 mégawatts (MW), et deux réseaux interconnectés seront construits sur une période de 9 ans, le premier ayant été achevé en 2012 (voir la figure 4.10 et le tableau 4.1). Deux centrales fonctionnent déjà. L'accès à l'électricité devrait dynamiser l'agriculture locale et créer ainsi de 80 000 à 100 000 nouveaux emplois.

L'énergie hydroélectrique alimente un réseau de consommateurs par le biais d'un système de compteurs intelligents prépayés. Chaque mégawatt d'électricité devrait produire jusqu'à 1 000 emplois, d'après les retombées du projet pilote hydroélectrique de Mutwanga dans le Nord du parc, qui a été achevé en 2013. La centrale de Matebe et le réseau de Rutshuru devraient créer 13 000 emplois permanents, principalement dans des petites et moyennes entreprises. Il existe une importante liste d'attente de consommateurs et de petites et moyennes entreprises désirant se faire rattacher au réseau, puisque cette électricité est considérablement moins chère que celle produite par les groupes électrogènes utilisés actuellement. En effet, une PME (petite et moyenne entreprise) standard économiserait 17 USD par mois en coûts énergétiques en se branchant au réseau. Cela représente une économie de 204 USD, ce qui équivaut à plus de la moitié du revenu moyen annuel (394,25 USD ; Tasch, 2015). Actuellement, les installations hydroélectriques de Mutwanga, gérées par les autorités du parc, fournissent de l'électricité gratuitement aux écoles et aux hôpitaux de la région.

Le programme Virunga suppose que la hausse des investissements privés accélèrera le développement économique, déclenché par le programme hydroélectrique. Jusqu'à présent, les Virunga ont manqué d'une stratégie de financement de la création de PME. Il est indispensable de disposer d'un outil viable permettant de financer les PME congolaises. Le programme consiste à élaborer un fonds de prêt pour le réseau intelligent destiné aux PME, abondé par des fonds propres (subventions ou prêts sans garantie) ; le fonds approuvera et versera les prêts, suivra et collectera les remboursements des PME, qui sont également clientes du réseau de distribution d'électricité des Virunga.

L'objectif général de l'Alliance Virunga consiste à œuvrer pour la paix et la prospérité par le biais d'un développement économique responsable des ressources naturelles au profit des quatre millions de personnes qui vivent à un jour de marche des limites du parc des Virunga. Les débouchés économiques et l'accès aux services sociaux sont des éléments importants pour l'établissement d'une solution à long terme contre la violence. Pour l'Alliance Virunga, au moins 30 % des recettes du parc sont investis dans des projets de développement communautaire, qui ont été choisis et définis par les communautés locales sur le principe du consentement préalable, libre et éclairé.

fréquents. En parallèle, il est rare de rencontrer des initiatives novatrices bien organisées, menées, et pensées sur le long terme, répondant aux besoins sociaux et aux objectifs de développement durable.

L'Afrique compte néanmoins quelques exemples de projets d'infrastructures judiciaires, c'est-à-dire motivés par un souci de progrès social et environnemental (voir l'encadré 4.4). Ces actions, généralement intégrées dans le tissu culturel environnant, ressemblent plus à des « initiatives » qu'à des projets, dans le sens où leurs objectifs privilégient plutôt une avancée de la société et du développement durable au profit de l'environnement et non des bénéfices financiers.

## Les menaces et les perspectives pour l'avenir

### Une marge de manœuvre étroite

Ce chapitre porte sur les éventuelles conséquences de l'expansion à grande échelle des infrastructures sur les habitats des grands singes en Afrique équatoriale. À tous points de vue, les conclusions sont alarmantes. Si l'on ne fait pas preuve d'une volonté déterminée pour modifier et réexaminer les programmes actuels de développement et atténuer leurs effets, les grands singes et leur riche biotope en Afrique pourraient subir des dommages irréparables.

Les menaces pesant sur les grands singes africains et leurs habitats sont imminentes, dans le sens où nombre de changements décisifs se produiront pendant les dix, vingt ou trente prochaines années. Toutefois, la baisse récente des cours mondiaux des matières premières, notamment des minerais et des combustibles fossiles, offre peut-être l'occasion pendant quelques années seulement, de mettre en œuvre ce qui avait terriblement manqué : une hiérarchisation des priorités en matière d'aménagement du territoire et des infrastructures (Hobbs et Kumah, 2015).

Deux grandes avancées sont essentielles à une programmation stratégique. La première est une application plus fréquente et répandue de la séquence des mesures d'atténuation. La seconde est la mise en place de stratégies financières viables conçues pour aider les pays en voie de développement à satisfaire leurs besoins économiques et de production alimentaire tout en limitant les impacts environnementaux d'un développement rapide des infrastructures. Pour ces pays, les paiements pour les services écosystémiques, l'écotourisme et l'exploitation durable des forêts de production formées d'espèces indigènes, ainsi que des investissements stratégiques dans le capital naturel pourraient éventuellement contribuer à équilibrer les priorités économiques et environnementales (Laurance et Edwards, 2014, voir l'encadré 4.5).

Les problèmes qui assaillent l'Afrique sont fondamentalement dus à son explosion démographique et son besoin impérieux de développement économique et humain, et surtout d'une plus grande sécurité alimentaire (AgDevCo, s.d. ; Laurance *et al.*, 2014b). Comme indiqué précédemment, la population actuelle de l'Afrique pourrait quasiment quadrupler au cours de ce siècle, même si ces projections ne sont pas figées (Division de la population des Nations unies, 2017). Ainsi, il est important de mentionner que ces projections pourraient être autres si l'Afrique adoptait une démarche concertée de promotion du planning familial et en particulier, d'éducation des jeunes femmes. Sur le plan démographique, l'instruction des jeunes femmes a des avantages essentiels, dont l'augmentation de l'âge de la première maternité qui réduit la taille moyenne des familles tout en augmentant la durée d'une génération, ce qui ralentit le rythme global d'accroissement démographique. Les femmes éduquées ayant des familles moins nombreuses bénéficient également d'une plus grande stabilité conjugale, d'un meilleur niveau de vie et de meilleures perspectives d'éducation et d'emploi pour leurs enfants



## ENCADRÉ 4.5

### Employer le capital naturel pour promouvoir des infrastructures durables

#### Le concept

Des écosystèmes intacts et en bonne santé sont essentiels pour les gibbons et les autres grands singes ainsi que pour les autres espèces sauvages. Les populations tirent aussi une myriade d'avantages de ces écosystèmes : plantes médicinales, approvisionnement en eau, zones d'importance culturelle et lieux sacrés, piégeage et stockage du dioxyde de carbone, pollinisation des cultures et bien d'autres bienfaits (MA, 2005). Compte tenu de la dépendance de l'homme vis-à-vis de la nature, les ressources naturelles sont de plus en plus perçues comme un « capital naturel » qui fournit des « services écosystémiques » (Kumar, 2010). Cette métaphore économique souligne l'importance d'entretenir nos réserves de biens naturels au fil des années pour nous assurer de pouvoir profiter de leurs bienfaits sur le long terme. Ce concept peut rencontrer un écho auprès d'acteurs qui avaient auparavant peu d'intérêt pour la conservation, comme les ministères des Finances et de l'Économie, les investisseurs privés et les chefs d'entreprise (Guerry *et al.*, 2015 ; Natural Capital Coalition, s.d. ; NCFA, s.d. ; Ruckelshaus *et al.*, 2015).

#### L'enjeu

On estime que pour atteindre les objectifs de développement durable des Nations unies et réaliser les engagements de l'accord de Paris sur le climat conclu en 2016, il faudra environ 90 000 milliards USD d'investissements dans les infrastructures, notamment pour le développement urbain, les transports et l'énergie propre (Global Commission, 2016). La majorité de ces investissements se situeront dans des pays en développement, y compris dans les pays de l'aire de répartition des grands singes dans leur ensemble. Ces nouvelles infrastructures s'avèrent essentielles pour le développement économique, la lutte contre la pauvreté et le bien-être des hommes. La médiocrité de la programmation des infrastructures peut toutefois non seulement mettre les gibbons et les autres grands singes en danger, mais aussi les bienfaits procurés aux hommes par la nature, ce qui remet en cause le développement humain que les infrastructures étaient supposées soutenir (Mandle *et al.*, 2015).

Les questions environnementales sont généralement prises en compte tardivement dans le processus de programmation des projets, et souvent quand on ne peut finalement qu'envisager des modifications mineures (Laurance *et al.*, 2015b ; voir l'encadré 1.6). Même si les évaluations stratégiques environnementales peuvent remédier à cela, on continue à envisager tardivement ou même pas du tout les impacts sur les services écosystémiques, et cela même quand la réussite du projet d'infrastructures dépend directement des écosystèmes, par exemple pour réduire les risques d'inondation ou d'érosion (Alshuwaikhat, 2005 ; Mandle *et al.*, 2015). Il est extrêmement urgent de transformer ce modèle fortement défaillant de programmation et d'investissement d'infrastructures.

#### Une opportunité à saisir

Les impacts sur le capital naturel et sur ceux qui en dépendent peuvent être atténués au mieux s'ils occupent, dès le début, une position centrale dans les processus de programmation, d'évaluation et d'aménagement des infrastructures. Cette prise en compte tout en amont peut permettre la mise en place d'une série de projets qui étudient sérieusement les questions interdépendantes de l'environnement, de la société et de l'économie. Il existe une demande considérable pour ces projets : un capital financier « patient » est investi pour générer à long terme un rendement élevé, stable et performant (Roberts, Patel et Minella, 2015).

À l'heure actuelle, des personnes dans le monde entier produisent, recueillent et échangent des informations sur le capital naturel pour éclairer la planification du développement (Brown *et al.*, 2016 ; Guerry *et al.*, 2015). Elles peuvent ainsi mettre en évidence la multitude d'avantages que leur procure actuellement la nature et appréhender le devenir de ces avantages lorsque le climat mondial, la gestion des ressources et les relations des hommes avec la nature évoluent (Ruckelshaus *et al.*, 2015). Des outils sont en train d'être conçus pour permettre d'incorporer les priorités environnementales dans la prise de décision en situation réelle<sup>8</sup>. Les autorités et les entreprises peuvent utiliser ce type d'informations pour recenser les zones où le capital naturel est important et qui devraient être évitées ou protégées pour réduire les impacts négatifs liés à la construction des infrastructures (Laurance *et al.*, 2015c). Ces renseignements peuvent aussi être employés pour déterminer les impacts positifs de la restauration écologique : par exemple, l'investissement dans la restauration autour des cours d'eau pour améliorer les ressources halieutiques.

Les entreprises et les investisseurs demandent également une aide pour déterminer les lieux les plus adaptés à l'implantation de nouvelles infrastructures (Laurance *et al.*, 2015b ; Natural Capital Coalition, 2016). Les évaluations des risques et des impacts sociaux et environnementaux tiennent rarement compte du fait que les entreprises dépendent des services rendus par les écosystèmes comme l'air pur, la fertilité des sols et un approvisionnement fiable en eau. Cette situation met les entreprises en danger, car elles sont notamment exposées aux inondations, à la sécheresse et aux pénuries qui pourraient affecter leur chaîne d'approvisionnement. Pour diminuer ces risques, les entreprises peuvent incorporer les informations sur le capital naturel à leur prise de décision. Le Protocole du capital naturel est un cadre décisionnel fournissant des recommandations aux entreprises désirant gérer les risques et exploiter les opportunités par la prise en compte de la valeur de la nature dans leur prise de décision en interne (Natural Capital Coalition, 2016).

#### Quelques exemples

La Chine nous fournit un exemple impressionnant de planification stratégique environnementale à l'échelle nationale, duquel nous pouvons tirer des enseignements pour la conservation des grands singes. En 1998, après des dizaines d'années de déforestation et de surpâturage, la Chine a lancé des réformes importantes pour réagir face aux inondations dévastatrices qui ont fait plus de 4 000 victimes et 13 millions de

sans-abri dans le bassin du fleuve Yangtze (Spignesi, 2004). Elle a mis à profit les informations sur les bienfaits de la nature pour l'humanité en vue d'élaborer des mesures de restauration et de protection des écosystèmes dans près de la moitié du pays. À ce jour, environ 100 milliards USD ont été investis dans les écosystèmes et l'indemnisation de 120 millions de personnes, avec la plantation de plusieurs millions d'arbres (Daily *et al.*, 2013). La première évaluation nationale des écosystèmes de la Chine, effectuée de 2000 à 2010, a permis de quantifier et de cartographier les changements concernant la production alimentaire, la séquestration du carbone, la rétention des sols et de l'eau, la prévention des tempêtes de sable et des crues, et les habitats pour la biodiversité. Elle a mis en évidence des améliorations notables dans la plupart des domaines, à l'exception inquiétante des habitats pour la conservation de la biodiversité (Ouyang *et al.*, 2016).

La prise en compte des actifs naturels dans la programmation des projets pourrait grandement contribuer à la conservation des grands singes dans les pays africains et asiatiques de l'aire de répartition, même là où les données et les capacités sont limitées (Bhagabati *et al.*, 2014 ; Mandle *et al.*, 2016 ; Université de Cambridge, 2012 ; Watkins *et al.*, 2016). Dans la région des Grands Virunga (GVL), région clé pour la conservation des gorilles et des chimpanzés du Rift d'Albertine, une évaluation du capital naturel a permis aux décideurs du Rwanda et de la RDC d'identifier les sites et les zones importantes pour l'apport en eau, la rétention des sédiments, la séquestration de carbone et les produits forestiers non ligneux (Université de Cambridge, 2012). Au Myanmar, une évaluation nationale a indiqué où et comment le capital naturel contribue à un approvisionnement fiable en eau potable, à réduire les risques d'inondation à l'intérieur des terres et de tempêtes côtières et à entretenir le fonctionnement des réservoirs et des barrages par une réduction importante de l'érosion (Mandle *et al.*, 2016). En Indonésie, les outils de Natural Capital ont été utilisés pour orienter l'aménagement du territoire à Sumatra et à Bornéo, ainsi qu'à l'échelle nationale. L'aménagement du territoire ainsi éclairé sera intégré aux initiatives de renforcement de la gouvernance et de financement axés sur l'intérêt de la population et la biodiversité (Bhagabati *et al.*, 2014 ; GEF, 2013 ; Sulistyawan *et al.*, 2017).

**Photo :** Pour tenir les engagements de l'accord de Paris sur le climat conclu en 2016, il faudra environ 90 000 milliards USD d'investissements dans les infrastructures, notamment pour le développement urbain, les transports et la production d'énergie propre (projets hydroélectriques par exemple).  
© Melanie Stetson Freeman/The Christian Science Monitor via Getty Images





### ENCADRÉ 4.6

#### La route nationale Bukavu–Kisangani : représente-t-elle une menace pour le gorille des plaines de l'Est, classé en danger critique ?

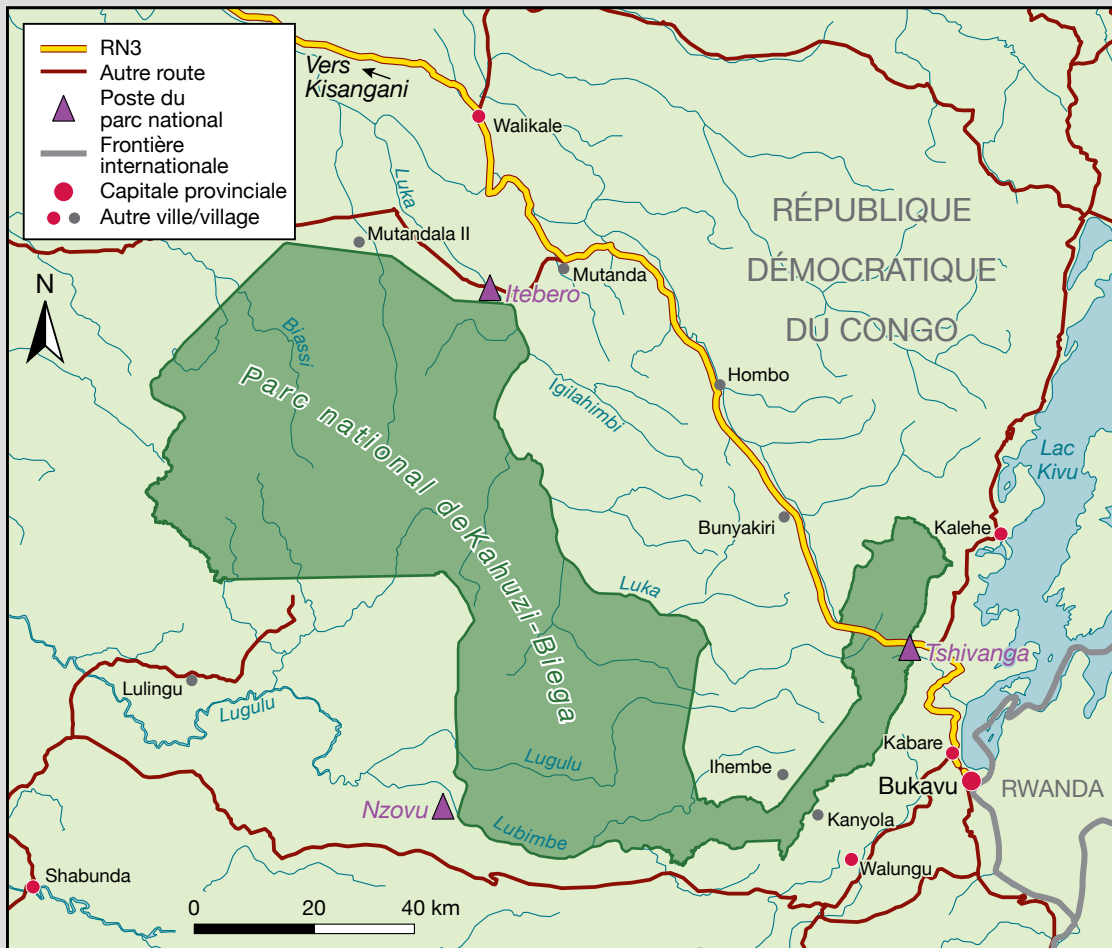
Le Parc national de Kahuzi-Biega (PNKB) qui s'étend sur plus de 6 000 km<sup>2</sup> (600 000 ha) dans l'Est de la République démocratique du Congo (RDC), se compose de forêts tropicales humides denses de basse altitude ainsi que de forêts tropicales humides de montagne (ou forêts afro-montagnardes). Conformément à l'idée initiale d'un sanctuaire faunique, l'aire protégée a été créée pour protéger la petite population de gorilles des plaines de l'Est (*Gorilla beringei graueri*) qui

vit dans les forêts de montagnes et de bambous situées entre le mont Kahuzi (à 3 308 m) et le mont Biega (à 2 790 m). Promu au statut de parc national en 1970, le PNKB a été agrandi en 1975 pour englober de vastes étendues de forêts de basse altitude, qui représentent maintenant plus de 90 % de sa superficie (ICCN, 2009).

L'un des sites du Rift d'Albertine les plus importants pour la biodiversité, le parc abrite 136 espèces de mammifères, comprenant 14 espèces de primates, dont deux de grands singes : le chimpanzé d'Afrique orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*) et le gorille des plaines de l'Est (ICCN, 2009). Compte tenu de son exceptionnelle biodiversité, ce parc a été inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO en 1980. Les guerres et les conflits civils de la RDC ont durement éprouvé

FIGURE 4.11

La RN3 Bukavu-Kisangani et le Parc national de Kahuzi-Biega



Source : René Beyers ; données vectorielles de CARPE ; modèle numérique de terrain de l'USGS (s.d)

**Photo :** Le PNKB abrite la plus grande population survivante de gorilles des plaines de l'Est, dont les effectifs ont chuté de plus de 77 % depuis 1994 et qui se trouve à présent en danger critique.  
© Jabruson 2018 (www.jabruson.photoshelter.com)



le PNKB, qui figure pour cette raison dans la Liste du patrimoine mondial en péril depuis 1997 (Debonnet et Vié, 2010).

Le PNKB abrite la plus grande population survivante de gorilles des plaines de l'Est qui sont endémiques de la RDC. Cependant, ces grands singes sont de plus en plus menacés par le braconnage pour le trafic de viande de brousse, activité corollaire de l'exploitation minière artisanale illégale et du conflit civil. La population a chuté de plus de 77 % depuis 1994 et se trouve à présent classée en danger critique (Plumptre *et al.*, 2016c).

Même avant la naissance du conflit civil, la réfection de la RN3, route principale reliant les villes de Bukavu et de Kisangani, avait suscité des préoccupations quant aux risques d'impacts négatifs sur le parc. La route traverse la partie montagneuse du parc sur 18,3 km, passant en plein cœur de l'habitat de plusieurs familles de gorilles (Bynens *et al.*, 2007). Après avoir quitté cette région du parc, elle reste assez loin de ses limites avant de s'en rapprocher bien après, près du village d'Itebero, dans le secteur à plus faible altitude (voir la figure 4.11).

La route était antérieure à la création du parc national. La circulation était faible jusqu'à ce que sa vétusté la rende quasiment impraticable dans les années 1990. Aujourd'hui, la circulation est surtout locale, et vouée au transport des marchandises et de la population entre Bukavu et les villages à l'ouest de la région montagneuse. Le mauvais état de la route après le village de Hombo a rendu la circulation vers Kisangani quasiment impossible depuis le début des années 1990. Pour atténuer davantage les impacts de la circulation, les autorités de l'aire protégée, l'Institut congolais pour la conservation de la nature (ICCN), ont mis en place des postes de contrôle à l'entrée et à la sortie du parc, où les véhicules sont répertoriés et peuvent être fouillés. La route est interdite à toute circulation entre 18 h et 6 h. Néanmoins, les véhicules restent fréquemment dans le parc la nuit quand

ils tombent en panne ou sont immobilisés par les mauvaises conditions de la voirie.

Malgré l'état médiocre de la route, la circulation à l'intérieur du parc n'a cessé de s'accroître. Selon les données recueillies par les autorités du parc, le nombre de véhicules motorisés qui le traversent est passé de 1 485 en 1999 à 47 489 en 2014, soit une multiplication par 30 (Bynens *et al.*, 2007 ; ICCN, 2015). Si ce nombre est très variable selon les années, puisqu'il dépend des conditions de sécurité, il y a une nette tendance à la hausse ces dernières années, qui est le reflet d'une amélioration progressive de la sécurité dans le pays (ICCN, 2016). La réfection de la route permettrait aux véhicules de se rendre de nouveau à Kisangani et favoriserait la circulation de transit, ce qui entraînerait une forte hausse de la circulation au sein du parc.

Les effets de la route sur les gorilles dans la partie montagneuse ne sont pas encore bien cernés. La route coupe le territoire de plusieurs familles de gorilles, qui traversent régulièrement la voie, plusieurs fois par semaine. Le nombre de familles vivant dans le secteur de la route et nécessitant par conséquent de la traverser a plus que doublé ces dernières années, passant de trois en 2007 à huit en 2015 (ICCN, 2016). Cette hausse est peut-être liée à une plus grande insécurité et aux activités humaines dans le Nord et le Sud du secteur montagneux du parc, où l'on sait que l'exploitation minière et agricole illégale est présente ; ces activités ont entraîné une concentration des gorilles dans la région centrale des montagnes, qui est plus sûre.

Un recensement méthodique du nombre de traversées de la route par les gorilles, mené au début des années 1990, quand la circulation était faible, a permis de remarquer que ce nombre est resté stable au fil du temps. Toutefois, d'après les observations de l'auteur sur le terrain, le franchissement d'une route est clairement très stressant pour les animaux.

Les gardes du parc ont constaté que les gorilles se cachent parfois à proximité de la route pendant de longues périodes, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'humains pour pouvoir traverser. Lors de la traversée, le mâle au dos argenté se place en général au milieu de la route et attend que toute sa famille ait traversé saine et sauve<sup>10</sup>. Il est par conséquent fort probable qu'une hausse importante de la circulation sur la route perturbe les habitudes de traversées actuelles des grands singes (Bynens *et al.*, 2007).

La réfection de la RN3 est prévue depuis longtemps. Elle a débuté à la fin des années 1980, avec un financement du gouvernement allemand, en partant de Kisangani. À la suite de l'alerte lancée par les spécialistes de l'environnement et le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO, l'UICN a réalisé une étude d'impact, dont les conclusions déconseillaient la réfection de la route à l'intérieur du parc et recommandaient qu'elle soit déviée autour de sa bordure nord (Doumenge et Heymer, 1992). En se basant sur les résultats de l'étude, le gouvernement allemand a informé l'UNESCO qu'il ne financerait pas le tronçon de la route au sein du parc. Après le gel de l'aide allemande à la RDC en 1990, la route n'a pas été construite au-delà du village de Walikale et n'a donc jamais atteint le village d'Itebero (Bynens *et al.*, 2007).

En 2007, l'Union européenne a entrepris une nouvelle étude de faisabilité de la réfection de la route. Le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a de nouveau fait part de ses inquiétudes à propos de l'insuffisance des mesures proposées pour atténuer les effets néfastes de la route sur le parc et a demandé que le rapport final contienne des propositions claires en matière de mesures d'atténuation des impacts directs et indirects (UNESCO, s.d.-b). Selon les conclusions de cette étude, même si la route apportait de nombreux avantages aux communautés locales sur le plan socioéconomique, la forte augmentation de la circulation à l'intérieur du parc qui en résulterait aurait des impacts néfastes sur les populations de gorilles résidentes et l'intégrité du site du patrimoine mondial. Elle recommandait ainsi que si la réfection de la route était entreprise pour prendre en charge la circulation de transit jusqu'à Kisangani, il faudrait prévoir la déviation du tronçon de la route passant dans le secteur montagneux du parc (Bynens *et al.*, 2007). À l'époque, Kinshasa avait accepté cette recommandation.

Jusqu'à présent, la RN3 demeure impraticable et il est impossible de circuler après le village de Hombo. Une réouverture de la route aurait des retombées économiques très positives pour les communautés, qui vivent en isolement total depuis le début de la guerre civile, à la merci des différents groupes armés et des bandits qui contrôlent la région. Avec le retour progressif de la paix et de la stabilité, le débat autour de la réfection de la route sera certainement ravivé. Il ne fait aucun doute que cette réfection attirerait de nouvelles menaces dans les basses terres du PNKB et risquerait de faire augmenter l'exploitation forestière illégale et d'encourager le trafic de viande brousse. Parallèlement, cela favoriserait l'entrée de cette région dans le monde moderne, ce qui permettrait aux autorités du parc de mieux surveiller et réprimer les activités illégales. Cela convaincrerait également les personnes, qui se sont installées à l'intérieur du parc après avoir fui les violences, de le quitter pour repartir dans les villages le long de la route ; c'est ainsi que la réouverture de cette route pourrait bénéficier à la conservation. Cependant, la déviation du tronçon traversant la partie montagneuse du parc demeure une importante condition qui nécessite d'être garantie avant qu'une réfection ne soit envisagée.

(Ehrlich, Ehrlich et Daily, 1997). Plaider en faveur de plus d'infrastructures durables tout en ignorant la croissance effrénée de la population africaine est comparable à boucher des trous dans un barrage qui fuit tout en ne voyant pas la montée des eaux qui menacent de déborder<sup>9</sup>.

## Priorités pour les infrastructures et les aires protégées

Les priorités à court terme pour limiter les impacts environnementaux de l'expansion des infrastructures sur les habitats des grands singes africains et, plus généralement, des aires protégées vitales comprennent :

- Un examen minutieux des projets d'expansion des couloirs de développement en Afrique afin d'en dégager les coûts environnementaux et les bénéfices économiques et sociaux (voir le chapitre 1). L'adoption d'une telle démarche passe par une modification substantielle ou l'abandon total des couloirs susceptibles d'apporter des avantages minimes comparés à leurs coûts considérables, et ce, qu'ils en soient à l'étape de la programmation ou que les travaux d'aménagement aient déjà débuté (Laurance *et al.*, 2015b ; Sloan *et al.*, 2016).
- La restriction du nombre de routes passant à l'intérieur des aires protégées et dans leur voisinage. Même si les aires protégées nécessitent des routes d'accès pour l'écotourisme, leur tracé doit éviter les zones centrales des parcs quand cela est possible afin de limiter les impacts anthropiques. Diverses espèces sauvages vulnérables fuient même les zones où l'activité humaine est minime (Blake *et al.*, 2007 ; Griffiths et Van Shaik, 1993 ; Ngoprasert, Lynam et Gale, 2017 ; Reed et Merenlender, 2008 ; Rogala *et al.*, 2011).
- La cessation de la destruction des habitats tampon et la limitation de l'expansion des infrastructures dans les habitats

à proximité immédiate des aires protégées. À moins de les limiter, ces phénomènes (1) réduisent la connectivité écologique et démographique entre les réserves et les habitats voisins, et (2) « se propagent » souvent à l'intérieur des aires protégées (voir la figure 4.5). Ces deux transformations sont susceptibles d'avoir de graves impacts sur la biodiversité (Laurance *et al.*, 2012).

- L'appui aux grandes aires protégées, qui présentent plus d'intérêt que les plus petites, car (1) elles sont en général moins exposées à l'anthropisation et aux perturbations liées aux activités d'utilisation des terres à l'extérieur du parc (Maiorano, Falcucci et Boitani, 2008 ; voir la figure 4.5), (2) elles font vivre de plus grandes populations d'espèces sauvages moins sensibles à une extinction locale, et (3) elles procurent une plus grande variété d'habitats, une diversité d'altitude et de topographie, ainsi que des régimes climatiques qui peuvent permettre de protéger les espèces contre la canicule, la sécheresse et les autres phénomènes météorologiques extrêmes (Laurance, 2016b).
- La défense des aires protégées destinées aux grands singes africains et l'établissement de nouvelles réserves dans des habitats critiques. Les deux priorités urgentes sont le Parc national de la Rivière Cross au Nigéria (voir l'étude de cas 5.1) et le Parc national de Kahuzi-Biega (voir l'encadré 4.6) et ses habitats critiques voisins dans l'Est de la RDC (Plumptre *et al.*, 2015). Ces deux parcs abritent des sous-espèces de gorilles classées en danger critique.

## Remerciements

**Auteur principal :** William F. Laurance<sup>11</sup>

**Coauteurs :** Stephen Asuma, Ephrem Balole, The Biodiversity Consultancy (TBC), Neil David Burgess, Geneviève Campbell, Guy Debonnet, Centre commun de recherche de la Commission européenne (JRC), Fauna and Flora International (FFI), International

Gorilla Conservation Programme (IGCP), Annette Lanjouw, Anna Behm Masozera, Sivha Mbake, Emily McKenzie, Emmanuel de Merode, Stephen Peedell, Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO, Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du Programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP-WCMC), Parc national des Virunga et Fonds mondial pour la nature (WWF)

**Séquence des mesures d'atténuation et Étude de cas 4.1 :** Geneviève Campbell

**Encadrés 4.1 et 4.3 :** Stephen Peedell

**Encadré 4.2 :** Anna Behm Masozera et Stephen Asuma

**Encadré 4.4 :** Ephrem Balole et Emmanuel de Merode

**Encadré 4.5 :** Emily McKenzie et Neil David Burgess

**Encadré 4.6 :** Guy Debonnet et Sivha Mbake

*Remerciements de l'auteur :* Mason Campbell a émis de précieuses observations et a apporté son concours à l'analyse statistique. Sean Sloan a contribué à la préparation de l'imagerie.

**Relecteurs :** Mark Cochrane et David Edwards

## Notes de fin de chapitre

- 1 Deux projets de couloirs supplémentaires ont vu le jour lors de l'étude, portant le total à 35.
- 2 Correspondance de l'auteur avec Tom Okurut, directeur exécutif de l'Autorité nationale de gestion de l'environnement, Ouganda, 2016.
- 3 L'IGCP est un programme mis en place par Fauna and Flora International et le Fonds mondial pour la protection de la nature (WWF), qui sont accompagnés par les autorités des aires protégées de la RDC, du Rwanda et de l'Ouganda et des partenaires locaux. <http://igcp.org/>
- 4 Toutes les variables ont été transformées en log<sub>10</sub> puis ont été standardisées avant l'analyse.
- 5 Un test de signification a été mené pour l'influence des routes extérieures ( $t=13,72$ ,  $df=651$ ,  $P<0,000\ 001$ ) et la superficie du parc ( $t=-2,65$ ,  $df=651$ ,  $P=0,008$ ).
- 6 Calcul interne à partir de documents confidentiels de l'ICCN examinés par l'auteur.
- 7 Certains chiffres ont été révisés à partir des documents internes de l'ICCN relatifs à l'évaluation et à la mise à jour du projet, que l'auteur a consultés.
- 8 Voir la Boîte à outils du protocole de Natural Capital qui fournit des informations sur divers outils existants (WBCSD, s.d.).
- 9 Entre 2010 et 2015, la femme africaine a eu en moyenne 4,72 enfants, taux de fécondité supérieur d'environ 87 % à celui enregistré à l'échelle mondiale, égal à 2,52 (Division de la population des Nations unies, s.d.).
- 10 En 1997, un soldat a abattu un des dos argentés les plus connus du parc, nommé Nindja, alors qu'il se tenait au milieu de la route pour faire traverser sa famille.
- 11 Université James Cook ([www.jcu.edu.au](http://www.jcu.edu.au))





## CHAPITRE 5



### Les routes et la conservation des grands singes et de la biodiversité : Études de cas en République Démocratique du Congo, au Myanmar et au Nigéria

#### Introduction

La construction des routes, comme le démontre l'intégralité de ce volume, est une cause principale de fragmentation et de perte d'habitat. Elle réduit la connectivité des espèces sauvages, et menace directement leur survie en entravant leur mobilité dans un paysage, que ce soit pour la recherche de nourriture et d'abris ou pour se reproduire. Elle facilite également l'accès des hommes à des zones qui étaient jusqu'alors isolées et intactes, notamment aux forêts essentielles, accroissant leur destruction et leur dégradation (Laurance, Goosem et Laurance, 2009).

Au-delà des changements d'utilisation des terres et la perte de continuité, les aménagements routiers modifient les caractéristiques des habitats à la fois à proximité

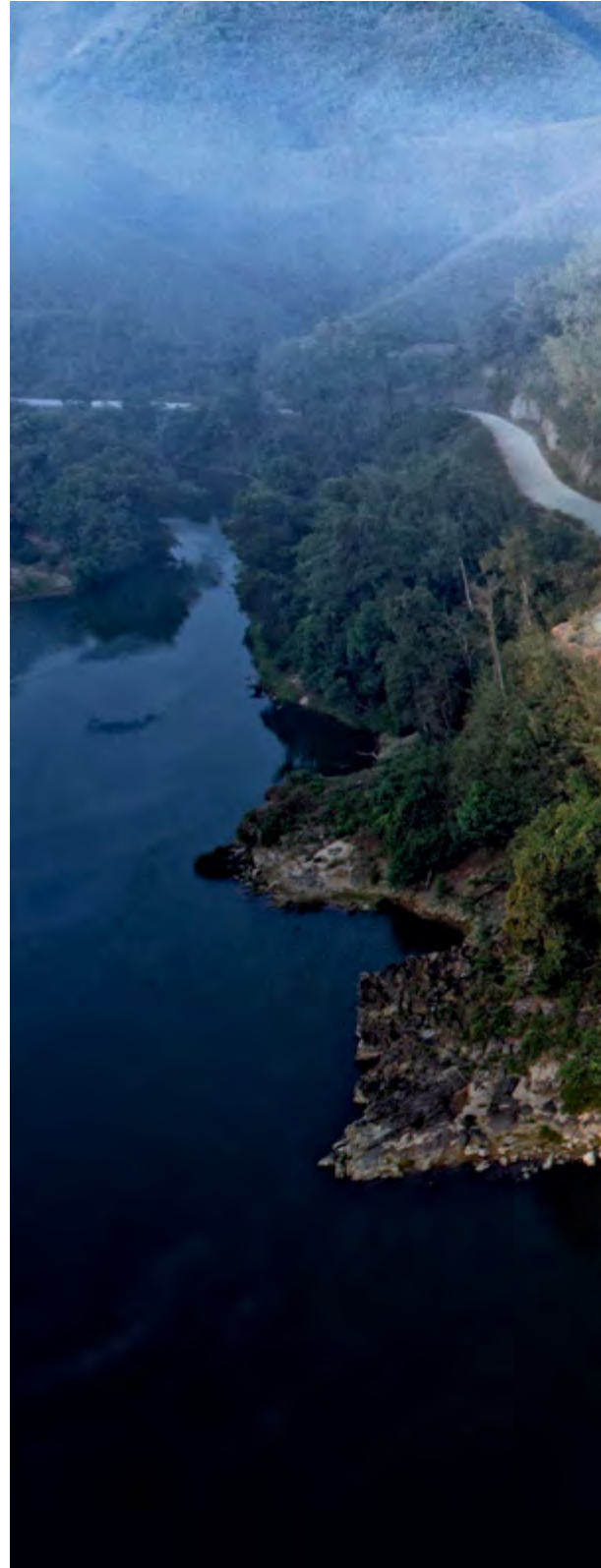
**Photo :** La construction des routes est la cause principale de la fragmentation et de la perte d'habitat, une des menaces les plus graves pour la survie des grands singes. © WWF Myanmar/Adam Oswell

immédiate et loin des routes, et modifie par conséquent la manière dont les animaux sauvages utilisent ces habitats. Les routes influent sur l'écoulement de l'eau et le phénomène de l'érosion et son importance, tandis que la hausse de la circulation entraîne une pollution de l'air, une pollution sonore et lumineuse, des vibrations et des collisions entre les animaux sauvages et les véhicules. En facilitant le braconnage l'accès à certaines zones a un impact considérable sur la survie des espèces (Laurence *et al.*, 2009).

L'empiètement croissant de l'homme sur l'habitat des grands singes expose ces animaux à une plus grande pression de la chasse et accroît le risque de transmission de maladies, tout en les mettant aux prises avec une perte de leur habitat et de la continuité de celui-ci. En 2002, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) prévoyait que d'ici 2030, seuls 10 % de la surface d'origine de l'aire de répartition des gorilles seraient exempts d'impacts anthropiques, principalement en raison du développement des infrastructures, de l'expansion agricole et de l'exploitation forestière (PNUE, 2002). Cette destruction et cette fragmentation de l'habitat sont les principales menaces qui pèsent sur la survie des grands singes.

En parallèle, les routes peuvent déboucher sur des avantages économiques et sociaux conséquents qui, même s'ils ne se réalisent pas toujours, forment en général la clé de voûte des programmes nationaux de développement économique (Berg *et al.*, 2015 ; voir le chapitre 2, pp.70-87). Il y a donc un arbitrage à faire entre l'amélioration du bien-être humain et la protection de l'environnement.

Ce chapitre explore comment une planification en amont reposant sur des données objectives et sur un processus de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation bien mené et ouvert à tous peut permettre de réduire les impacts négatifs des aménagements routiers





sur la biodiversité. À cette fin, il examine la relation entre le développement des routes et l'environnement, en analysant plus particulièrement son impact sur les grands singes. Ce chapitre présente trois études de cas portant sur des constructions de routes programmées ou en cours au sein des aires de répartition des grands singes en Afrique et en Asie :

- La superautoroute de l'État de Cross River, au Nigéria,
- la Dawei road link (liaison routière de Dawei) qui relie la Thaïlande au Myanmar,
- le Projet de réouverture et d'entretien des routes hautement prioritaires ou projet Pro-Routes de la République démocratique du Congo (RDC).

La première étude de cas présente le contexte du projet envisagé de la superautoroute de Cross River, qui doit relier un nouveau port maritime en eau profonde à Calabar dans le Sud-Est du Nigéria au Tchad et au Niger, pays enclavés. Même si le projet semble justifié dans une certaine mesure, l'axe routier envisagé devrait s'arrêter environ 1 000 km avant la frontière nord du Nigéria. De plus, le Nigéria compte déjà huit grands ports maritimes et les experts doutent qu'il existe une justification économique suffisante pour en construire un autre à Calabar (Shipping Position Online, 2016). Par ailleurs, le fleuve Calabar est relativement peu profond et sujet à l'envasement, aggravé par l'exploitation forestière et la déforestation des alentours, et par conséquent, le « port maritime en eau profonde » nécessitera un dragage périodique et coûteux (Vanguard, 2015). Outre la prise en compte des impacts environnementaux et sociaux du projet, l'étude de cas examine la contribution déterminante des organisations non gouvernementales (ONG) locales et internationales, qui peuvent notamment pointer du doigt l'absence d'une évaluation

des impacts, d'une consultation et d'une programmation adéquates. Elle attire également l'attention sur le fait que les études d'impact environnemental (EIE) minutieusement menées constituent des outils indispensables pour garantir l'intégration de la conservation de la biodiversité à la programmation de tous les types d'infrastructures (voir l'encadré 1.6).

La deuxième étude de cas se penche sur la route envisagée sur 138 km de la frontière thaïlandaise jusqu'à la zone économique spéciale de Dawei, qui devrait couvrir 250 km<sup>2</sup> dans la région la plus au sud du Myanmar, à la frontière avec la Thaïlande. La route programmée rompt la continuité écologique essentielle de cette région. Le maintien de cette continuité dans une région à la gouvernance défaillante, soumise à des intérêts transfrontaliers divergents et touchée par des conflits civils exige instamment une approche novatrice inscrite dans la durée pour planifier et concevoir les infrastructures, ainsi qu'une politique de conservation et de protection de l'environnement. En 2015 et 2016, une équipe pluridisciplinaire du Fonds mondial pour la nature (WWF) et de l'Université de Hong Kong (HKU) a lancé une campagne de promotion de la continuité écologique et du développement durable dans la région en sensibilisant les parties prenantes et les décideurs et en développant leurs compétences. Outre plusieurs stratégies de sensibilisation sur le terrain, l'équipe a publié trois rapports : le premier met l'accent sur les systèmes écologiques mis en danger par la programmation de la route et préconise des politiques environnementales musclées ; le second, un manuel de conception routière durable, porte sur la réduction des impacts sur la faune et la flore sauvages ; le dernier fournit une méthode précise et néanmoins souple pour cibler les mesures d'atténuation et déterminer l'emplacement des ouvrages de franchissement prévus pour les espèces

sauvages, en dépit de données biologiques et physiques extrêmement limitées sur la zone (Helsingen *et al.*, 2015 ; Kelly *et al.*, 2016 ; Tang et Kelly, 2016). En intégrant le récent tournant politique observé au Myanmar, cette étude de cas détaille ces travaux, ainsi que d'autres initiatives régionales de conservation en les replaçant dans le contexte de décennies de conflits et du développement économique récent.

La troisième étude de cas retrace l'évolution du projet Pro-Routes, important projet de revêtement routier en RDC, financé par l'Association internationale de développement (IDA) et le ministère du Développement international du Royaume-Uni (DFID). Elle traite plus particulièrement du projet de remise en état du tronçon entre Kisangani et Bondo, de 523 km de long et de son impact potentiel sur le domaine de chasse de Bili-Uélé et sur la réserve de faune du Bomu, dénommés ci-après le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (BUPAC). Au début, les acteurs du projet souhaitaient prendre en compte les éventuels impacts environnementaux et sociaux du projet de restauration routière pour programmer la mise en œuvre de recommandations en vue de réduire les impacts négatifs anticipés. Pourtant, comme l'étude de cas le révèle, il n'existe pratiquement aucune preuve que les recommandations ont été appliquées comme cela avait été prévu. L'étude porte sur la nécessité d'un savoir-faire dans l'aménagement responsable d'infrastructures, le rôle critique des experts externes en conservation et l'importance d'un suivi et d'une évaluation efficaces et menés en temps opportun.

Les principales constatations de ce chapitre sont :

- En cas de priorités contradictoires, les organisations de conservation peuvent jouer un rôle important en mettant en relation les différentes parties intéressées,

par une collaboration avec les organismes publics, les communautés locales, les acteurs du secteur et de la politique et d'autres acteurs favorables aux objectifs de conservation.

- Il est utile que, dans le cadre d'un aménagement routier, une obligation d'EIE existe concernant toutes les zones écosensibles, mais cela n'est pas suffisant pour la conservation des grands singes, car des études mal pensées et mal dirigées peuvent donner lieu à des aménagements mal conçus ou qui n'auraient pas dû voir le jour dans des habitats essentiels pour les grands singes d'Afrique et d'Asie.
- La modélisation constitue un outil précieux pour évaluer les impacts potentiels des infrastructures, puisqu'elle permet aux acteurs de la conservation d'illustrer les différents scénarios et options devant un grand panel de parties prenantes et de décideurs.
- En faisant participer des experts des disciplines concernées, les chefs de projet peuvent faire en sorte que les paramètres environnementaux soient correctement traités dans la programmation du projet afin de permettre ensuite le développement de mesures d'atténuation efficaces.
- Dans le cadre du développement des infrastructures, l'aménagement intégré du territoire peut être utile pour réduire les impacts environnementaux et sociaux tout en favorisant une meilleure coordination, entre les ministères ou au sein des organismes nationaux par exemple.
- Partout où les paysages ne comportent pas de zones clairement définies destinées à la conservation selon une conception plus traditionnelle, il est essentiel pour les acteurs de la conservation et de l'environnement d'allier leurs forces, pour éviter la redondance des actions et pour parler d'une seule et même voix.

“ Il est utile que, dans le cadre d'un aménagement routier, une obligation d'EIE existe concernant toutes les zones écosensibles, mais cela n'est pas suffisant pour la conservation des grands singes. ”

## ÉTUDE DE CAS 5.1

### Une route vers nulle part ? Le projet envisagé de superautoroute entre Calabar, Ikom et Katsina Ala dans l'état de Cross River au Nigéria<sup>1</sup>

#### Introduction

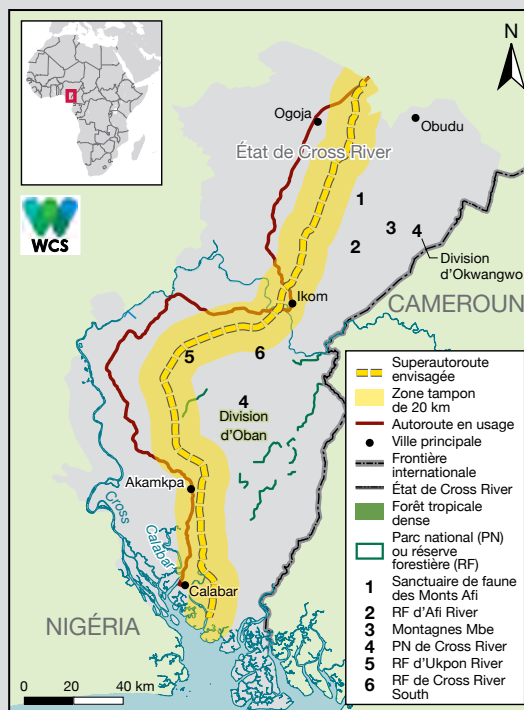
Avec une population dépassant les 180 millions et de vastes réserves de pétrole, le Nigéria fait figure de géant en Afrique, et malgré la récession qui frappe le pays, c'est la plus importante économie du continent (*Economist*, 2014). Mais le pays ne se montre pas à la hauteur des attentes en ce qui concerne sa croissance et son développement depuis son indépendance en 1960, et il accuse un gros retard en étant derrière des pays comparables comme la Malaisie et l'Indonésie (Sanusi, 2012). Les raisons de ce sous-développement sont complexes ; toutefois, la corruption endémique dans le pays et l'incurie chronique des gouvernements militaires et civils successifs en sont vraisemblablement la cause (Ojeme, 2011). En mai 2015, Muhammadu Buhari a été élu à la tête du Nigéria sur ses promesses d'enrayer la corruption. De nouveaux gouverneurs, lesquels jouissent traditionnellement d'une autonomie sans égale, ont été élus au même moment dans les 36 États de la fédération.

Benedict Ayade, se revendiquant écologiste, a été nommé nouveau gouverneur de l'État de Cross River. Il a rapidement annoncé plusieurs projets phares, dont la construction d'une superautoroute à six voies, de 20 km de large et de 260 km de long pour relier un nouveau port maritime en eau profonde et le Nord du Nigéria. Le gouverneur se vantait d'autant plus que cette « superautoroute numérique » serait conçue pour le XXI<sup>e</sup> siècle, avec une connexion internet d'un bout à l'autre. Même si le Nigéria est aux prises avec la plus grande récession qu'il n'ait jamais connue et que Cross River est l'État le plus endetté du pays (en raison de l'endettement massif des gouverneurs précédents, désireux de laisser leur marque avec leurs propres projets), une somme estimée à 2,5 milliards USD est prévue au budget pour cet ambitieux projet (PGM Nigeria, 2016a, 2016b ; Premium Times, 2017). Les sources de financement n'ont pas été rendues publiques ; pourtant, même si certains investisseurs potentiels se seraient retirés du projet en raison des retards et de la polémique qu'il suscite, un certain nombre d'investisseurs chinois semblent toujours intéressés (*This Day*, 2016). Visant à créer des emplois et une source durable de revenus pour l'État de Cross River, la superautoroute et le port maritime en eau profonde doivent être lancés et gérés par le biais d'un partenariat public-privé. Au moment où nous écrivons, il est prévu que la superautoroute traverse ce qui reste des forêts vierges de cet État, dont le Parc national de Cross River, avec des conséquences catastrophiques sur les espèces sauvages (Akpan, 2016a).

En septembre 2015, la cérémonie officielle du début des travaux a été annulée *in extremis* lorsque le gouvernement fédéral a réalisé qu'aucune EIE n'avait été entreprise. En effet,

FIGURE 5.1

La superautoroute envisagée de Cross River



© WCS

au Nigéria, la loi exige une EIE pour tout grand projet d'aménagement (Nigéria, 1992). Cela a causé un embarras politique immense pour le gouverneur Ayade. Cependant, un compromis ayant rapidement été trouvé, le ministère fédéral de l'Environnement a produit une « EIE temporaire » permettant l'inauguration des travaux, étant entendu qu'aucun chantier ne commencerait avant le dépôt et la validation d'une véritable EIE. En grande pompe et cérémonie, le Président Buhari est arrivé à Calabar le 30 octobre 2015 et a inauguré le chantier. Si par son geste, M. Buhari a tacitement donné l'autorisation du gouvernement fédéral pour le projet de superautoroute, la ministre de l'Environnement Amina Mohammed allait contribuer pour beaucoup à ce que le gouvernement fédéral produise une EIE acceptable (Akpan, 2016b).

#### Contexte

L'UNESCO a proposé que le Parc national de Cross River (site le plus riche en biodiversité du Nigéria) soit inscrit au Programme sur l'Homme et la Biosphère et éventuellement au patrimoine mondial. Le parc est considéré comme un Centre de diversité végétale par le WWF et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), tandis que Birdlife International lui confère le statut d'Important Bird and

Biodiversity Area (Zone importante pour les oiseaux et la biodiversité) (Fishpool et Evans, 2001).

Au sein du Parc national de Cross River se dressent les collines d'Oban, dont l'importance biologique a été reconnue dès 1912, quand une grande partie de cette zone a été classée en réserve forestière (Oates, 1999). En 1991, la réserve a changé de statut en devenant la division d'Oban du Parc national de Cross River, que la superautoroute devrait maintenant traverser (Oates, Bergl et Linder, 2004). La division d'Oban, couvrant environ 3 000 km<sup>2</sup> (300 000 ha) de forêt tropicale humide de basses terres, représente la plus grande zone de forêt tropicale humide au Nigéria et jouxte le Parc national du Korup au Cameroun. Avec ses pics s'élevant entre 500 m et 1 000 m, les collines d'Oban constituent également un bassin versant extrêmement important, où se forment de nombreux cours d'eau garantissant un approvisionnement pérenne en eau douce pour les centaines de communautés de l'État de Cross River situées en aval (Caldecott, Bennett et Ruitenbeek, 1989).

En plus de grands singes comme le chimpanzé du Nigéria-Cameroun (*Pan troglodytes ellioti*), les collines d'Oban abritent un certain nombre d'espèces rares en danger, dont le drill (*Mandrillus leucophaeus*), le colobe de Preuss (*Procolobus preussi*), le léopard (*Panthera pardus*), l'éléphant de forêt d'Afrique (*Loxodonta cyclotis*), le faux-gavial africain (*Mecistops cataphractus*) et le picatharte du Cameroun (*Picathartes oreas*), ainsi que 75 espèces de plantes endémiques (Oates *et al.*, 2004). Cette zone se caractérise par la richesse et l'endémisme de sa biodiversité, particulièrement en ce qui concerne les primates, oiseaux, amphibiens, papillons, poissons et petits mammifères (Bergl, Oates et Fotso, 2007 ; Oates *et al.*, 2004). Cependant, cette zone est également sujette à une intense pression liée à la chasse, qui alimente le commerce de viande de brousse, et le taux de déforestation qui y sévit figure parmi les plus élevés au monde (Bassey, Nkonyu et Dunn, 2010 ; Fa *et al.*, 2006 ; FAO, 2015 ; Okeke, 2013). Dans la mesure où sa richesse en espèces et son endémisme extrêmement élevés se trouvent fortement menacés, la région est un haut lieu de la biodiversité mondiale (Myers *et al.*, 2000).

### Impacts sur les grands singes

Deux espèces de grands singes vivent dans l'État de Cross River : le gorille de la rivière Cross (*Gorilla gorilla diehli*), classé en danger critique et taxon le plus menacé des grands singes d'Afrique, et le chimpanzé du Nigéria-Cameroun (*Pan troglodytes ellioti*), classé en danger et la plus menacée des quatre sous-espèces de chimpanzés (Morgan *et al.*, 2011). La chasse et la perte d'habitat contraignent ces primates à deux aires protégées (le Parc national de Cross River et le Sanctuaire de faune des Monts Afi), ainsi qu'à une petite surface de terres communautaires dans les montagnes Mbe.

La division d'Oban du Parc national de Cross River devrait subir tout le poids de l'impact de la superautoroute, alors que la division d'Okwangwo sera relativement épargnée (voir la figure 5.1). Même si Oban fait vivre environ 150 à 350 chimpanzés du Nigéria-Cameroun, il n'abrite pas de gorilles

de la rivière Cross, espèce que l'on trouve uniquement dans la division d'Okwangwo, les montagnes Mbe et le Sanctuaire de faune des Monts Afi (Dunn *et al.*, 2014 ; [elliotti.org](http://elliotti.org), s.d.). Et bien que la superautoroute longe uniquement la partie occidentale du sanctuaire, cette route menace directement la réserve forestière du fleuve Afi, corridor d'importance critique qui relie le sanctuaire aux montagnes Mbe (Dunn *et al.*, 2014). La perte de ces corridors dans le paysage serait catastrophique pour le gorille de la rivière Cross et le chimpanzé du Nigéria-Cameroun, car ces deux primates survivent dans des petits groupes isolés. La superautoroute devrait provoquer une déforestation massive sur tout son tracé puisque les agriculteurs des États voisins s'installeraient dans la région et que cette accessibilité accrue faciliterait la chasse (Laurance *et al.*, 2017a).

### Intensification des pressions internationales

Le 20 octobre 2015, dix jours avant l'inauguration du début des travaux, une coalition de 13 ONG nationales et internationales, dont Birdlife International, la Wildlife Conservation Society (WCS) et la Zoological Society of London, ont remis une lettre au Président Buhari lui faisant part de leur inquiétude à propos de la superautoroute. Dans la lettre, tout en exprimant leur soutien à l'EIE en cours, ils faisaient état de leur indignation concernant le fait que la superautoroute devait traverser le Parc national de Cross River<sup>2</sup>. Si le tracé de la superautoroute a été modifié par la suite, certains continuaient d'affirmer qu'il était encore trop proche du bord du parc national et s'opposaient à cette décision au motif qu'il traversait des forêts communautaires et des réserves forestières importantes (Cannon, 2017b).

Le 22 janvier 2016, les autorités de Cross River ont publié un avis de révocation des droits d'occupation des terres situées dans un couloir de 20 km de large tout le long de la superautoroute (MLUD, 2016 ; voir la figure 5.1). Par ce seul acte, plus de 185 communautés ont été dépossédées de leurs terres et risquaient d'être déplacées à tout moment. L'État a confisqué grâce à cet avis un territoire de 5 200 km<sup>2</sup> (520 000 ha), soit environ 25 % de sa superficie totale. Initialement favorables à la superautoroute, les communautés se sont révoltées quand elles ont réalisé qu'elles avaient été dépossédées de leurs terres ancestrales du jour au lendemain. Beaucoup de citoyens ont ainsi commencé à dire que le projet de superautoroute n'était qu'une vaste opération de mainmise déguisée sur leurs terres (*Daily Trust*, 2016).

Une fois vidée de ses occupants, cette immense zone forestière offrirait en effet la possibilité de générer d'importantes recettes, tout d'abord par la vente de bois, puis par la conversion des terres en plantations de palmiers à huile. Alors que l'EIE n'avait pas encore été achevée, en février 2016, plusieurs bulldozers ont commencé à abattre les arbres le long du tracé proposé. Certaines des communautés affectées, comme les Old et New Ekuri, sont parvenues à empêcher les bulldozers d'entrer dans leurs forêts, mais de nombreuses autres n'ont rien pu faire pour stopper la destruction forestière.



**Photo :** Le gorille de la rivière Cross survit en petits groupes isolés dans le Parc national de Cross River, dans le Sanctuaire de faune des Monts Afi et dans une petite partie des terres communautaires des montagnes Mbe. © WCS Nigeria

En mars 2016, intervenant enfin directement, le ministre de l'Environnement Mohammed a lancé l'ordre d'interrompre les travaux, obligeant le gouverneur à suspendre les opérations sur la superautoroute et à attendre le résultat de l'EIE (Punch, 2016). Le même mois, cinq ambassadeurs du Projet pour la survie des grands singes du PNUE et de l'UNESCO envoyaient une lettre à la ministre de l'Environnement faisant part de leur insatisfaction à propos des menaces de plus en plus fortes pesant sur l'intégrité des forêts tropicales humides du Parc national de Cross River. Ils demandaient que le gouvernement nigérian respecte ses engagements au titre de la déclaration de Kinshasa de 2005 sur les grands singes et du programme REDD de l'ONU (réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière)<sup>3</sup>.

#### **Étude d'impact sur l'environnement et processus d'évaluation**

La loi nigérienne sur les EIE vise à protéger la population et l'environnement de toute forme de dégradation environne-

mentale engendrée par des projets de développement. Elle interdit la conduite d'opérations dans les zones sensibles en l'absence d'études préalables obligatoires.

En mars 2016, le cabinet de conseil en gestion de l'environnement PGM Nigeria Limited a élaboré pour le gouvernement de l'État de Cross River une EIE de plus de 400 pages, qui a été soumise à l'agrément du gouvernement fédéral (PGM Nigeria, 2016a). La ministre de l'Environnement Mohammed a nommé une commission indépendante d'examen pour évaluer l'EIE et en avril 2016, le document a été diffusé pour recevoir les commentaires du public. Un examen de l'EIE, réalisé par les consultants spécialistes Environmental Resources Management, mandatés par des ONG internationales, a permis de relever 11 anomalies principales. Cet examen concluait qu'en raison de ces anomalies, l'étude ne pouvait pas être utilisée aux fins prévues, c'est-à-dire pour déterminer les impacts potentiels du projet et recommander des mesures d'atténuation adéquates (ERM, 2016). Les 11 anomalies étaient les suivantes :



- la définition du cadre de l'étude n'était pas appropriée et ne fournissait aucune justification de la méthodologie adoptée et des analyses menées ;
- les données de référence étaient équivoques, incohérentes et souvent contradictoires et incorrectes ;
- la description du projet était très lacunaire, le plus grave étant qu'elle faisait entièrement l'impasse sur les conséquences de l'acquisition du couloir de 20 km de large par le gouvernement de l'État de Cross River tout le long de la superautoroute envisagée ;
- l'EIE n'a pas apporté d'analyse coûts-avantages pour les tracés proposés, ni de justification économique claire de la superautoroute, ni de raisons pour expliquer le choix de construire une nouvelle route plutôt que d'entreprendre une réfection de l'autoroute existante ;
- aucune prise en compte des impacts de la superautoroute sur les aires protégées voisines, c'est-à-dire le Parc national de Cross River, le Sanctuaire de faune des Monts Afi, la réserve forestière d'Afi River, la réserve forestière d'Ukpon River et la réserve forestière de Cross River South ;
- la participation des parties prenantes était extrêmement limitée, ce qui est contraire aux normes reconnues par la législation nigériane ;
- pas de définition des mesures nécessaires pour suivre la réduction des impacts de la superautoroute ;
- les mesures d'atténuation étaient uniquement décrites de manière théorique, avec insuffisamment de détails sur leur mise en œuvre ;
- aucune mention de la présence de nombreuses espèces rares en danger dans la région, comme le colobe de Preuss et le faux-gavial africain, classés en danger critique ;
- même si plus de 185 communautés seront certainement touchées par le projet envisagé, l'étude socioéconomique se limitait à 21 d'entre elles et n'a pas évalué l'ensemble des répercussions sur toutes les communautés affectées, leurs moyens de subsistance et leur vulnérabilité ;
- il n'y avait aucune prise en compte des données sur le patrimoine culturel (ERM, 2016).

### Les ONG intensifient la pression

En mai 2016, une seconde lettre (émanant cette fois de 13 ONG internationales, dont la Fondation Arcus, Fauna and Flora International [FFI], la WCS et le WWF) faisait part de l'inquiétude de ces organisations à propos de la qualité de l'EIE récemment menée, demandait une autre étude et réclamait qu'une indemnisation soit versée aux communautés touchées<sup>4</sup>. En plus de ces ONG internationales, un certain nombre d'ONG nationales ont également joué un rôle important dans la campagne contre la superautoroute (Uwaegbulam, 2016). De nombreuses ONG locales ont ainsi publié des communiqués de presse ou envoyé des lettres de protestation, certaines au nom des communautés locales,

et un certain nombre d'entre elles ont intenté des poursuites judiciaires contre le gouvernement fédéré, mais sans succès. Parmi les plus actives, figuraient le bureau nigérien de la Fondation Heinrich Böll, l'ONG Coalition for the Environment, le Rainforest Resource and Development Centre et l'initiative Ekuri, qui a recueilli les éloges de la communauté internationale pour les services rendus à la protection de la forêt (Akpan, 2017).

En Allemagne, Rainforest Rescue a lancé une pétition en ligne contre la superautoroute, qui a récolté plus de 254 000 signatures (dont 34 000 dans l'État de Cross River et 220 000 émanant de personnes sensibilisées dans le monde entier). En septembre 2016, cette pétition a été transmise au président Buhari par l'intermédiaire du ministère de l'Environnement à Abuja (Akpan, 2016c). Aussi bien la presse traditionnelle que les réseaux sociaux ont amplement couvert le sujet en tenant le public régulièrement informé (Ingle, 2016). En avril 2017, 135 000 personnes supplémentaires avaient rejoint une autre campagne en ligne contre la superautoroute orchestrée par la WCS (WCS, s.d).

Une réunion publique s'est tenue à Calabar en juin 2016 afin de permettre à toutes les parties intéressées de présenter leurs points de vue et opinions devant la commission officielle d'examen (Akpan, 2016b). Le ministère fédéral de l'Environnement, qui avait finalement attribué la note « D » à l'EIE en raison de ses omissions et erreurs flagrantes, a ordonné que l'étude soit reprise (Dunn, 2016) pour ensuite en rejeter la version révisée, un document de plus de 600 pages, remis en septembre 2016, au motif que l'EIE ne correspondait toujours pas aux normes internationales de base et pour les raisons suivantes :

- il n'y avait toujours pas eu de consultation publique ou de dialogue avec les parties intéressées importantes, comme les responsables du Parc national de Cross River ;
- les données de référence étaient toujours absentes ou insuffisantes ;
- il n'y avait aucune prise en compte des impacts du couloir de 20 km de large ;
- le bien-fondé économique de la construction d'une nouvelle superautoroute, comparativement à la réfection de l'autoroute fédérale actuelle entre Calabar et Ogoja, n'avait pas été clairement démontré ;
- la prise en compte des impacts négatifs sur les populations locales était insuffisante ;
- l'EIE était basée sur les limites proposées du parc, qui n'a jamais été classé, plutôt que sur ses limites officielles actuelles ;
- l'EIE ne faisait pas état de la traversée du parc national par le tracé envisagé de la superautoroute ;
- l'EIE indiquait qu'il n'y avait pas d'aires protégées dans la zone du projet ni dans un rayon de 50 km du tracé envisagé et ni aucune aire protégée dans la sphère d'influence du projet, alors que l'on ne compte pas moins de cinq



**Photo :** La superautoroute devrait provoquer une déforestation massive sur tout son tracé puisque les agriculteurs des États voisins s'installent dans la région et cette accessibilité accrue facilitera la chasse. © WCS Nigeria

aires protégées dans la zone concernée, dont trois traversées par le tracé envisagé de la superautoroute (le Parc national de Cross River, la réserve forestière d'Ukpon River et la réserve forestière de Cross River South), et que le couloir de 20 km de large impacterait le Sanctuaire de faune des Monts Afi et la réserve forestière d'Afi River (Dunn, 2016 ; Dunn et Imong, 2017 ; PGM Nigéria, 2016b)<sup>5</sup>.

En l'absence d'une EIE approuvée la tension est montée, et le gouvernement fédéré a menacé de reprendre les travaux sur la superautoroute, même sans l'autorisation du gouvernement fédéral (Vanguard, 2017). Pendant la préparation de la troisième version de l'EIE, le gouvernement de l'État de Cross River a enfin commencé à s'intéresser à l'environnement et a demandé de l'aide à la WCS. Après un certain nombre de réunions avec celle-ci, le gouvernement fédéré a annoncé en février 2017 qu'il abandonnait tout projet de couloir de 10 km de chaque côté de la route (Punch, 2017). Mais comme la route devait toujours traverser d'importantes forêts communautaires appartenant entre autres, aux

Ekuri et aux Iko Esai, et situées à la limite du Parc national de Cross River, ainsi que de la réserve forestière d'Ukpon River et de la réserve forestière de Cross River South, des associations de conservation ont demandé aux autorités d'en faire plus (Cannon, 2017c).

Différentes variantes de la superautoroute ont été abordées, dont la déviation autour des forêts, même si ces modifications allongeaient légèrement le tracé de cet axe routier et augmentaient son coût global. En mars 2017 à Calabar, lors d'une tribune des parties intéressées organisée par le ministère fédéral de l'Environnement, pour examiner la troisième version de l'EIE, le gouverneur Ayade a annoncé que les autorités de l'État de Cross River acceptaient de dévier la superautoroute pour qu'elle passe autour de la forêt communautaire des Ekuri (Cannon, 2017a). Même si cette nouvelle a été bien accueillie, les parties prenantes ont continué d'exiger que la superautoroute ne traverse pas la réserve forestière d'Ukpon River ni celle de Cross River South. Finalement, en avril 2017, le gouvernement fédéré a accepté que la super-

autoroute évite la plupart des forêts qui restaient sur le tracé (Cannon, 2017b ; voir la figure 5.1).

En mai 2017, la quatrième version de l'EIE et un plan d'action pour la biodiversité ont été remis au ministère fédéral de l'Environnement (PGM Nigeria, 2017). Les améliorations notables de cette version comprenaient l'annulation du couloir de 20 km de large et la déviation de la superautoroute pour éviter les forêts communautaires et les réserves forestières importantes en bordure du parc national. Cependant, cette version de l'EIE reposant également sur des données inadéquates, les mesures d'atténuation qu'elle proposait ne pouvaient pas être considérées comme valables. De plus, l'EIE n'évaluait pas les impacts indirects de la chasse et de la perte d'habitat à long terme sur le Parc national de Cross River, malgré la proximité de celui-ci par rapport à la superautoroute et le fait que la forêt serait plus accessible<sup>6</sup>.

Bien que la WCS et d'autres organisations aient recommandé le rejet à la fois de l'EIE et du plan d'action pour la biodiversité, le ministère fédéral de l'Environnement a remis en juillet 2017 une autorisation provisoire de l'EIE, qu'il a assorti de pas moins de 23 conditions à respecter et d'une exigence de révision et de soumission de l'EIE dans un délai de deux semaines. Ces conditions comprenaient la mise en place d'une compensation de la biodiversité, une carte révisée avec le tracé de la nouvelle route clairement indiqué, un plan d'action de réinstallation comprenant une liste des communautés affectées, et des indemnités aux communautés affectées<sup>7</sup>. Au moment où nous écrivons, ces conditions n'avaient pas encore été respectées et malgré de fausses informations dans la presse, le ministère n'avait toujours pas approuvé l'EIE, ni remis de déclaration d'impact sur l'environnement, ni de certificat d'EIE.

### **La REDD, le changement climatique et les politiques divergentes**

En septembre 2008, le Programme des Nations unies pour le développement, le PNUE et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ont élaboré ensemble le programme REDD+ du Nigéria, qui est actuellement en phase pilote dans l'État de Cross River. Trois ans plus tard, le Nigéria a reçu une subvention de 4 millions USD pour réaliser le projet de préparation à la REDD+, qui comprend l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies REDD+ avec la participation active des populations autochtones, des communautés dépendantes des forêts et des autres parties prenantes locales. En septembre 2016, dans le cadre du programme REDD+ au Nigéria, a été autorisée une nouvelle stratégie dont le coût est de 12 millions USD, conçue pour consolider à l'échelle nationale l'initiative de lutte contre le changement climatique par le biais d'une meilleure gouvernance des forêts (Uwaegbulam, 2016). Le même mois, le président Buhari signait l'accord de Paris sur le climat et promettait l'engagement du Nigéria au titre de l'effort mondial pour inverser les conséquences négatives du changement climatique. La

construction de la superautoroute telle qu'envisagée irait certainement à l'encontre du projet pilote de REDD+ dans l'État de Cross River, et menacerait la pérennité des financements de l'ONU à l'avenir.

### **Conclusion**

Le ministère de l'Environnement du Nigéria a joué un rôle exemplaire en assurant le respect de la loi, notamment en insistant pour que le gouvernement fédéré de l'État de Cross River produise une EIE et en soumettant cette étude à une évaluation critique. À cet égard, la volonté d'Amina Mohammed, ministre fédérale de l'Environnement à l'époque et actuellement vice-secrétaire générale des Nations unies, a joué un rôle capital. Sans la prise en main décisive par le ministère, les alertes des ONG à propos de la superautoroute auraient pu être ignorées. Le rôle des ONG, qu'elles soient nationales ou internationales, dans l'opposition au projet de la superautoroute a également été essentiel ; elles ont pu faire jouer les réseaux sociaux et les pétitions en ligne pour faire de la publicité autour de leur campagne.

Bien que l'EIE la plus récente intègre bien un plan de gestion environnementale et sociale ainsi qu'un plan d'action pour la biodiversité, elle ne comporte toujours pas d'évaluation des coûts du projet sur le long terme. Puisque toutes les versions de l'EIE ont été financées par les porteurs du projet qu'elles étaient censées évaluer, il n'est pas surprenant que l'analyse et les résultats aient été par trop biaisés. Malgré l'important mécontentement suscité par les aspects environnementaux, sociaux et financiers du projet, le gouvernement fédéral court le risque de succomber à la pression politique, et peut au bout du compte autoriser la superautoroute sans EIE complète, et cela même si la construction du port maritime en eau profonde demeure incertaine.

## ÉTUDE DE CAS 5.2

### L'ingénierie de la conservation : Exemples et modèles relatifs aux infrastructures, impacts et incertitudes dans le sud du Myanmar

#### Introduction

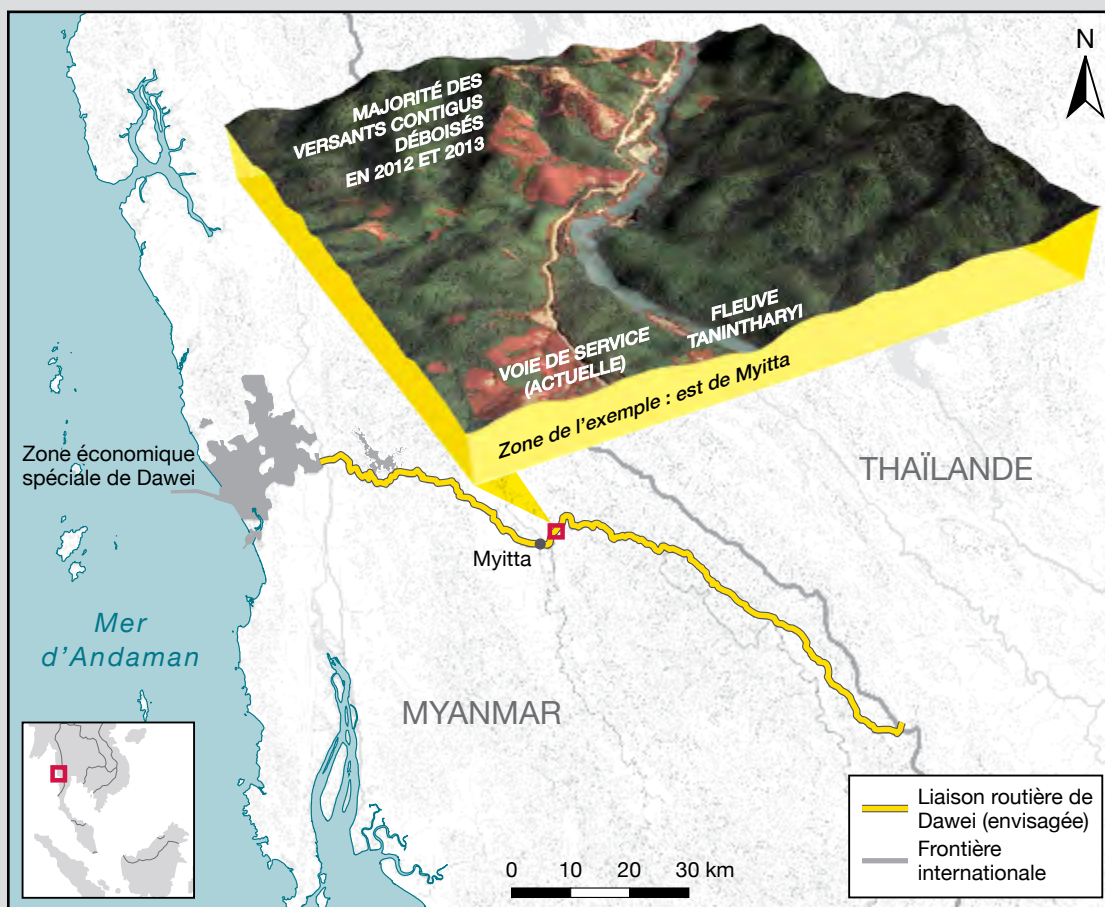
Tanintharyi, la région la plus méridionale du Myanmar, a une longue frontière en commun avec la Thaïlande, le long des chaînes montagneuses de Dawna et de Tenasserim, et présente des zones boisées qui figurent parmi les dernières forêts préservées de la sous-région du Grand Mékong. Ce paysage abrite plusieurs espèces en danger, dont le gibbon à mains blanches (*Hylobates lar*), l'éléphant d'Asie (*Elephas maximus*), le macaque à queue de cochon du Nord (*Macaca*

*leonina*), le macaque brun (*Macaca arctoides*), le langur ou semnopithèque (*Semnopithecus*) et le tigre (*Panthera tigris*) (WCS, 2015a ; WWF, 2016).

Isolée d'un point de vue politique et économique, en raison de plus d'un demi-siècle de guerre civile entre des groupes ethniques et la junte militaire du Myanmar, cette région est en proie à une pression considérable du fait des nombreuses propositions de développement qu'elle reçoit d'acteurs nationaux et internationaux, du flou de ses droits fonciers et d'une exploitation forcée des ressources naturelles (Hunsberger *et al.*, 2015 ; Simpson, 2014). Depuis 2012, un cessez-le-feu est en vigueur entre le gouvernement du Myanmar et l'Union nationale karen (KNU), groupe d'opposition représentant les groupes ethniques karens et qui contrôle encore une grande partie de la région de Tanintharyi (KNU, 2012).

#### FIGURE 5.2

La liaison routière de Dawei et la déforestation à l'est de Myitta



Source : Helsingen *et al.* (2015, p. 13)

### ► **Nouvelles actions de conservation sur le corridor routier**

Dès 2008, les autorités du Myanmar et de la Thaïlande ont convenu d'une collaboration sur une série de projets, dont celui relatif à la zone économique spéciale de Dawei (DSEZ). Une liaison routière de 138 km, essentielle aux 250 km<sup>2</sup> (25 000 ha) de ce projet de zone économique, reliera cette dernière à la frontière thaïlandaise (voir la figure 5.2). Ce tronçon relativement court est l'extrémité occidentale du corridor économique sud de la sous-région du Grand Mékong, voie commerciale importante en grande partie achevée, qui relie Bangkok à Hô Chi Minh-Ville (ITD, 2012). Même si la DSEZ et la liaison routière de Dawei constituent des projets clés pour le redémarrage des investissements au Myanmar, ceux-ci ont été limités par un certain nombre de facteurs : l'incertitude politique relative à la transition démocratique en 2011, le coup d'État militaire en Thaïlande en 2014, la prise de contrôle de la zone frontalière par le KNU et une présence de la société civile de plus en plus marquée. Par conséquent, l'envergure du projet a varié considérablement, passant selon les moments de huit à quatre, ou à deux voies, avec ou sans voie ferrée, lignes électriques et gazoducs (ITD, 2011).

Face aux projets de développement envisagés et aux menaces qu'ils constituent pour ces forêts qui font partie des plus riches en biodiversité, mais qui sont aussi les moins connues de la sous-région du Grand Mékong, plusieurs ONG internationales et nationales ont commencé à accroître leur présence dans la région de Tanintharyi dès 2014. Leurs actions comprennent :

- la cartographie des villages et des terres coutumières par FFI et la WCS ;
- la cartographie des changements de la couverture des sols par la Smithsonian Institution et une ONG du Myanmar, Advancing Life and Regenerating Motherland ou ALARM ;
- le soutien aux plans d'aménagement des forêts mis en place par les autorités régionales ;
- des études de la biodiversité conduites par FFI et la WCS, ainsi que par le WWF en partenariat avec le Karen Environmental and Social Action Network et la Karen Wildlife Conservation Initiative (Connette *et al.*, 2016 ; WCS, 2015a ; WWF, 2016).

Alors que l'aménagement du territoire est assuré de manière permanente par les autorités locales, le KNU et les ONG, et s'est révélé assez efficace pour limiter l'expansion de l'agro-industrie et de la prospection minière, le développement routier quant à lui, demeure relativement non maîtrisé, malgré la récente législation nationale sur les impacts environnementaux (DDA, TYG et TripNet, 2015 ; METI, 2015).

### **Vingt ans de conflits autour de la conservation et de luttes interethniques**

La méfiance profonde qui s'est instaurée entre la société civile locale et les institutions nationales et internationales

nuit depuis longtemps aux efforts de conservation dans le Tanintharyi. Cette défiance remonte au milieu des années 1990, quand des investissements multinationaux finançaient des projets qui préfiguraient déjà les projets actuels entrepris pour la DSEZ. En 1996, la Thaïlande et la junte militaire du Myanmar ont annoncé la création d'une zone industrielle et d'une liaison routière, dont la vocation et l'ampleur ressemblaient à celles du projet actuel ; l'Autorité des zones industrielles de Thaïlande a réalisé une étude de faisabilité et l'Italian-Thai Development Company, qui demeure aujourd'hui le promoteur principal, a mené une première étude (Arunmart, 1996).

En plus de ces propositions de développement, figurait la très controversée réserve naturelle de Myinmoletkat mise en avant par les autorités de Myanmar, classée avec l'aide de la WCS et de la Smithsonian Institution et englobant les aires protégées aux mains du KNU, la zone industrielle et la liaison routière envisagées, ainsi que le site des gazoducs de Yadana de Total (Mason, 1999 ; Noam, 2007). La réserve avait principalement été délimitée sur des terres administrées par le groupe ethnique armé du KNU.

Entre 1996 et 2004, les poursuites judiciaires historiques entamées par les villageois devant les tribunaux des États-Unis pour le gazoduc de Yadana et leur règlement en la défaveur du partenaire de Total, Unocal, ont attiré l'attention internationale (ERI, 2009). Compte tenu du lien entre la réserve naturelle de Myinmoletkat et la junte militaire du Myanmar, de l'appui soupçonné de compagnies pétrolières multinationales, de la taille excessive des espaces concernés, et des antécédents de déplacements forcés et de mépris des droits de l'homme dans l'aire protégée, la réserve Myinmoletkat était fortement critiquée par la communauté mondiale de la conservation (Brunner, Talbott et Elkin, 1998 ; Mason, 1999).

Dans les mois qui ont suivi la création de Myinmoletkat en 1997, les militaires ont brutalement fait place nette pour pouvoir créer le corridor de transport envisagé dans la région de Tanintharyi contrôlée par le KNU. Selon le témoignage d'un humanitaire occidental, « les bulldozers, sur les talons de l'armée, ont tout écrasé sur une large bande de terre » (Moorthy, 1997). Ils ont détruit au moins huit villages karens le long du tracé et en connivence avec les sociétés forestières thaïlandaises, ont forcé des personnes, qui s'étaient réfugiées en Thaïlande, à revenir au Myanmar, dans une zone de violents combats (Moorthy, 1997). En 1998, le gazoduc de Yadana était mis en service, ce qui depuis représente une part importante des recettes d'exportation pour l'État (Simpson, 2014).

En 2005, Myinmoletkat est devenu le projet de réserve naturelle de Tanintharyi, de taille considérablement moindre, situé à environ 30 km au nord du corridor envisagé de la liaison routière de Dawei ; cette réserve figurait dans le programme controversé de responsabilité sociale d'entreprise de Total, financé par la somme décidée par le tribunal et caractérisé par le travail forcé et d'autres violations des droits humains (ERI, 2009).



Photo : La forêt aux abords de la liaison routière de Dawei, à l'est de Myitta, en février 2016. © WWF-Myanmar/Adam Oswell



### Situation actuelle du corridor routier

La liaison routière de Dawei demeure non bitumée, malgré une réfection menée entre 2009 et 2012 (ITD, 2011, 2012)<sup>8</sup>. Au moment où nous écrivons, la construction de la route a été interrompue en raison de capitaux insuffisants, les promoteurs attendant la décision finale du nouveau gouvernement civil du Myanmar<sup>9</sup>. En attendant, la situation sur le terrain restait très confuse en raison des revendications des villageois qui demandaient des compensations adéquates, des requêtes de propriété foncière portant sur les mêmes terres, émanant des personnes déplacées sur le sol national et des migrants, du retour imminent des personnes réfugiées de l'autre côté de la frontière entre la Thaïlande et le Myanmar, et de l'accaparement des terres par des entreprises de l'agro-industrie avec le soutien des militaires (DDA, 2014). La démocratisation des politiques foncières, notamment la Loi sur les terres agricoles et la Loi sur la gestion des terres vacantes, en jachère et vierges de 2012 a exposé des terres de villages, jusque-là protégées, aux intérêts mercantiles et à la dégradation généralisée (Oberndorf, 2012 ; Simpson, 2015).

Face à la complexité de la situation au regard de la conservation et du développement dans le Tanintharyi, des politologues et les biologistes écologistes du WWF se sont associés à des spécialistes de l'aménagement du territoire, des concepteurs et des ingénieurs en génie civil de l'Université de Hong Kong pour élaborer un ensemble de scénarios permettant de prévoir les effets possibles, de développer les compétences et de fournir des outils pour le développement d'infrastructures durables dans le Sud du Myanmar (Helsingen *et al.*, 2015 ; Kelly *et al.*, 2016 ; Tang et Kelly, 2016).

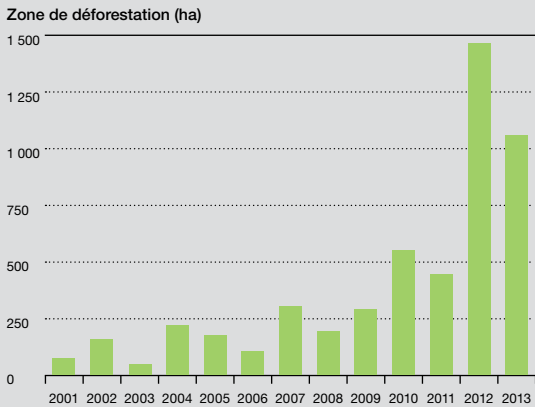
### Prévision des répercussions sur le paysage

Le meilleur moyen de limiter le morcellement des forêts résultant du développement des routes est d'éviter les zones essentielles pour les espèces sauvages ; si cette mesure ne peut être prise, il est possible de réduire la fragmentation en préservant des couloirs par la construction d'ouvrages de franchissement pour les espèces sauvages et par la gestion de la circulation des véhicules. L'expérience acquise du développement des infrastructures en Europe et ailleurs a montré qu'il est à la fois moins coûteux et plus sûr de prendre en compte les espèces sauvages et les services écosystémiques dès le début du processus de planification (Damarad et Bekker, 2003). Des considérations environnementales et sociales étayées par des informations sur les services écosystémiques, la faune et la flore s'avèrent efficaces quand elles sont intégrées en amont du processus de planification, bien avant que le tracé routier soit proposé.

Du fait de la déforestation historique le long de la frontière thaïlandaise, la bande nord-sud de la région de Tanintharyi correspond au dernier lien entre deux des plus importants paysages forestiers à préserver d'Asie tropicale : le complexe forestier de l'Ouest et le complexe forestier Kaeng Krachan en Thaïlande. Ces paysages abritent le gibbon à mains blanches et sans doute la plus grande population de tigres en dehors de l'Inde et du Népal (WCS, 2015a). La continuité

**FIGURE 5.3**

Déforestation dans un rayon de 5 km du tracé prévu de la liaison routière de Dawei, 2001–13



Source : Helsingen *et al.* (2015, p. 13)

des paysages est essentielle à la fois pour les gibbons et les tigres, notamment parce qu'ils nécessitent un domaine vital étendu et une couverture forestière intacte. Le gibbon à mains blanches est une espèce vivant dans les hautes cimes et se trouve rarement dans le sous-bois ; la perte de continuité de la canopée et la disparition d'habitat isolent les gibbons et sont très préjudiciables pour ces populations à de nombreux égards (Gron, 2010). La mise en place et le maintien de ce couloir écologique favoriseraient la mobilité des gibbons, des tigres et d'autres espèces sauvages le long de ce paysage transfrontalier (Kelly *et al.*, 2016). Sans mesures appropriées, la liaison routière programmée modifiera encore plus la couverture des sols et sera néfaste pour ce couloir (Helsingen *et al.*, 2015).

#### Évolution de l'affectation des terres et ses impacts sur les espèces sauvages

Même si la route d'accès actuelle de la liaison routière de Dawei existe sous une forme ou une autre depuis environ 2000, son aménagement récent et les différentes phases de réfection qui ont eu lieu ces dernières années ont considérablement amplifié la déforestation (BurmaNet News, 2000 ; Helsingen *et al.*, 2015 ; voir les figures 5.2 et 5.3). Si la construction de la liaison routière de Dawei n'a pas encore commencé officiellement, la route d'accès a été consolidée et rallongée depuis 2010, desservant de nouvelles zones. Ces perturbations et la création d'isolats de forêt modifient la distribution des espèces. À moins de prendre des mesures urgentes pour lutter contre la déforestation, soit par le contrôle de l'affectation des sols, soit par la réglementation des secteurs des infrastructures et des investissements, soit par des programmes de gestion forestière participative, la menace de la perte d'habitat continuera de peser sur les espèces restantes de Tanintharyi.







**Photo :** La déforestation le long de la route d'accès à la liaison routière de Dawei, à l'est de Myitta, en février 2016.  
© WWF-Myanmar/Adam Oswell



**Photo :** La liaison routière de Dawei demeure actuellement non bitumée, mais les versants voisins ont déjà été déboisés. L'envergure du projet a varié considérablement, passant selon les moments de huit, à quatre, ou à deux voies, avec ou sans voie ferrée, lignes électriques et gazoducs.

© Atid Kiattisaksiri/LightRocket via Getty Images

Des exemples en Thaïlande illustrent l'augmentation des collisions de véhicules avec des animaux sauvages dans la région. Lors d'un de ces incidents, en 2014, une voiture a heurté trois éléphants sauvages sur une route près du Parc national thaïlandais de Khao Chamao-Khao Wong, tuant six personnes et un des éléphants (Barbash, 2014). Sans mesures adéquates, la fréquence des collisions entre des véhicules et la faune sauvage sur la liaison routière de Dawei est susceptible d'augmenter en raison de la hausse de la circulation, de la vitesse et du nombre de gros véhicules. Les gibbons sont

fortement exposés aux accidents de la route puisqu'ils ne se déplacent pas aisément à terre, tandis que les macaques et les langurs vivent et se déplacent plutôt au sol, ce qui les rend également vulnérables aux risques de collisions (Baskaran et Boominathan, 2010). Un autre problème tient au fait que la liaison routière de Dawei envisagée est aussi destinée à la circulation nocturne<sup>10</sup>, ce qui signifie que les phares des automobiles de passage seront particulièrement dangereux pour les espèces sensibles à la lumière, telles que les léopards et d'autres espèces sauvages nocturnes.

Les routes facilitent également le braconnage et le trafic d'animaux sauvages en rendant accessibles des zones qui étaient auparavant isolées et intactes (Branch et Cueva, 2014 ; Clements *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2009 ; Quintero *et al.*, 2010). L'implication majeure du Myanmar dans l'approvisionnement illégal en parties animales des marchés de consommation et de réexportation en Chine et en Thaïlande est bien connue (TRAFFIC, 2014). Puisque le réseau routier des zones rurales du Myanmar n'a pratiquement pas changé depuis cinquante ans, les possibilités de trafic de la faune se limitent aux principaux corridors de transport (Clements *et al.*, 2014). Des marchés aux animaux sauvages existent déjà aux alentours du tracé prévu de la liaison routière. L'un d'entre eux est situé au Col des trois pagodes, poste frontalier entre le Myanmar et la Thaïlande, à seulement quelques heures de voiture au nord de Dawei (Shepherd et Nijman, 2008).

Une fois construite, la liaison routière de Dawei réduira considérablement la durée du trajet pour accéder à la frontière thaïlandaise, et facilitera donc le trafic des espèces sauvages (à moins de mettre en place des mesures de prévention comme la surveillance et l'application de la loi). Lors de visites de terrain en 2015 et 2016, les auteurs de cette étude ont constaté que les chasseurs étaient nombreux et ont remarqué que de la viande de brousse, dont le ragoût de gibbon et de langur, était servie dans les restaurants le long de la route. Un propriétaire de restaurant a indiqué qu'il achetait de la viande de primates provenant des forêts avoisinantes au prix de 3,30 USD le kilo environ. Plus la circulation s'accroît, plus le gibier semble se raréfier et plus le prix payé pour la viande de primates augmente (WWF, 2014). Cette question nécessite d'être étudiée plus amplement.

#### **L'application d'algorithmes et la modélisation stratégique de scénarios en conception routière**

Cette partie explique l'emploi de la modélisation de scénarios pour décider comment et où mettre en place les mesures d'atténuation spécifiques des effets du projet routier sur l'habitat et les déplacements des primates.

La modélisation de scénarios est souvent utilisée dans le cadre de documents réglementaires comme les EIE pour évaluer l'impact potentiel des infrastructures sur l'environnement. Une EIE décrit généralement le scénario proposé et simule les effets environnementaux, sociaux et économiques d'un projet donné. Elle expose les menaces et les mesures d'atténuation possibles pour favoriser le développement durable. Elle modélise également des variantes du projet telles que le scénario « aucune construction » ou le « meilleur scénario », avec les effets correspondants, afin d'aider les aménageurs et les autorités à prendre des décisions éclairées.

Cependant, même si la modélisation de scénarios telle qu'elle est pratiquée en règle générale conduit à définir plusieurs possibilités, elle n'offre pas la souplesse requise pour faciliter la prise de décisions dans des contextes à évolution rapide et

où l'application de la loi est défailante comme au Myanmar. Les fluctuations du contexte économique, social et politique de la liaison routière de Dawei nécessitent une autre démarche que la modélisation de scénarios pratiquée habituellement (Alcamo, 2008). Comme il est décrit ci-dessous, le WWF et la HKU ont réfléchi à plusieurs approches, à la fois au niveau de la technique et des hypothèses envisagées, pour assurer le développement durable du corridor de transport et sensibiliser la communauté et les autorités aux solutions judicieuses sur le plan écologique et technique.

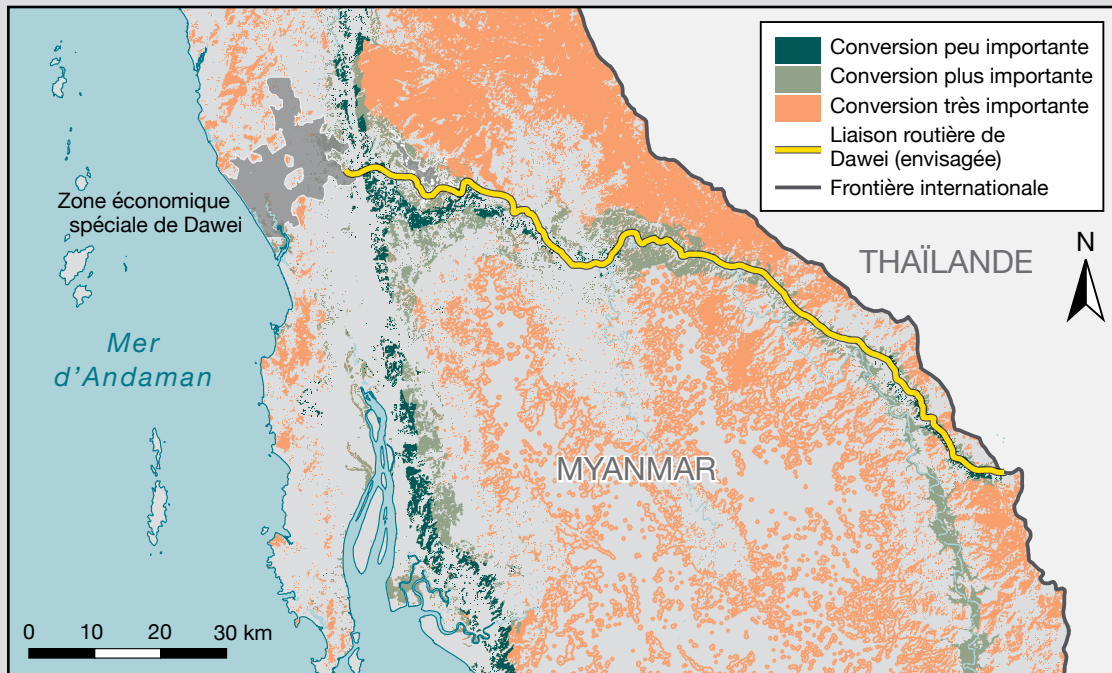
Dans trois rapports sur le projet routier, le WWF et la HKU ont présenté des méthodes de modélisation de scénarios différentes, mais complémentaires. La première méthode anticipe la conversion des terres due au développement et les menaces environnementales qui en découlent ; elle demande un processus de programmation mûrement réfléchi et transparent impliquant plusieurs parties prenantes. La seconde propose une boîte à outils pour des solutions durables de conception, de construction et d'entretien d'infrastructures ; elle permet d'élaborer des scénarios et de prévoir leurs impacts pour des sites types le long de la liaison routière de Dawei. Même si elle ne se base pas sur des scénarios, la troisième méthode a été expérimentée et utilisée pour prévoir les déplacements de plusieurs espèces et identifier les sites d'atténuation des impacts de la route envisagée sur les espèces sauvages.

Pour la première approche, la conversion des terres a été modélisée en utilisant le générateur de scénarios InVEST du projet Natural Capital (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoff - évaluation intégrée des systèmes écosystémiques et des arbitrages à réaliser) (voir la figure 5.4). Trois scénarios d'utilisation des terres ont été créés à partir de données d'entrée sélectionnées, comprenant les probabilités de changement, les différentes catégories de facteurs physiques et environnementaux qui conditionnent le changement et son ampleur selon diverses hypothèses (McKenzie *et al.*, 2012). Dans les scénarios de « conversion peu importante » et de « conversion plus importante », le front actif de déforestation est essentiellement localisé autour des routes et des habitations existantes et projetées. En revanche, le scénario de « conversion très importante » des terres prévoit un avenir où la conversion des forêts serait intense, progressant à un rythme similaire à celui des pays voisins (Helsingen *et al.*, 2015). Pour mener ce travail plus loin, il faudrait employer des approches participatives complémentaires pour mieux cerner les différentes données d'entrée à utiliser, concernant notamment la probabilité et l'importance du changement. Cependant, à l'heure actuelle, cette modélisation peut éclairer la prise de décision et l'interprétation des futurs possibles et leurs implications.

Ces scénarios de conversion de l'utilisation des terres sont complétés par une seconde approche, basée sur un manuel de conception illustré sur les techniques durables de construction routière et les mesures d'atténuation, qui fournit des

**FIGURE 5.4**

L'état initial plus les trois scénarios de conversion pour le projet de liaison routière de Dawei

Source : Helsingen *et al.* (2015, p. 19)

outils d'aide à la prise de décision pour un large éventail de parties prenantes. Le manuel définit les principes durables pour le tracé de la route, les technologies alternatives d'ingénierie routière et les directives de conception routière tenant compte des espèces sauvages endémiques dans le paysage du corridor routier. Dans le cadre de l'élaboration de ce manuel de conception, trois sites caractéristiques ont été choisis le long de la liaison routière de Dawei. Pour chaque site, les scénarios suivants illustrés par des graphiques correspondaient à :

- une approche « classique » de l'ingénierie routière, sans aucune prise en compte des espèces sauvages ni de la continuité écologique ;
- une proposition de réfection de la route d'accès actuelle selon les normes minimales de construction ;
- une méthode associant le génie « doux » à la végétation (pour lutter contre l'érosion des sols en pente), à l'entretien durable et à des mesures d'atténuation pour la faune et la flore (Tang et Kelly, 2016).

Ces trois scénarios ont été imprimés sous la forme de modèles 3D, qui sont beaucoup plus parlants pour présenter les différentes options de tracé et l'éventail des mesures d'atténuation possibles à des publics de non-initiés lors des réunions de parties prenantes (voir la figure 5.5).

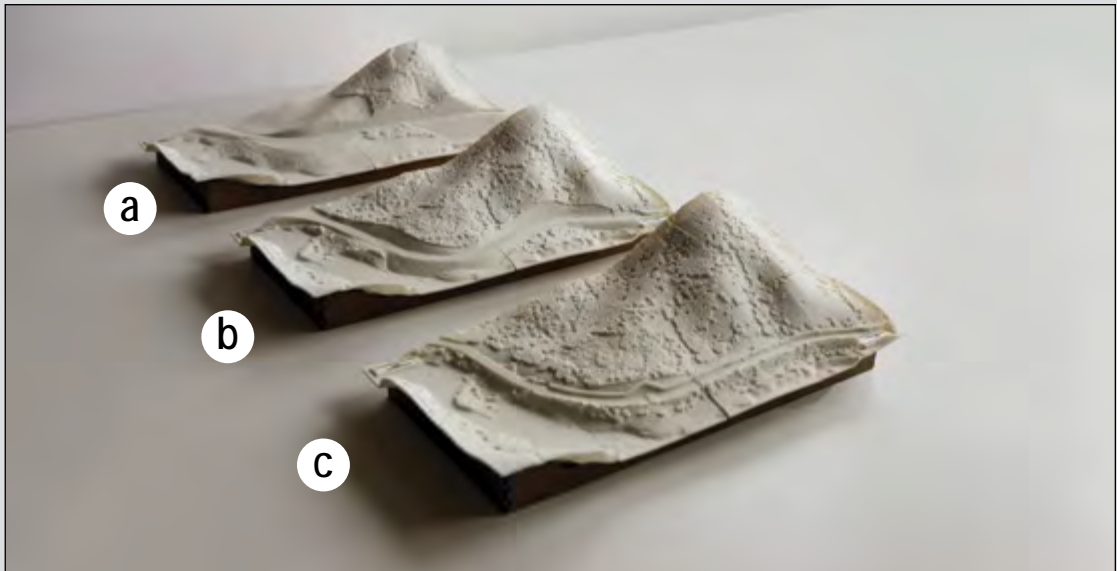
#### Localisation des ouvrages de franchissement pour de nombreuses espèces sauvages

À ce stade, le WWF et la HKU avaient bâti un argumentaire pour améliorer la programmation et avaient élaboré des directives de conception afin de favoriser la continuité des habitats de la faune et d'en assurer la pérennité. Cependant, les données sur les populations d'espèces sauvages étaient insuffisantes pour identifier les sites d'atténuation essentiels permettant de relier les paysages du nord et du sud du corridor routier envisagé (Kelly *et al.*, 2016). L'équipe a donc opté pour une méthode de modélisation basée sur des techniques qui simulent la manière dont le courant électrique (représentant la faune) circulerait dans un paysage (McRae *et al.*, 2008). À cette fin, une équipe pluridisciplinaire, composée de spécialistes de l'aménagement du territoire, d'experts en calcul informatique, de géographes de la conservation et de spécialistes de la biodiversité du réseau du WWF et de la HKU, a compilé des informations sur les préférences d'habitat des différentes espèces en fonction de facteurs tels que la couverture forestière, les zones d'habitation, les cours d'eau et les routes pour modéliser la fréquence des déplacements des différentes espèces dans l'ensemble d'un paysage.

Cependant, si cette technique de cartographie des zones critiques pour la continuité de l'habitat de la faune est bien

**FIGURE 5.5**

Scénarios de conception d'infrastructures sous forme de modèles en 3D



**Notes :** Ces trois maquettes déclinent pour un seul site le long de la liaison routière de Dawei les hypothèses relatives aux tracés éventuels, aux technologies de construction, aux mesures d'atténuation et aux impacts anticipés sur la couverture végétale. Les maquettes représentent (a) le tracé susceptible d'être adopté par le porteur de projet ; (b) une proposition de réfection de la route d'accès actuelle ; et (c) le recours à l'ingénierie biologique et des solutions d'atténuation des impacts sur les espèces sauvages (Tang et Kelly, 2016).

**Photo :** © Ashley Scott Kelly, Université de Hong Kong

établie pour une espèce, elle s'est avérée plus compliquée pour combiner les habitudes de déplacement de plusieurs espèces et peu adaptée à l'identification de sites pour de petites interventions comme les ouvrages de franchissement pour les espèces sauvages (Brodie *et al.*, 2015 ; McRae *et al.*, 2008). Afin de permettre la modélisation de plusieurs espèces et l'application de ces méthodes à des paysages spécifiques le long de la route, les spécialistes de l'aménagement du territoire et les experts en calcul informatique de l'équipe ont mis au point un cadre de travail pour optimiser le repérage des sites d'implantation d'ouvrages de franchissement pour les espèces sauvages le long de la route envisagée (Kelly *et al.*, 2016).

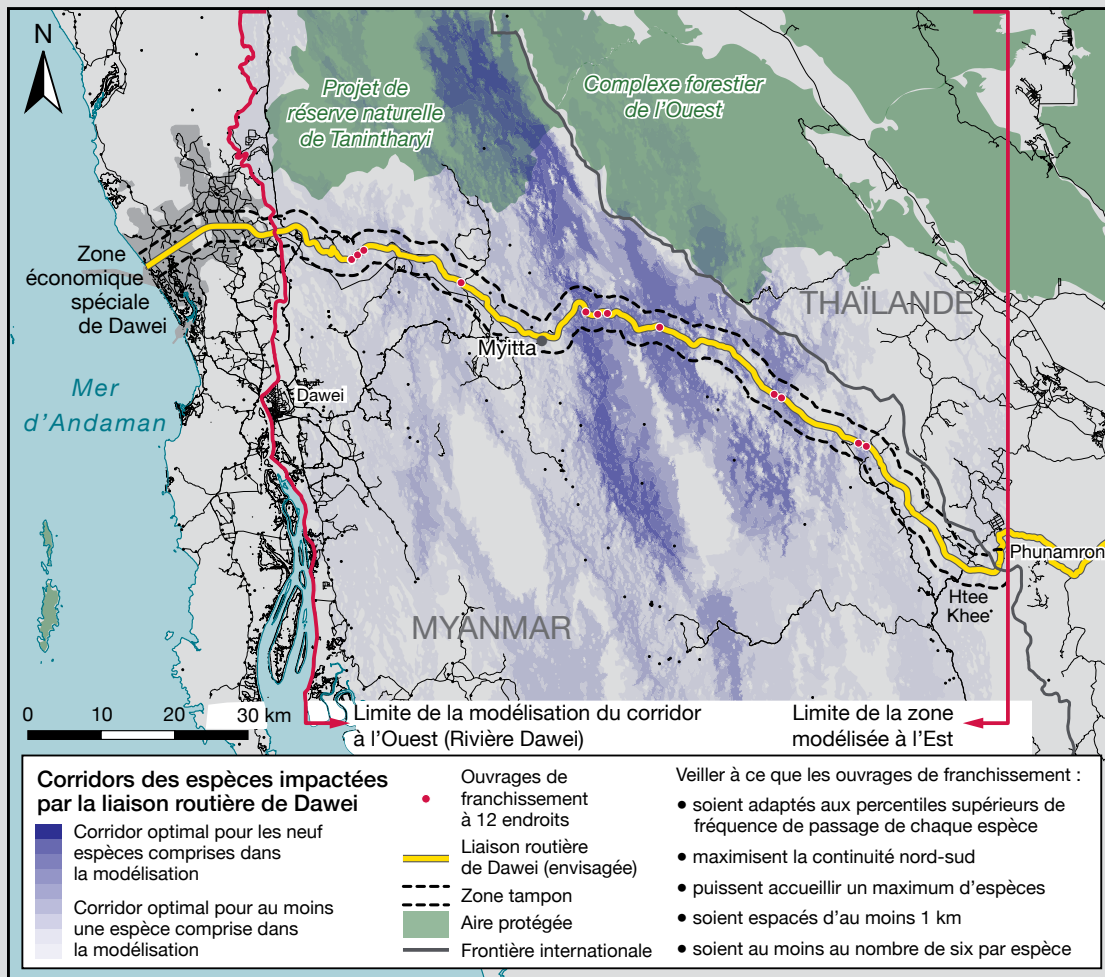
Il est aussi important de signaler que les recommandations finales peuvent être adaptées en fonction des ajustements éventuels du tracé, des choix techniques en génie civil, des coûts de construction et d'autres considérations pragmatiques, tout en prévoyant aussi assez d'ouvrages de franchissement pour un maximum d'espèces. Comme le montre la figure 5.6, les ouvrages de franchissement ne sont pas simplement des points, mais plutôt des segments mesurant environ 1 km de longueur, ce qui permet de tenir compte des coûts locaux de construction et d'un large éventail de solutions d'atténuation. Ces solutions sont présentées pour des espèces sauvages spécifiques dans le manuel de conception corres-

pondant et concernent les corridors critiques déterminés, ainsi que les stratégies d'atténuation et les techniques de construction durable le long de la liaison routière de Dawei.

La modélisation analytique est surtout efficace si les décideurs (souvent des non-spécialistes) sont capables de comprendre les principes et facteurs en jeu. Le projet de liaison routière de Dawei allie une réflexion sur la conception, qui encourage la construction de scénarios et une approche itérative de la résolution des problèmes, à une méthode basée sur la situation et la simulation, qui conjugue simulation quantitative et argumentaire qualitatif (Alcarno, 2008). Par exemple, la création du manuel de conception a débuté par l'analyse d'exemples de sites le long du tracé envisagé de la liaison routière de Dawei, chacun de ces sites étant alors exploité pour élaborer des principes d'ingénierie durable qui pourraient servir pour l'ensemble de la route. Pour finir, ces options ont été inventoriées pour fournir une boîte à outils et des recommandations utiles. Pour les scénarios de conversion de l'utilisation des terres, en guise d'exemple de méthode basée sur la situation et la simulation, la modélisation technique était accompagnée par des exemples de destruction environnementale et de pertes économiques, la modélisation et les exemples s'enrichissant mutuellement pour dégager les processus décisionnels (et pas forcément les facteurs) qui étaient essentiels pour le résultat escompté.

FIGURE 5.6

Modélisation prédictive des déplacements de diverses espèces



Source : Kelly et al. (2016, pp. 24-5)

### La place des espèces sauvages et des services écosystémiques dans le processus d'aménagement des infrastructures

En 2015, le gouvernement du Myanmar a officiellement adopté les procédures d'EIE (Thant, 2016). Cela a marqué une étape importante dans l'amélioration de la gestion nationale de l'environnement. Toutefois, ces procédures ne comprennent pas de directives spécifiques pour les différents secteurs. Or, celles-ci permettraient de prendre en compte la conception, la construction et la définition des mesures d'atténuation dans l'EIE et dans le plan de gestion environnementale (ECD, 2016 ; MCRB, 2016). Le ministère de la Construction a récemment créé un service chargé de la protection de l'environnement, signe d'une plus grande attention dans ce

domaine, qui pourrait aboutir un jour à la pleine intégration des services écosystémiques et des espèces sauvages dans les politiques nationales. De plus, des directives sur la participation des citoyens dans les débats publics, ainsi qu'un système de communication publique officielle des EIE, sont en cours d'élaboration<sup>11</sup>. En principe, ces initiatives faciliteront la consultation des EIE par les citoyens ainsi que le débat public, qui actuellement manquent de transparence.

Néanmoins, dans l'EIE réalisée par le porteur du projet de la liaison routière de Dawei (ITALTHAI, la plus grande entreprise de construction et d'ingénierie de Thaïlande [ITALTHAI, s.d.]), les parties sur la biodiversité et les écosystèmes sont loin d'être satisfaisantes. Sans doute le plus flagrant est le fait que l'EIE ne comporte pas d'études sur la biodiversité dans

la région et qu'une très petite part du budget seulement est affectée à la recherche de solutions pour contrer les impacts négatifs sur l'environnement. Le WWF a émis des critiques constructives qu'il a adressées directement au porteur du projet routier et au consultant de l'EIE. Les trois rapports du WWF et de la HKU ont également été présentés, à plusieurs occasions, à la commission d'examen de l'EIE du Myanmar et aux ministères concernés, pour encourager l'élaboration de normes spécifiques au secteur des infrastructures à l'échelle nationale. Lors de réunions et d'initiatives d'amélioration des compétences, le WWF a présenté l'ouvrage d'Helsingen *et al.*, *A Better Road to Dawei*, et les travaux en cours sur la conception de mesures d'atténuation à l'Université de Dawei et à plusieurs instances gouvernementales, dont les ministères de l'Élevage, de la Pêche et du Développement rural, de l'Environnement et des Forêts, de la Construction, de l'Agriculture et de l'Aménagement du territoire.

#### Amélioration des compétences et sensibilisation

Pour renforcer les compétences dans le domaine de la planification, de la conception et de la construction de routes en mode plus durable, le WWF a facilité la participation à des conférences et a organisé un atelier à l'attention des examinateurs des dossiers d'EIE du ministère des Ressources naturelles et de l'Environnement, ainsi que de celui des Transports et celui de la Construction. De plus, en septembre 2015, des responsables du WWF, de la HKU et du Projet Natural Capital de l'Université de Stanford ont emmené 19 représentants régionaux de neuf ministères sur le terrain dans la zone du projet pour qu'ils appréhendent mieux les liens entre l'environnement, les populations et les infrastructures. À cette occasion, les représentants régionaux ont échangé sur les changements qui pouvaient être observés dans le paysage, les facteurs explicatifs de ces changements et les réponses à apporter pour contrer et atténuer leurs effets afin de préserver les forêts et la végétation et d'empêcher l'érosion des sols et les glissements de terrain le long de la route. Cette visite a mis l'accent sur la nécessité d'un aménagement intégré du territoire (surtout pour les infrastructures) et d'une plus grande coordination horizontale entre les ministères et verticale au sein des organismes nationaux.

#### En dernier recours : la compensation des impacts

Enfin, en dernier recours, des solutions de compensation des impacts, financière ou non, sont en cours d'élaboration. En avril 2016, le WWF a présenté au porteur du projet routier une étude préliminaire relative à l'une de ces solutions, comportant un mécanisme financier qui favoriserait la gestion durable des forêts au nord et au sud de la liaison routière de Dawei. Le porteur du projet routier a par la suite demandé qu'on lui transmette les différentes variantes possibles de ce mécanisme. Selon l'évaluation initiale du WWF, les forêts au nord et au sud de la route jouent un rôle important en retenant les sédiments et contribueraient de ce fait à protéger les ponts programmés contre la dégradation et l'affouillement<sup>12</sup>.

Compte tenu des fortes précipitations que la région subit sur des périodes très courtes, les forêts jouent un rôle crucial dans la régulation du cycle de l'eau et la prévention des risques d'inondation et de glissement de terrain. La modélisation de l'érosion menée par le WWF en 2015 montre qu'un certain nombre de sections sont exposées à des risques élevés de glissement de terrain (voir la figure 5.7). L'investissement dans la gestion des écosystèmes forestiers adjacents à la route permettra de sécuriser les services qu'ils rendent et de réduire les coûts d'entretien de la route, tout en diminuant les conséquences de l'érosion des sols et des inondations pour les communautés environnantes et en assurant à long terme l'intégrité du paysage. Au moment où nous écrivons, des études complémentaires visant à déterminer les différentes variantes possibles de conception de ce mécanisme financier devaient être présentées au porteur du projet routier. En attendant, la concertation avec les communautés et la société civile est nécessaire pour comprendre les besoins immédiats des populations locales.

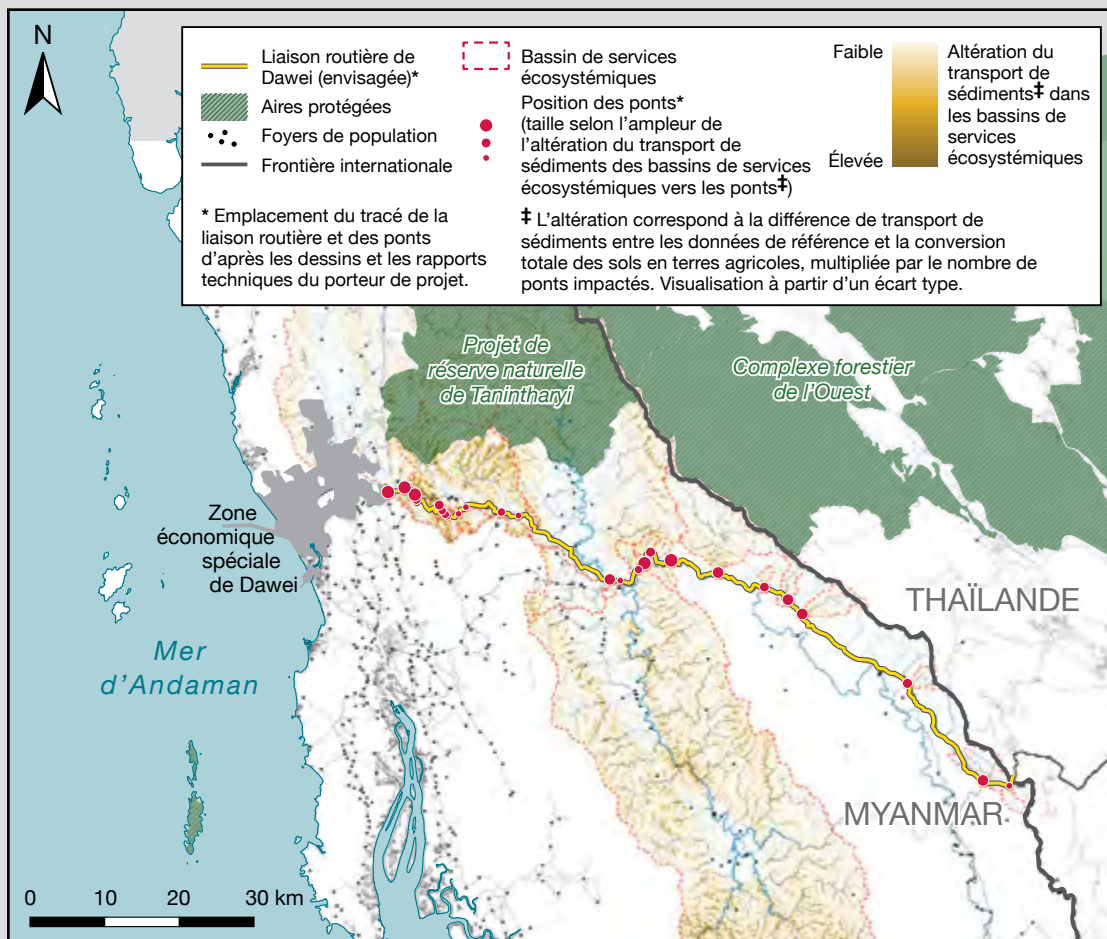
#### Conclusions et enseignements tirés

Étant devenue visible à l'occasion du procès du gazoduc de Yadana et forte de l'expérience acquise par ses fréquents échanges transfrontaliers avec ses homologues thaïlandais, la société civile de Tanintharyi a privilégié une position de contestation (ERI, 2009). Les collectifs locaux recherchent et acceptent rarement la collaboration avec des ONG internationales. Leur position générale à propos de la zone DSEZ et de la liaison routière de Dawei mêle souvent rejet et acceptation, répondant en cela parfaitement à la définition du « public impossible », selon Harvey et Knox (Harvey et Knox, 2015).

Sur le terrain, la société civile de Tanintharyi avançait que le travail du WWF et de la HKU, en « soutenant la route » avait surtout aidé le porteur du projet routier ; l'équipe, quant à elle, considérait que la protestation ou une vision unique auraient été contre-productives. Une démarche plus judicieuse consistait à suggérer des options de remplacement et des solutions novatrices qui aideraient à réduire et à surmonter les conséquences négatives. L'opacité du projet d'aménagement, et notamment le fait que l'EIE ne soit pas mise à la disposition du public, nécessitait des actions plus novatrices. Compte tenu de cette situation, l'équipe s'est efforcée de proposer des boîtes à outils comprenant des scénarios de changement d'utilisation des sols, de conception et de construction, d'une part, et des modèles prédictifs concernant les espèces sauvages d'autre part, afin d'exercer une influence sur les autorités nationales et locales, la société civile et le porteur de projet routier et renforcer ainsi leurs compétences. Si ces outils sont avant tout destinés à éclairer la planification en amont, ils intègrent aussi suffisamment d'éléments géographiques, physiques et techniques et sont assez souples pour pouvoir être appliqués à la mise en place des infrastructures en l'absence d'une bonne gouvernance et d'une législation environnementale contraignante.

FIGURE 5.7

Zones modélisées ou « bassins générant des services écosystémiques » qui peuvent avoir un impact sur la liaison routière de Dawei par l'érosion et les glissements de terrain



© WWF et HKU

La construction de la liaison routière de Dawei devrait se poursuivre en 2018, puisqu'elle a « continué » même si les autorisations nécessaires n'étaient pas obtenues, et malgré une situation floue sur le plan des droits fonciers et le caractère aléatoire des investissements puisque les accords signés entre le Myanmar et la Thaïlande remontent à 2008. Bien qu'il soit trop tôt pour dire si les stratégies, les plans et les recommandations spatialisés qui ont été élaborés par le WWF et la HKU seront performants ou s'ils seront suivis par le porteur de projet routier thaïlandais, ils auront vraisemblablement le mérite d'informer la société civile et les autorités à propos des alternatives et des pratiques durables. Bien que motivés par les circonstances, ces efforts visent également à surmonter le manque de coordination et la rivalité marquant nombre des activités menées par les ONG de la région. Il est

aussi important de signaler que les divergences et chevauchements des intérêts en jeu sont tels qu'il n'y a pas eu de délimitation formelle de zones qui se seraient prêtées à une démarche plus classique de planification de la conservation. La connaissance de la société et de la culture n'a pas non plus été prise en compte, le travail étant en grande partie cloisonné entre le domaine technique et celui de l'environnement. Néanmoins, ces études et ces boîtes à outils permettent d'aider une multitude de parties prenantes à atteindre leurs objectifs. En matière de conservation de la biodiversité, la faculté d'adaptation est capitale, non seulement pour l'aménagement du territoire et la programmation des infrastructures, mais également pour que les diverses parties prenantes puissent s'approprier ces outils pour sécuriser la continuité écologique dans toute la région.



## ÉTUDE DE CAS 5.3

### Conservation en RDC : La réfection des routes et le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé

#### Introduction

La première aspiration du programme de l'Union africaine « Agenda 2063 » est une « Afrique prospère fondée sur la croissance inclusive et le développement durable » (UA, 2015, p. 2). Dans le cadre de cette aspiration, le programme brosse le portrait d'un continent dont « les villes et autres établissements sont des centres d'activités culturelles et économiques, dotés d'infrastructures modernes, et où les populations ont accès à des (...) services de base essentiels » (pp. 2-3). Il poursuit en évoquant « les richesses naturelles uniques de l'Afrique, son environnement et ses écosystèmes, dont ses espèces sauvages, ses terres sauvages (étant) vigoureuses, estimées et protégées, avec des communautés et des économies résilientes face aux problèmes climatiques » (p. 3).

Le continent connaît en effet une croissance spectaculaire des aménagements d'infrastructures, phénomène qui est souvent accompagné de mutations environnementales graves et irréversibles (Laurance *et al.*, 2015c). Les donateurs et les responsables des politiques sont de plus en plus conscients de la nécessité de prendre en compte les questions environnementales au début d'un projet d'aménagement d'infrastructure. En revanche, certaines politiques et directives actuelles semblent être à la traîne derrière l'objectif de plus en plus prononcé d'éviter une perte nette de la biodiversité, et peut-être de progresser vers la réalisation des objectifs de conservation dans la foulée.

Cette étude de cas examine le projet Pro-Routes, une réfection importante de routes entreprise en RDC qui a impulsé la mise en place des garanties environnementales les plus strictes de la Banque mondiale (voir l'encadré 5.1 et l'annexe VI). Cette étude considère notamment la RN4, tronçon de 523 km de longueur entre Kisangani et Bongo, qui aura forcément un impact sur le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (BUPAC) (voir la figure 5.8).

#### Description succincte du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (BUPAC)

Aux fins de cette étude, le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé compte le domaine de chasse de Bili-Uélé (32 748 km<sup>2</sup>/3,3 millions ha), une partie d'une réserve de faune ayant un faible statut de protection, et la réserve de faune de Bomu (10 667 km<sup>2</sup>/1,1 million ha)<sup>13</sup>. Avec une surface de plus de 43 000 km<sup>2</sup> (4,3 millions ha), ce complexe constitue la plus grande aire protégée d'un seul tenant de la RDC. Pourtant, ce complexe est très peu connu, et encore récemment, aucune organisation de conservation n'avait travaillé dans ce paysage et aucune gestion d'aire protégée n'avait été mise en place.

L'UICN a répertorié le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé comme l'une des réserves de chimpanzés les plus exposées, puisqu'elle abrite quelque 20 000 chimpanzés d'Afrique

orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*) qui figurent parmi les espèces en danger. Ces individus représentent environ la moitié de la population de la RDC et l'une des populations non fragmentées les plus nombreuses d'Afrique (Hicks *et al.*, 2010 ; Plumptre *et al.*, 2010).

Ce complexe est isolé et les quelques routes qui existent sont à peine carrossables, voire pas du tout. Malgré la quasi-absence des infrastructures et une faible densité humaine, les menaces pesant sur la biodiversité demeurent élevées ; la chasse et le braconnage se répandent et le trafic de viande de brousse et de jeunes chimpanzés orphelins est florissant localement, dans la région et de l'autre côté des frontières de la RDC, en République centrafricaine et au Soudan du Sud. La situation est aggravée par une présence humaine qui s'accroît, des affrontements qui agitent de plus en plus la société et des petits groupes de membres présumés de l'Armée de résistance du Seigneur qui terrorisent les communautés de la région (Hicks *et al.*, 2010 ; Invisible Children, 2017 ; Ronan, 2016 ; Spittaels et Hilgert, 2010). L'exploitation artisanale de l'or et du diamant est également très répandue, surtout dans la partie occidentale du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (Hicks et van Boxel, 2010). Alors que la biodiversité du complexe semblait auparavant protégée par l'inaccessibilité de la région, l'arrivée des hommes en nombre de plus en plus grand (sans compter une mauvaise gouvernance et une lutte défailante contre la fraude) a contribué à son appauvrissement.

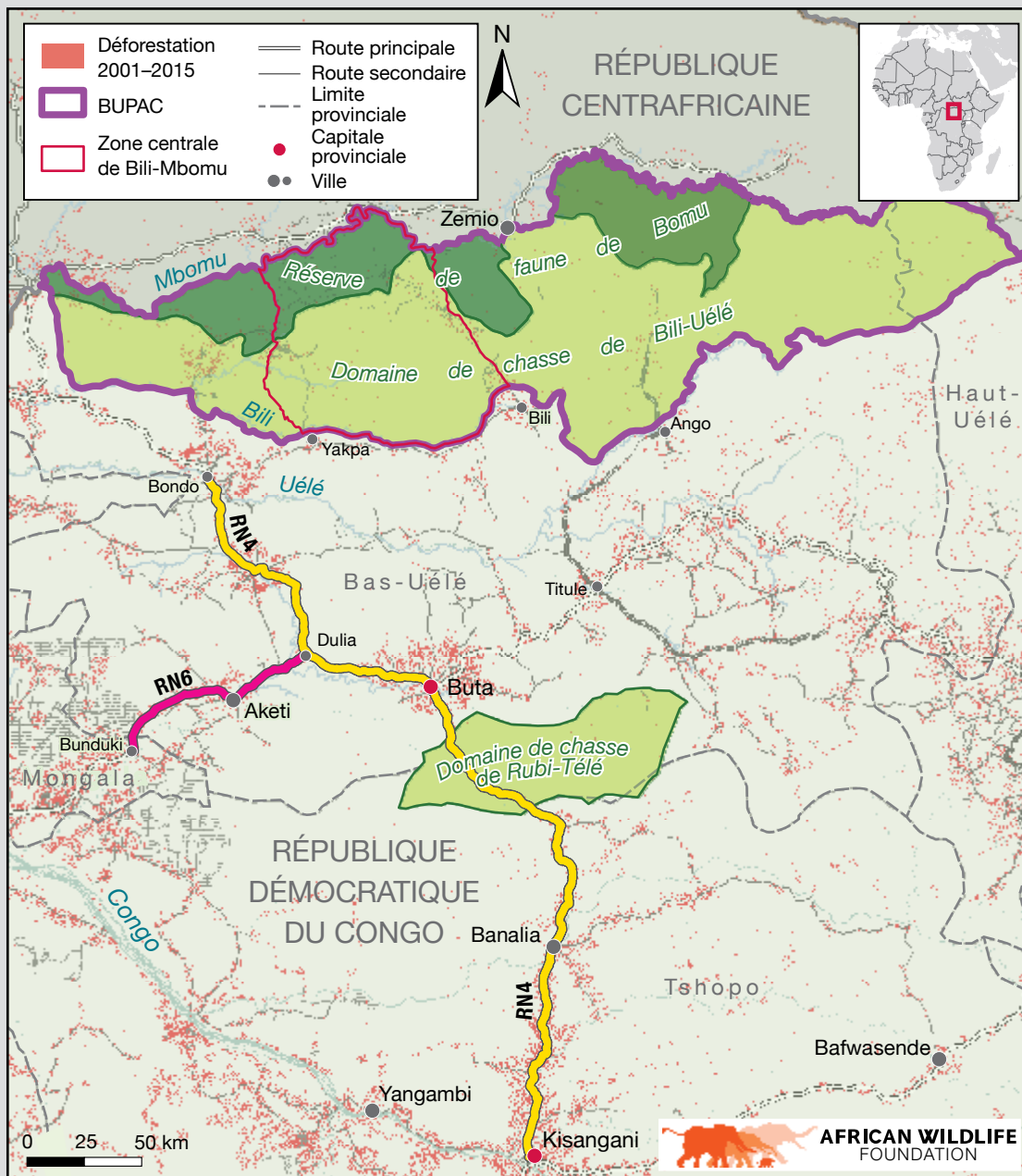
En 2014, l'African Wildlife Foundation (AWF) et l'Institut congolais pour la conservation de la nature (ICCN) ont conduit une mission exploratoire dans la région pour soutenir l'action de conservation. L'étude a abouti à un programme de conservation et de protection lancé par l'AWF, Maisha Consulting et l'ICCN dans une zone centrale du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (la mosaïque de forêts et de savanes de Bili-Mbomu) qui couvre environ 11 000 km<sup>2</sup> (1,1 million ha) (AWF, 2015, 2016). Sur la première année, 25 gardes de réserves, qui venaient d'être sélectionnés et formés, ont effectué des marches de reconnaissance en couvrant plus de 2 000 km. Ayant géoréférencé et détruit environ 100 camps de chasseurs, ils étaient en mesure de confirmer la présence significative des braconniers sur l'ensemble de l'aire protégée<sup>14</sup>. En 2016, l'AWF et l'ICCN ont signé un accord de cogestion pour consolider la gestion de l'aire protégée (AWF, 2016 ; Ondoua Ondoua *et al.*, 2017). Sans action de protection et de conservation appropriée, il est inévitable que la destruction de la biodiversité se poursuive.

#### Le besoin en infrastructures et la naissance du projet Pro-Routes

Au début des années 2000, le secteur des transports de la RDC était dans un état lamentable. Faisant suite à une décennie de conflits et de quasi-absence de gestion, le réseau de transport qui était auparavant opérationnel et multimodal, avec dans tout le pays des routes, des voies ferrées et des voies navigables, s'était désagrégé. La majorité des routes étaient impraticables, dont plus de 90 % du réseau national et provincial d'une longueur d'environ 58 000 km (Banque mondiale, 2008).

FIGURE 5.8

Le projet Pro-Routes et le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (BUPAC)



Source : PNUE-CMSP et UICN (2017)

Cette situation a exacerbé la pauvreté dans les campagnes, notamment en entravant l'accès des communautés aux services sociaux et aux marchés. De manière plus générale,

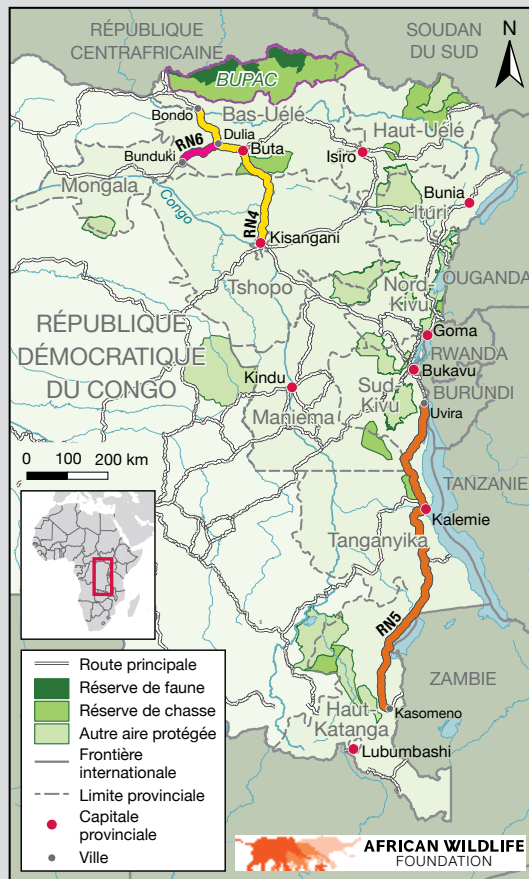
elle a ralenti la reprise économique post-conflit. En réaction, le gouvernement a mis fortement l'accent sur l'importance critique d'investir dans les infrastructures de transport. Il a

ainsi présenté un réseau fiable et bien entretenu comme un élément essentiel de soutien à la croissance des deux piliers de l'économie nationale, les secteurs de l'agriculture et de l'industrie extractive, et de promotion des échanges commerciaux nationaux et régionaux (Banque mondiale, 2008).

En 2004, la Commission européenne et la Banque mondiale ont créé ensemble un service dédié aux infrastructures (la Cellule Infrastructures [CI]), organisme financièrement autonome dépendant de l'autorité responsable du développement des infrastructures, le ministère des Infrastructures, Travaux publics et Reconstruction de la RDC. La CI apporte un soutien institutionnel et technique au ministère, notamment en renforcement des compétences. Elle encadre également le projet Pro-Routes, que le DFID a lancé en 2005 (Banque mondiale, 2008).

**FIGURE 5.9**

**Le projet Pro-Routes : routes sélectionnées pour la réfection**



Sources : PNUE-CMSC et UICN, 2017 ; WRI et MECNT, 2010

L'objectif principal du projet Pro-Routes est « le rétablissement durable d'un accès entre les capitales provinciales et les districts et territoires [ . . . ] d'une façon qui soit durable pour les personnes et le milieu naturel dans les zones du projet » (Banque mondiale, 2008, p. 7). Afin de soutenir la mise en place du projet, le DFID ainsi que l'Association internationale de développement ont créé un fonds d'affectation spéciale multidonateurs géré par la Banque mondiale. En 2008, les organismes ont versé 123 millions USD à ce mécanisme de financement pour financer la réfection des tronçons de route qui avaient été sélectionnés (Banque mondiale, 2008).

Lors de la planification en amont, les parties prenantes sont parvenues à la conclusion que la réfection des routes existantes serait la solution la plus économique et qui ferait gagner du temps. Le réseau existant trahissait déjà la présence d'activités humaines, corroborée par les phénomènes de déforestation entre 2001 et 2015 (voir la figure 5.8). La réfection du réseau devrait entraîner une hausse de la déforestation de 10 % à 20 %, principalement dans un rayon de 2 km par rapport aux tronçons de route programmés, et majoritairement à proximité des centres urbains comme celui de Buta et de Kisangani (Damania *et al.*, 2016).

Les routes nationales qui ont été répertoriées pour la réfection en 2007 (la RN4, le prolongement de la RN6 et la RN5) représentent environ 1 800 km dans l'objectif du réseau de 9 135 km de long (Banque mondiale, 2008 ; voir la figure 5.9). Il est important de mentionner que la RN4 traverse le domaine de chasse de Rubi-Télé ; à son extrémité septentrionale, elle s'arrête à la ville de Bondo, juste avant d'atteindre le domaine de chasse Bili-Uélé du BUPAC. Il faut donc s'attendre à ce que les impacts les plus graves affectent l'aire protégée de Rubi-Télé, qui est déjà sérieusement touchée, puisqu'on observe seulement entre 5 et 25 éléphants survivants et quasiment aucune présence de l'ICCN (Hart, 2014 ; Thouless *et al.*, 2016). Comme le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé est jugé l'aire protégée de la région qui est dotée de la plus grande biodiversité, il fait donc l'objet de cette étude de cas.

#### La partie environnementale du Projet Pro-Routes

Comme la Banque mondiale gère le fonds de donateurs du projet Pro-Routes, ses politiques de sauvegarde s'appliquent au projet (voir l'encadré 5.1 et l'annexe VI). Dans ces conditions, sous l'égide de la CI, des experts-conseils en environnement ont dressé un cadre de gestion sociale et environnementale qui identifiait les principaux impacts potentiels et les mesures recommandées pour les gérer (AGRECO, 2007). Un autre cabinet de conseil a alors émis une étude de l'impact environnemental et social (EIES) du projet pour examiner davantage les éventuels impacts et recommander des mesures spécifiques (EDG, 2007).

À partir de ces études, le document d'évaluation du projet (PAD), document de conception du projet Pro-Routes, a ouvert la voie à la réflexion sur les impacts environnementaux et sociaux (Banque mondiale, 2008). En considérant que les risques environnementaux critiques sont élevés, le document

## ENCADRÉ 5.1

### L'exigence en développement des infrastructures de la Banque mondiale

#### A. Un bilan médiocre en infrastructures

En matière d'infrastructures, l'Afrique se situe à la traîne derrière le reste du monde pour presque chaque indicateur de développement. La région présente la densité routière et le niveau d'électrification les plus faibles, et rares sont les centres urbains bénéficiant d'un approvisionnement en eau potable ou d'un assainissement satisfaisant (Foster et Briceño-Garmendia, 2010). En parallèle, le déficit en infrastructures s'aggravera immanquablement avec une population en plein essor qui devrait doubler d'ici environ 2050 (Division de la population des Nations Unies, 2017). Le développement des infrastructures, dont l'approvisionnement en électricité et en eau potable et les services de transport, est largement reconnu comme crucial pour la lutte contre l'extrême pauvreté. Il est également fondamental pour réaliser un développement durable et favoriser une prospérité partagée.

#### L'enjeu

En Afrique, comme partout ailleurs, les investissements dans les infrastructures entreprises à la légère ou sans prendre en compte les éventuelles externalités peuvent être plus néfastes que bénéfiques et nuire à de nombreux moyens de croissance et de subsistance dans l'économie. Les observations portent à croire qu'en Afrique, où la pauvreté sévit majoritairement en zone rurale, les plus pauvres sont ceux qui dépendent le plus de la forêt pour vivre. Dans la plupart des cas, le quintile le plus pauvre tire plus de revenus de la forêt et des terrains qui appartiennent à la communauté que de l'agriculture. Par conséquent, le revenu provenant de la forêt mérite au moins autant d'attention de la part des responsables des politiques et dans le cadre des projets que les autres sources de revenus. L'omission d'une composante si importante de la valeur économique pour les pauvres compromet l'efficacité des politiques de lutte contre la pauvreté (Anderson *et al.*, 2006 ; Angelsen *et al.*, 2014 ; Byron et Arnold, 1999 ; UICN, 2016d).

Les ressources écologiques et naturelles contribuent à la bonne santé économique et à la lutte contre la pauvreté de manière durable. En ce sens, elles jouent un rôle charnière dans le développement, qui n'est pas reconnu quand elles sont traitées comme des points tout à fait secondaires dans les dialogues sur le développement (PROFOR, 2012 ; Sunderlin, Dewi et Puntodewo, 2007). Les ressources naturelles renouvelables en Afrique méritent une attention toute particulière, car les plus défavorisés du continent en dépendent spécifiquement.

#### Implications pour la biodiversité

Les investissements dans deux types d'infrastructures (les routes et les barrages) ne sont pas sans incidence sur la bio-

diversité en général et plus particulièrement pour la conservation des grands singes<sup>15</sup>.

**Les routes.** Les routes sont d'une importance fondamentale en reliant les populations (y compris les populations rurales les plus pauvres) aux marchés et aux services. Idéalement, elles aident à réduire la pauvreté et stimulent le développement économique ; sur le terrain, toutefois, ces objectifs ne sont pas toujours atteints (voir le chapitre 2, p.70). Dans les zones sensibles, la construction ou la réfection de routes sans précautions suffisantes peut constituer une menace pour les grands singes et la biodiversité par le biais des impacts directs et secondaires (indirects). Les impacts directs comprennent l'emprise de la route en elle-même, mais aussi la fragmentation de la forêt, la perturbation de l'écoulement des eaux de pluie et les animaux tués sur la route. Les impacts secondaires sont le résultat des activités humaines rendues possibles par de nouvelles routes ou leur réfection, qui facilitent l'accès aux zones isolées ; ces impacts concernent les nouvelles installations de population, la déforestation, l'exploitation forestière et la chasse des espèces vulnérables.

Dans la planification, la décision la plus importante susceptible d'amortir les impacts directs et secondaires du développement routier est le choix réfléchi du site. Dans la plupart des cas, la Banque mondiale exige que les nouvelles routes (et les importantes réfections des routes déjà en place) soient situées de manière à éviter les zones d'un grand intérêt pour la biodiversité, dont les habitats des grands singes. L'exception à cette règle est permise lorsqu'une route vers une aire protégée peut être prise en charge et entretenue par les autorités de conservation, car elle favoriserait une meilleure gestion ou un tourisme durable. En évitant les zones forestières reculées où les grands singes résident, les nouvelles routes comme les routes réfectionnées sont susceptibles de profiter à un plus grand nombre de personnes en traversant des zones rurales plus habitées.

Les solutions qui envisagent les impacts éventuels des routes dès le début de la phase de planification permettent aux décideurs de détourner les travaux d'aménagement des points névralgiques pour la biodiversité vers des zones où les avantages peuvent être maximisés et les impacts négatifs largement évités (voir l'encadré 1.6). Maintenant, des outils existent pour mener une évaluation détaillée des éventuels impacts des routes ; certains ont été expérimentés en RDC dans une récente analyse (Barra *et al.*, 2016). Ces outils offrent un moyen standardisé et scientifique d'évaluation des risques environnementaux provenant d'un investissement dans les infrastructures, tout en proposant des alternatives qui peuvent être aussi avantageuses, mais comporter moins de risques. Un certain nombre de bases de données sur la biodiversité (notamment le portail de l'APES, l'Observatoire Numérique pour les Aires Protégées [DOPA] et l'outil intégré d'évaluation de la biodiversité [IBAT])<sup>16</sup> fournissent des informations facilement accessibles sur la localisation des

► habitats des grands singes et sur d'autres zones importantes pour la biodiversité. Lors de la programmation des routes et des autres infrastructures, une approche paysagère constitue la démarche la plus efficace pour prendre en compte les habitats des grands singes à l'intérieur comme à l'extérieur des aires protégées, ainsi que l'éventuelle continuité entre chacun d'eux.

**Les barrages.** Dans de nombreux pays africains, les barrages, notamment ceux qui produisent l'hydroélectricité, sont considérés comme une source d'électricité à faible émission de carbone, d'eau potable pour les villes et d'eau pour l'irrigation en agriculture (voir le chapitre 6). Comme pour les routes, le choix du site pour les barrages est extrêmement important pour éviter et réduire les effets nuisibles envers les grands singes et la biodiversité. En Guinée, par exemple, la planification d'un barrage hydroélectrique pourrait nuire à un bastion important du chimpanzé d'Afrique occidentale (*Pan troglodytes verus*), classé en danger critique, contrairement aux autres barrages sur le même réseau hydrographique.

Dans certains cas, les projets de barrage peuvent contribuer au succès des objectifs de conservation par des mesures de compensation pour la biodiversité. Par exemple, le projet d'hydroélectricité de Lom Pangar au Cameroun, financé par la Banque mondiale, a comporté la création et la consolidation sur le terrain du Parc national de Deng Deng, qui protège une population importante de gorilles des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) (Ledec et Johnson, 2016 ; voir l'étude de cas 6.1). De nombreux barrages dépendent de la conservation de la partie la plus en amont du bassin versant pour fonctionner à long terme ; cette dépendance représente une motivation importante pour conserver les forêts et les autres habitats naturels en amont. Les barrages hydroélectriques ou d'alimentation en eau potable qui sont bien gérés génèrent également des recettes annuelles, dont une fraction peut être consacrée aux frais de gestion des espaces à préserver connexes.

Outre la sélection et la conception adaptées du site, la construction des infrastructures qui respecte la biodiversité exige une grande attention aux pratiques de construction utilisées (voir l'encadré 6.1). La perte et la dégradation des habitats naturels peuvent être réduites par la mise en place et l'application de règles environnementales strictes pour les prestataires (voir l'encadré 1.6), surtout si elles figurent dans le cahier des charges de l'appel d'offres, et dans les contrats des grands projets d'infrastructures. L'interdiction absolue pour les prestataires et les ouvriers de construction de chasser, de capturer des espèces sauvages et d'acheter de la viande de brousse est essentielle pour les grands singes et les autres espèces sauvages.

#### La bonne solution

Puisqu'une grande partie de l'Afrique n'a pas encore développé un ensemble d'infrastructures de base, il est possible d'entreprendre ce développement dans un souci de conser-

vation des grands singes et de la biodiversité, tout en évitant de nombreuses erreurs environnementales commises dans d'autres pays. La bonne solution exige de porter davantage d'attention à la biodiversité, ce qui n'a pas été le cas jusqu'à présent dans de nombreux pays.

L'engagement de la Banque mondiale envers la conservation de la biodiversité comme partie intégrante du développement des infrastructures est soutenu par ses politiques de sauvegarde, notamment les politiques opérationnelles 4.04 sur les habitats naturels et 4.36 sur les forêts (Banque mondiale, 2013a, b). En juillet 2016, le Conseil des Administrateurs de la Banque mondiale a approuvé un nouveau cadre environnemental et social, qui est entré pleinement en vigueur en 2018 ; ce cadre comprend la norme environnementale et sociale 6 sur la préservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources naturelles biologiques (Banque mondiale, 2017 ; Banque mondiale, s.d.-b). La Société financière internationale (IFI) (organisation de la Banque mondiale dédiée au secteur privé) suit déjà une norme similaire, sa norme de performance 6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes (IFI, 2012c). Outre ces normes environnementales, le Plan d'action pour les forêts 2016-2020 du Groupe de la Banque mondiale vise à garantir que les forêts (comprenant les habitats des grands singes) soient intégrées *de facto* dans les initiatives nationales de planification de développement et que les nouveaux investissements dans les infrastructures suivent une démarche respectueuse des forêts afin d'éviter ou de réduire tout impact néfaste (Banque mondiale, 2016a).

L'équilibre entre l'essor économique et la protection de l'environnement est une problématique qui se pose à tous les pays du monde. Toutefois, il est de plus en plus reconnu que la dégradation des ressources naturelles au nom du profit économique à court terme constitue une stratégie plus néfaste que bénéfique qui peut remettre en cause le développement et la croissance. Les progrès technologiques récents ont fourni les informations et les outils d'analyses nécessaires pour éviter les dégâts tout en valorisant et en développant au maximum les retombées économiques nettes du développement des infrastructures. Le défi consiste à veiller à ce que les gouvernements, les donateurs et les responsables des politiques mettent ces outils à profit pour prendre des décisions éclairées et plus efficaces.

d'évaluation du projet souligne la nécessité de renforcer les compétences de l'ICCN et de soutenir l'ICCN et le ministère de l'Environnement, Conservation de la nature et Tourisme « pour gérer et protéger les habitats naturels, la biodiversité et les forêts et à appliquer les lois qui s'y rapportent » (Banque mondiale, 2008, p. 36). Des moyens importants (18,7 millions USD) ont été prévus dans le budget du projet Pro-Routes pour soutenir un programme environnemental et social, dont 8,18 millions USD pour des actions environnementales (pp. 62-66, 68).

En 2009, la CI a recouru aux services d'un cabinet de conseil, SOFRECO, pour diriger la mise en œuvre en vertu d'une délégation de service public et pour remplacer le Bureau d'Études Spécialisées en Gestion Environnementale et Sociale (BEGES) (DFID, 2010). Le BEGES devait apporter son soutien à l'ICCN et au ministère d'un point de vue technique, opérationnel et financier pour gérer les écosystèmes naturels et faire appliquer les lois et les réglementations relatives aux espèces sauvages et aux aires protégées, comme il est précisé dans le PAD (Banque mondiale, 2008). Conformément à la classification du projet en vertu de la politique de sauvegarde de la Banque mondiale, la CI a recruté des experts pour composer le comité consultatif environnemental et social (ESAP), qui devait guider la gestion des aspects environnementaux et sociaux du projet (voir l'annexe VI).

### Évaluations et recommandations

Par la création de quatre postes sur la route de Buta-Kisangani pour contrôler le trafic de viande de brousse, le BEGES a immédiatement lancé la mise en œuvre des recommandations formulées dans le cadre de gestion environnementale et sociale et le document d'évaluation du projet. Une autre EIES a été menée entre 2012 et 2013 pour le tronçon de 125 km de long entre Dulia et Bondo. De plus, le WWF et le cabinet de conseil TEREA ont publié une étude de l'impact du projet Pro-Routes sur les aires protégées (WWF et TEREA, 2014). Ces études ont abouti à l'élaboration d'une stratégie en deux volets.

Le premier volet de cette stratégie (le « dispositif d'intervention d'urgence ») était centré sur le braconnage, qui devait s'accroître dans la partie occidentale du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé, en raison de la réfection de la RN4 à proximité. Les actions proposées de conservation des espèces sauvages passaient par un soutien technique et financier de l'ICCN afin d'améliorer les mesures anti-braconnage dans les zones prioritaires au sein du complexe, et par un appui aux communautés pour réduire leur dépendance par rapport à l'aire protégée. Pour cet appui, il était prévu un fonds de développement local, une campagne de sensibilisation et une meilleure coordination entre l'ICCN et les communautés vivant à proximité des zones prioritaires du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (WWF et TEREA, 2014).

Le second volet (le « plan d'action prioritaire ») fournissait des recommandations sur la mise en place d'un processus participatif sous la houlette de l'ICCN pour évaluer le statut du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé et réviser l'aménage-

ment de son territoire et sa gestion. L'ajustement des objectifs de gestion, des mécanismes de gouvernance et de la délimitation spatiale du complexe des aires protégées devait ensuite être défini dans un plan de gestion du BUPAC. Cette phase de conception était posée comme étape principale vers la gestion efficace du complexe sur une longue période (WWF et TEREA, 2014).

Bien que le WWF et le cabinet TEREA recommandaient vivement la mise en œuvre de la stratégie en deux volets pour le complexe d'aires protégées de Bili-Uélé, seul le dispositif d'intervention d'urgence a été considéré comme prioritaire par la CI. Lors des entretiens avec l'auteur, les parties prenantes pensaient que le BEGES n'avait pas suffisamment de financement pour la mise en place du plan d'action prioritaire, mais cette étude n'était pas en mesure de corroborer ce jugement<sup>17</sup>.

### Mise en œuvre et évaluation

D'un point de vue économique, le projet de réfection de la route a fourni les bénéfices attendus aux usagers. La durée de voyage entre Kisangani et Buta a été réduite de 3 à 4 semaines à bicyclette à six heures en voiture, et les coûts de voyage ont fortement baissé. Parmi les villes le long de la route, les répercussions ont été immédiates : le prix du carburant a chuté de 50 % et celui du sel de 30 % (Banque mondiale, 2016 d)<sup>18</sup>.

Les données sont plus difficiles à trouver quand il s'agit d'évaluer la mise en œuvre des mesures d'atténuation conçues pour réduire les impacts environnementaux et sociaux du projet Pro-Routes dans le complexe. Les politiques de sauvegarde, les recommandations et les stratégies de gestion semblaient constituer un plan prometteur pour la mise en place de ces mesures. Cependant, la CI n'a officiellement approuvé les stratégies qu'une fois la construction bien avancée. En fait, la réfection des tronçons entre Kisangani et Buta et entre Buta et Dulia a été achevée en 2013, soit six mois avant l'acceptation des recommandations du WWF et du cabinet TEREA (Radio Okapi, 2013)<sup>19</sup>.

De plus, cette étude révèle l'insuffisance de données prouvant que les mesures d'atténuation ont réellement été appliquées. Les postes de contrôle sur la route sont les seuls signes visibles d'une telle activité, mais les équipes ne semblent pas tenir de dossiers organisés. De plus, aucun rapport ni aucune preuve n'est apparemment disponible sur l'exécution du dispositif d'intervention d'urgence. Lors des entretiens avec l'auteur, plusieurs parties prenantes ont mentionné que les actions en cours comprenaient des patrouilles anti-braconnage, des réunions avec les communautés locales et la collaboration avec des organisations communautaires, pourtant aucune de ces affirmations n'a été corroborée par des rapports consultables, aucune action n'a été constatée non plus sur le terrain lors de cette étude.

En l'absence de preuve empirique, il est difficile de confirmer si les stratégies d'atténuation sont mises en œuvre comme prévu, et si elles l'ont été, si elles sont efficaces. L'opacité du projet peut s'expliquer en partie par l'esprit fermé des organisations chargées de superviser les stratégies d'atténua-

tion. Comme il a été mentionné, la CI a délégué la responsabilité de l'étude et de la mise en œuvre à un cabinet de conseil, qui a assumé le rôle de BEGES. À son tour, le BEGES a confié la responsabilité de la mise en œuvre à des institutions gouvernementales, comme l'ICCN. Le BEGES a également été chargé de faire appel à « une ONG expérimentée et indépendante de renom international » pour travailler aux côtés de l'ESAP, selon les recommandations du document d'évaluation du projet. Cette étape a été omise pour des raisons qui demeurent floues, mais qui peuvent relever de moyens limités ou de divergences de priorités (Banque mondiale, 2008, p. 12). Par conséquent, le BEGES a été relégué au rôle d'intermédiaire entre les institutions gouvernementales, et a été cantonné à faciliter le transfert des états financiers entre les organismes chargés de la mise en place et de la direction, la CI, l'ICCN et la Banque mondiale.

Les recherches dans le cadre de cette étude de cas ont identifié une défaillance importante dans la réalisation du projet qui concerne l'immobilisme dont a fait preuve le BEGES. Le Bureau était chargé de la mise en œuvre de la totalité des politiques et des recommandations de nature environnementale et sociale. La vaste diversité d'expertise requise pour mener ce travail est difficile à trouver dans un seul organisme. Si le BEGES avait sollicité plusieurs organismes spécialisés pour mettre en œuvre des aspects spécifiques du projet, comme cela avait été envisagé au départ, cela aurait pu servir de tremplin à une bonne mise en place (voir l'encadré 1.6).

En parallèle, l'AWF, l'ICCN et Maisha Consulting ont appliqué avec succès la stratégie à deux volets recommandée par le WWF et le cabinet TERA dans leur mise en œuvre du programme de conservation et de protection dans la mosaïque de forêts et de savanes de Bili-Mbomu au sein du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé. Le projet a privilégié le soutien technique, opérationnel et financier de l'ICCN pour mieux lutter contre le braconnage dans les zones prioritaires identifiées. Tout à fait en phase avec le plan d'action prioritaire, l'AWF et l'ICCN ont également mené en 2016 un processus d'aménagement du territoire sur un mode participatif dans la région concernée, dont celle du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé. L'AWF a fourni le soutien technique et financier pour le choix du personnel, le renforcement en compétences, pour le suivi écologique et la lutte contre le braconnage, la création et le fonctionnement d'un comité directeur, et la collecte de données de référence (AWF, 2016)<sup>20</sup>. Bien que ces activités coïncident avec les recommandations du projet Pro-Routes et que l'AWF ait demandé à ce que le BEGES finance l'exécution des plans de développement local et la gestion communautaire des ressources naturelles, aucun financement n'a été fourni au titre du projet Pro-Routes<sup>21</sup>.

## Conclusion

De nos jours, grâce à la disponibilité de données économiques et d'informations géoréférencées sur la couverture forestière, la planification en amont est non seulement réalisable, mais son coût n'est pas excessif (Damania *et al.*, 2016). À son lancement, le projet Pro-Routes présentait une

planification en amont sérieuse qui prenait en compte les éventuels impacts environnementaux et sociaux du développement des infrastructures et qui définissait les options de restauration de l'habitat. Pour renforcer ce processus, les politiques de sauvegarde de la Banque mondiale réclamaient des études approfondies de l'impact environnemental et social et des recommandations en matière de réduction des effets nuisibles sur le paysage.

Toutefois, en pratique, ces initiatives ne se sont pas concrétisées par des mesures d'atténuation environnementales vérifiables parmi les points examinés du projet Pro-Routes. Dans l'ensemble, les interventions pour réduire les impacts du projet, quand elles étaient entreprises, accusaient un retard par rapport à la construction de la route. Cette étude n'a permis de trouver aucune preuve que le BEGES et l'ICCN avaient réellement mis en place le dispositif d'intervention d'urgence, qui avait été au départ jugé prioritaire ; l'étude n'a pas non plus déterminé de raisons vérifiables qui pourraient expliquer l'abandon du plan d'action prioritaire. Finalement, aucun des deux volets de la stratégie n'a été suivi alors que chaque objectif était en harmonie avec ceux du projet Pro-Routes. Les postes de garde sur la route demeurent l'action concrète la plus visible, même si la preuve de leur impact et de leur efficacité reste limitée. Les résultats de cette étude de cas révèlent ainsi que la planification en amont seule ne suffit pas à garantir une mise en œuvre efficace, opportune et coordonnée des mesures d'atténuation.

Elle démontre également que le concours d'experts externes de l'environnement peut être précieux. Dans ce cas, l'AWF et Maisha Consulting ont allié leurs forces avec l'ICCN, en lançant un programme de conservation et de protection qui contribue aux objectifs du projet Pro-Routes (quoique sans son soutien financier). Si le projet Pro-Routes avait été exécuté comme l'avait décrit le document d'évaluation du projet, le BEGES (ou une ONG spécialisée dans la conservation à laquelle le BEGES aurait fait appel) aurait apporté un soutien technique, opérationnel et financier à l'ICCN pour gérer les écosystèmes naturels et faire appliquer les lois et les réglementations relatives aux espèces sauvages et aux aires protégées. Au lieu de cela, l'AWF a assumé le rôle que le BEGES aurait dû endosser ou porter, et financer.

L'examen du projet Pro-Routes met en évidence que l'instauration d'objectifs et d'institutions, la planification en amont et le financement par des bailleurs de fonds ne suffisent pas pour moderniser les infrastructures et protéger la biodiversité en Afrique (priorités de la première aspiration de l'Agenda 2063). La mise en œuvre de recommandations pour réduire les impacts négatifs de ces projets de développement fait appel à une expertise et à des compétences appropriées, à une répartition claire des tâches, à un suivi et à un enregistrement continu de données, et à une mise en priorité des considérations environnementales et sociales par toutes les parties prenantes. Dans ce contexte, les contributions éventuelles des organisations de conservation externes sont cruciales, qu'elles travaillent en parallèle ou collaborent avec les structures étatiques.

## ► Conclusion générale

La construction de routes pose des problèmes particuliers à la conservation de l'environnement. Comme les études de cas l'illustrent, une gouvernance compliquée, comme des contraintes techniques et économiques, peuvent compromettre la réalisation des objectifs de conservation, qui peut aussi acheminer à la nécessité de garantir la qualité de vie des communautés affectées. Ces études démontrent que le développement durable des routes ne peut pas être entrepris uniquement par l'administration d'un État fédéré ou d'une instance sous-nationale. La participation active et soutenue de plusieurs parties prenantes est nécessaire pour protéger l'environnement et garantir une programmation et une mise en œuvre équitables des projets d'infrastructures à grande échelle.

Plus particulièrement, ce chapitre souligne l'importance de l'action militante des ONG locales et internationales au Nigéria, l'engagement de la société civile avec le secteur d'activité et les pouvoirs publics au Myanmar, et l'intégration d'organismes spécialisés dans la planification et la mise en place de mesures d'atténuation en RDC. Toutes les études de cas mettent en évidence l'intérêt de défendre la prise en compte des considérations sur l'écosystème et les espèces sauvages dans la planification et la conception des routes. Dans le cas du Myanmar, l'intégration de la société civile tout au début du processus de la programmation a permis d'impliquer des ingénieurs et d'aboutir à plusieurs plans. Ce type d'approche n'aurait peut-être pas vu le jour si les acteurs de la conservation n'avaient pas imposé des contraintes environnementales avant la construction. Le chapitre met également l'accent sur le fait que l'établissement de relations avec la société civile locale exige du temps et du respect, surtout en cas d'antécédents de manque de confiance, comme à Tanintharyi.

Ce chapitre démontre également les différentes options de travail de sensibilisation, qui en dernier ressort dépend d'une communication efficace par divers canaux. Ces derniers comptent les médias, le dialogue direct avec les autorités nationales et les porteurs de projets, et la présentation des scénarios de conversion de l'utilisation des terres pour sensibiliser l'opinion à l'ampleur des dégâts que peut causer la planification des infrastructures en fragmentant ou transformant radicalement l'habitat des grands singes et les autres zones dotées d'une importante biodiversité. Ce n'est seulement que si les décideurs comprennent les différents coûts et retombées d'ordre économique, social et environnemental d'un projet qu'ils sont en mesure de décider de la programmation en connaissance de cause. Une première étape au développement de ces connaissances est de mener à l'échelle de l'État fédéré et du pays des évaluations du capital naturel, de la biodiversité et des services écosystémiques nécessaires aux populations locales, et de les diffuser. Cet examen permet aux parties prenantes d'envisager les effets cumulés potentiels des différents projets, parallèlement à leur viabilité.

Une série d'outils peut être employée pour améliorer notre compréhension des risques et des coûts pour l'environnement et la société, dont la modélisation de scénarios très ciblés. Il est également pertinent de suivre en continu et d'évaluer les impacts et les mesures d'atténuation, puisque ces opérations permettent aux parties prenantes d'adapter les plans de développement des infrastructures par des actions ou des modifications appropriées, à partir de données probantes. En présentant diverses solutions qui n'ont pas forcément un coût excessif, une approche basée sur des données peut aider les porteurs de projet et les décideurs à planifier et à construire des routes plus durables. Les acteurs de la conservation ont par conséquent un rôle à jouer en veillant

“ Ce n'est seulement que si les décideurs comprennent les différents coûts et retombées d'ordre économique, social et environnemental d'un projet qu'ils sont en mesure de décider de la programmation en connaissance de cause. ”



à ce que des données scientifiques adéquates soient accessibles pour guider les décisions. Toutefois, à moins que les hommes politiques et les décideurs ne privilégient les considérations environnementales, les organisations de conservation devront compter sur les garanties des institutions financières, et sur les réglementations sur les études d'impact, pour inclure la biodiversité dans l'aménagement de grandes infrastructures.

## Remerciements

**Auteurs principaux :** Andrew Dunn<sup>22</sup>, Jef Dupain<sup>23</sup>, Hanna Helsingen<sup>24</sup>, Ashley Scott Kelly<sup>25</sup>, Cyril Pélissier<sup>26</sup>, Helga Rainer<sup>27</sup> et Dorothy Tang<sup>28</sup>

**Contributeurs :** Hans Bekker, Nirmal Bhagabati, Ashley Brooks, Isaac Ho Wan Chiu, Grant Connette, Nicholas Cox, Richard Damania, l'IEINE (Infra Eco Network Europe), Lazaros Georgiadis, Thomas Gray, Elke Hahn, HKU, George Ledec, Lisa Mandle, Natural Capital Project, Kity Tsz Yung Pang, Smithsonian Institution, Paing Soe, Robert Steinmetz, Amanda Ton, Joseph Vattakaven, A. Christy Williams, Stacie Wolny, Banque mondiale et WWF

**Étude de cas 5.1 :** Andrew Dunn

**Étude de cas 5.2 :** Ashley Scott Kelly, Hanna Helsingen et Dorothy Tang

**Étude de cas 5.3 :** Jef Dupain et Cyril Pélissier

**Encadré 5.1 :** Richard Damania et George Ledec

**Annexe VI :** Jef Dupain et Cyril Pélissier

**Relecteurs :** Miriam Goosem, Ben Phalan et Kate Newman

## Notes de fin de chapitre

- 1 Cette étude cas est adaptée et actualisée à partir de Dunn (2016) et Dunn et Imong (2017).
- 2 Copie de la lettre examinée par l'auteur
- 3 Copie de la lettre examinée par l'auteur.
- 4 Copie de la lettre examinée par l'auteur.
- 5 EIE examinée par l'auteur.
- 6 EIE examinée par l'auteur.
- 7 La lettre de la WCS à l'intention du ministère fédéral de l'Environnement a été rédigée par l'auteur qui a examiné la réponse du gouvernement.

- 8 À partir des observations par l'auteur de l'imagerie multispectrale et des orthophotographies obtenues en 2013 et 2015.
- 9 À partir des entretiens de l'auteur avec les autorités et le promoteur routier, à Bangkok, en Thaïlande, en 2015, à Dawei, au Myanmar, en 2015 et à Naypyidaw, au Myanmar, en 2015.
- 10 Entretiens de l'auteur avec le promoteur routier, à Bangkok, en Thaïlande, en 2015 ; examen par l'auteur de documents techniques non publiés.
- 11 Entretiens de l'auteur avec les autorités, à Naypyidaw, au Myanmar, en septembre 2016.
- 12 Les évaluations du WWF n'ont pas été publiées, mais ont été présentées aux parties prenantes locales en septembre 2016.
- 13 Les experts sont en désaccord quant au périmètre précis du complexe d'aires protégées de Bili-Uélé. Cette étude repose largement sur WRI et MECNT (2010).
- 14 Rapports de projet internes et rapport de projet AWF 2015 pour le Global Forest Watch, tous examinés par les auteurs.
- 15 Les industries extractives et l'agriculture industrielle constituent également les grands facteurs de la perte d'habitat pour les grands singes et d'autres espèces. Ces sujets sont abordés dans les volumes 1 et 2 de *La Planète des grands singes*.
- 16 Pour plus de détails sur ces bases de données, voir Commission européenne (s.d.), IBAT (s.d.) et Max Planck Institute (s.d.-a).
- 17 Entretiens de l'auteur avec des représentants de la CI, de l'ICCN et de la Banque mondiale, RDC, 2016.
- 18 Entretiens de l'auteur avec l'équipe de terrain de l'AWF, les représentants de la CI, de l'ICCN, et des communautés, RDC, 2016-2017.
- 19 Entretiens de l'auteur avec des représentants de l'ICCN et de la Banque mondiale, RDC, 2016.
- 20 Rapports de projet internes et rapport de projet AWF 2015 pour le Global Forest Watch, examinés par les auteurs.
- 21 Correspondance du projet et rapports de projet internes examinés par les auteurs.
- 22 WCS ([www.wcs.org](http://www.wcs.org)).
- 23 AWF ([www.awf.org](http://www.awf.org)).
- 24 WWF Myanmar ([www.wwf.org.mm/en/](http://www.wwf.org.mm/en/)).
- 25 HKU ([www.arch.hku.hk](http://www.arch.hku.hk)).
- 26 Consultant indépendant.
- 27 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 28 HKU ([www.arch.hku.hk](http://www.arch.hku.hk)).



## CHAPITRE 6



### Les énergies renouvelables et la conservation des grands singes et de leur habitat

#### Introduction

Cela fait des milliers d'années que les hommes du monde entier construisent des structures afin de retenir l'eau dans divers buts et notamment pour boire ou pour l'irrigation, pour contenir et maîtriser les inondations, pour produire de l'énergie hydroélectrique, ou aussi pour des activités de loisirs (Willems et van Schaik, 2015). Cependant, bien trop souvent, les porteurs de projet et les organismes de réglementation oublient d'envisager l'ensemble des impacts environnementaux, sociaux et économiques de la construction des barrages, notamment le déplacement de communautés et la disparition de fonctions et de services écosystémiques (Babbitt, 2002 ; Poff *et al.*, 1997 ; Stanley et Doyle, 2003 ; CMB, 2000).

**Photo :** La fragmentation et la destruction de l'habitat sont des conséquences directes de la construction des barrages, des réservoirs et des infrastructures annexes, dont les nouveaux villages pour les communautés déplacées. Construction du nouveau village de Ban Sam Sang au Laos pour l'installation de quatre communautés déplacées par la construction du barrage 6 du projet hydro-électrique en cascade de Nam Ou. © In Pictures Ltd/Corbis via Getty Images

En 2000, la Commission mondiale des barrages a estimé que 40 à 80 millions d'êtres humains avaient dû partir de chez eux à cause de la construction d'un barrage (CMB, 2000). Les barrages peuvent entraîner de graves conséquences à long terme sur l'état de santé d'un fleuve, au détriment des poissons, de la faune et de la flore sauvages et des communautés locales qui tous dépendent du réseau hydrographique, parce que, d'une part, il constitue l'habitat des espèces animales et végétales et, d'autre part, il permet entre autres aux populations de boire et de se nourrir (Brown *et al.*, 2009 ; Tilt, Braun et He, 2009 ; CMB, 2000). Même les petits barrages peuvent nuire énormément à la migration des poissons et à la pêche en aval, à la qualité de l'eau, à l'approvisionnement en eau en aval et au débit global, notamment au transport naturel des sédiments et des nutriments nécessaires pour alimenter les forêts et les plaines alluviales situées plus bas (Poff *et al.*, 1997).

L'énergie hydraulique ou hydroélectrique, qui permet de produire de l'électricité à faible impact carbone, est souvent l'une des principales sources d'énergie des pays en développement. En raison de la croissance de la demande en électricité dans les économies en développement, et aussi de l'incitation à recourir aux énergies à faible impact carbone puisque les pays s'efforcent de respecter les objectifs d'émissions, on prévoit que la capacité mondiale en hydroélectricité augmentera de 53 % à 77 % entre 2014 et 2040, et que la production mondiale d'électricité atteindra 6 000 à 6 900 térawatts-heure (AIE, 2016, p. 249). Il est probable que le développement provoquera la construction de milliers de grands barrages et de dizaines de milliers d'ouvrages plus petits.

L'exploitation du potentiel hydroélectrique est prévue surtout dans les vallées fluviales et les régions montagneuses des tropiques en Afrique et en Asie. Puisque la construction des barrages a en général des ramifications environnementales et sociales





considérables, il est certain que l'expansion attendue des installations hydroélectriques affectera un grand nombre de communautés et d'écosystèmes, dont les habitats des grands singes hominidés et des gibbons (Zarfl *et al.*, 2015). Quels qu'en soient les effets néfastes prévisibles, et malgré l'existence d'alternatives plus durables, moins coûteuses, et moins susceptibles de marginaliser certains groupes sociaux sur le plan économique, il semble inévitable que le lancement des grands projets hydroélectriques aille de l'avant (DSU, 2016).

Ce chapitre passe en revue le développement prévu de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique et les effets potentiels de la prolifération des barrages, notamment l'impact sur les grands singes et leur habitat. Il présente une première estimation de l'ampleur de cet impact, après superposition de la carte des barrages en prévision avec l'aire géographique des grands singes hominidés et des gibbons. Le lecteur trouvera aussi dans ce chapitre trois études de cas et un encadré qui expose les bonnes pratiques et stratégies pour éviter les préjudices ou les atténuer.

La première étude de cas, qui concerne le barrage de Lom Pangar au Cameroun, aborde les défis que pose la mise en œuvre de bonnes pratiques destinées à protéger les grands singes quand un projet passe de la phase de planification à celle de la construction. La deuxième étude de cas, qui relate des événements récents au Sarawak, dans la partie malaisienne de Bornéo, explore comment le militantisme communautaire et la collaboration entre les communautés et les scientifiques peuvent empêcher la construction de barrages destructeurs. Ces études de cas sont complétées par un encadré qui expose un référentiel pour la conception et la planification des ouvrages hydroélectriques à l'échelle des bassins versants et des régions ; « Hydropower by Design » est en effet une méthode qui permet de fusionner la planification d'infrastructures énergé-

tiques et hydrauliques avec les programmes visant à maintenir ou à restaurer des conditions importantes sur le plan environnemental et social. Constatant que l'énergie hydroélectrique n'est pas la seule énergie renouvelable dont la production entraîne des préjudices, ce chapitre examine une dernière étude de cas sur les conséquences d'une centrale géothermique qui est envisagée dans l'écosystème de Leuser à Sumatra, parallèlement à d'autres projets hydroélectriques programmés.

Les principales constatations de ce chapitre sont les suivantes :

- En Afrique et en Asie, les grands singes et leur habitat vont probablement pâtir encore plus de la construction de barrages au cours des prochaines années. Les répercussions directes comprennent la fragmentation et la disparition de l'habitat à cause de la construction de barrages et de réservoirs, comme des routes et des lignes électriques qui les accompagnent ; quant aux voies de circulation, elles facilitent l'accès aux habitats, engendrant des effets indirects comme la recrudescence du braconnage.
- Le développement de l'hydroélectricité va probablement nuire davantage aux grands singes d'Asie qu'à ceux d'Afrique, car les gibbons sont signalés comme particulièrement vulnérables.
- Grâce à l'action mobilisatrice, à la diffusion de connaissances et à la sensibilisation concernant les répercussions négatives des grands projets liés aux énergies renouvelables, et notamment à l'hydroélectricité, il est possible d'éviter aux communautés menacées de subir de graves impacts environnementaux et sociaux.
- L'analyse des coûts et des avantages est une étape importante de la phase de planification de tout grand projet lié aux énergies renouvelables, en particulier parce que celle-ci peut permettre de mettre en lumière des coûts environne-

mentaux et sociaux excessifs, des problèmes d'émissions de carbone et d'éventuelles difficultés concernant la réalisation des objectifs économiques.

- Il est plus probable de minimiser les répercussions environnementales et sociales des barrages et d'autres grands projets d'infrastructures quand l'avant-projet porte sur l'ensemble du bassin versant ou de la région et exploite les outils et processus existants, notamment la séquence des mesures d'atténuation.
- Une fois que la construction du barrage est en cours et que des mesures d'atténuation sont mises en œuvre, il est nécessaire d'assurer un suivi permanent de ces mesures et de les gérer pour vérifier qu'elles restent efficaces. Étant donné que la vie d'un projet et l'intérêt des financeurs ne durent pas éternellement, la pérennité de ces activités représente un défi crucial et prévisible pour la conservation sur une durée indéfinie.

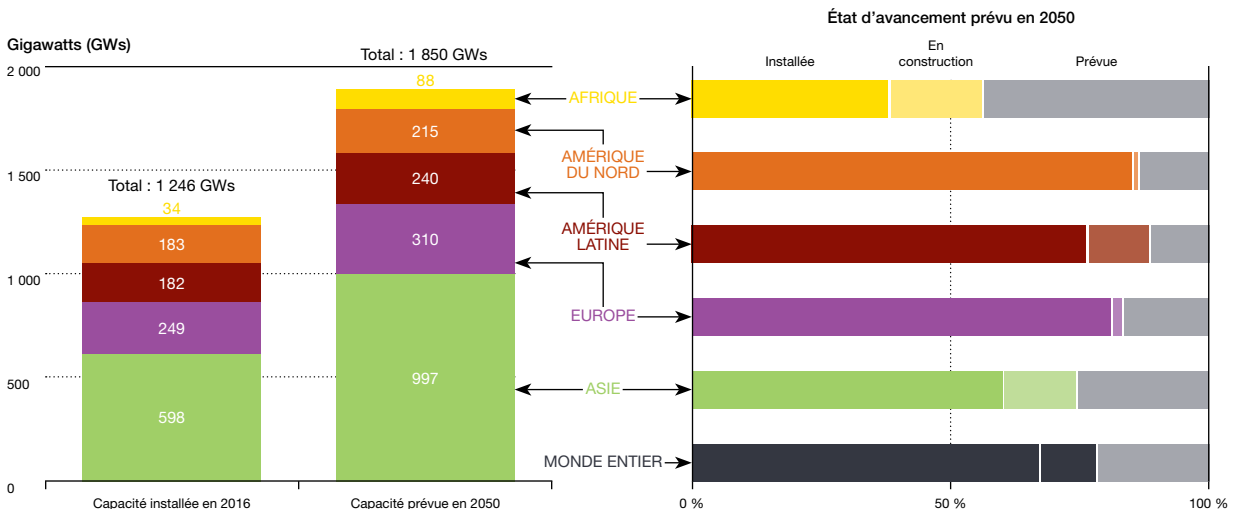
L'annexe VII présente les raisons de la fin d'exploitation des barrages et les conséquences qui en découlent.

## L'énergie hydroélectrique dans le monde : Facteurs et tendances

La part de l'énergie hydraulique dans la production mondiale d'électricité est d'environ 16 % ; c'est la principale source d'électricité dans certains pays, comme la République démocratique du Congo, le Laos et l'Ouganda. En 2014, l'hydroélectricité représentait plus de 70 % de l'ensemble de l'électricité renouvelable (AIE, 2016). Les barrages hydroélectriques avec capacité de stockage ont essentiellement vocation à stocker l'énergie et peuvent donc répondre rapidement à la fluctuation de la demande. Cette fonction de stockage dans un réseau électrique peut permettre d'augmenter la part des sources renouvelables, comme l'éolien et le solaire. Qu'ils soient traditionnels ou qu'il s'agisse de stations de transfert d'énergie par pompage (STEP), les barrages hydroélectriques assurent actuellement de loin la plus grande partie du stockage mondial de l'électricité (Kumar *et al.*, 2011).

En raison de la croissance de la demande en électricité en général, et en énergie stockable

**FIGURE 6.1**  
Capacité hydroélectrique mondiale installée et prévue



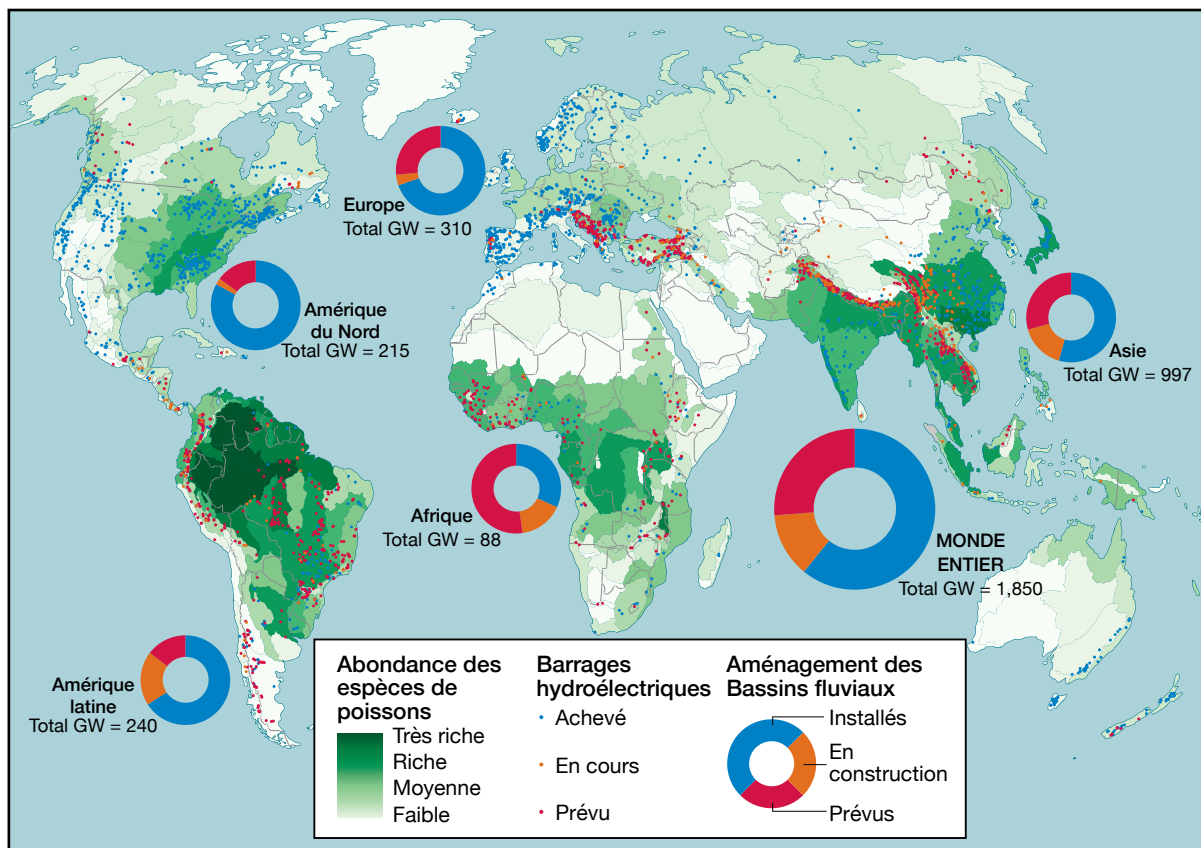
Source : Opperman, Hartmann et Raepfle (2017, p. 21), avec l'aimable autorisation de TNC

et à faible impact carbone en particulier, l'hydroélectricité attire environ 50 milliards USD d'investissements par an ; notons cependant qu'elle a été éclipsée par l'éolien et le solaire ces dernières années en termes d'investissements (Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2017). Selon les prévisions de l'Agence Internationale de l'Énergie en 2014, la production hydroélectrique mondiale augmenterait d'environ 3 000 TWh d'ici 2040, en particulier si la planète doit abandonner les sources d'énergie fossile pour réaliser la réduction d'émissions nécessaire afin que la hausse des températures mondiales ne dépasse pas les 2 °C au-dessus des valeurs préindustrielles

(AIE, 2016, p. 250). Ce phénomène de développement devrait surtout avoir lieu en Asie, même si la croissance la plus forte concernant les installations hydroélectriques devrait s'observer en Afrique (voir la figure 6.1). Le développement de l'énergie hydroélectrique se produira principalement (à 70 %) dans les bassins versants qui présentent la plus grande biodiversité en eau douce et où la qualité de vie des populations (notamment leur alimentation, leurs moyens de subsistance et leur culture) est très directement liée au bon état des cours d'eau et au caractère intact des vallées (Opperman, Grill et Hartmann, 2015 ; voir la figure 6.2).

**FIGURE 6.2**

**Développement de l'énergie hydroélectrique en 2015 : barrages installés, en construction et prévus**



Adapté de : Opperman *et al.* (2015, pp. 16-17), avec l'aimable autorisation de TNC

Origine des données : Abell *et al.* (2008); AIE (2012); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)



La figure 6.2 indique que les points chauds du développement de l'énergie hydroélectrique sont les bassins versants de l'Amazonie, le Sud des Andes, les Balkans dans le Sud-Est de l'Europe, et plusieurs régions où vivent des populations de grands singes : Asie du Sud et du Sud-Est (Cambodge, Inde, Laos, Myanmar et Népal) et de vastes territoires en Afrique.

## L'impact de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique

L'impact environnemental et social des projets hydroélectriques a fait l'objet de nombreuses recherches<sup>1</sup>. Non seulement ces projets induisent des problèmes de continuité écologique pour les organismes, les flux de nutriments, les ressources en amont et en aval, mais ils entraînent aussi en général la construction d'infrastructures annexes et d'importantes émissions de gaz à effet de serre :

**Continuité hydrologique.** Les barrages hydroélectriques et les réservoirs modifient le transport de bois, de sédiments et de nutriments vers l'aval et perturbent le déplacement des organismes vers l'amont et vers l'aval, notamment celui des poissons et des invertébrés (March *et al.*, 2003). Le déclin des populations de poissons affecte les communautés humaines qui dépendent des migrations de ces espèces aquatiques pour se nourrir, qu'elles soient situées en amont ou en aval (Richter *et al.*, 2010).

**Impacts sur les ressources en amont, y compris les habitats terrestres.** Dans les débats portant sur le développement des barrages, on s'intéresse surtout à l'impact sur les ressources situées en amont. Tout d'abord, les réservoirs des grands barrages inondent des terres agricoles et des écosystèmes naturels, comme des zones humides et des forêts (CMB, 2000). Mais ce qui porte

plus à controverse peut-être est le déplacement de communautés humaines induit par la construction de ces grands barrages, lequel soulève de graves questions de justice sociale puisque les personnes déplacées sont souvent pauvres et dépourvues de toute influence politique (Scudder, 2005). Les espèces terrestres, comme les grands singes, sont directement touchées par la création des retenues d'eau ; en effet, quand les réservoirs se remplissent et que les forêts sont remplacées par des plans d'eau, les animaux qui ne meurent pas de ce fait souffrent de la disparition définitive de leur habitat. D'autre part, les retenues d'eau des barrages hydroélectriques peuvent transformer des cours d'eau auparavant traversables en obstacles infranchissables pour les grands singes terrestres et d'autres espèces (CMB, 2000). Par conséquent, les barrages hydroélectriques et leurs réservoirs fragmentent l'habitat des grands singes et ont une incidence sur leur dispersion.

**Impacts sur les ressources en aval.** Même s'il attire moins d'attention, l'impact des barrages sur les ressources environnementales en aval est en général bien supérieur à celui qui se produit en amont. Comme les communautés et leurs moyens de subsistance sont souvent directement liés au bon fonctionnement des écosystèmes des cours d'eau, l'impact environnemental en aval peut engendrer des coûts sociaux considérables (Richter *et al.*, 2010). Les grands réservoirs piègent presque tous les sédiments, à part ceux qui présentent la granulométrie la plus fine, ce qui perturbe par conséquent l'apport de sédiments et de nutriments aux écosystèmes situés en aval, comme les plaines alluviales et les deltas (Kondolf, Rubin et Minear, 2014). En altérant le débit des fleuves et des rivières, les barrages bouleversent aussi les processus biologiques dont dépendent les poissons, les forêts des plaines alluviales et d'autres espèces et écosystèmes situés en aval.

**Impacts dus à la construction des barrages.** Parallèlement à la construction d'un

**Photo :** Parallèlement à la construction d'un barrage et d'un réservoir, un aménagement hydraulique exige en général des routes d'accès et des lignes électriques qui, les unes comme les autres, entaillent les forêts et les autres habitats.

Relais électrique alimenté par l'électricité produite par le barrage de Bang Dang (Thaïlande).

© Thierry Falise/LightRocket via Getty Images

barrage et d'un réservoir, un aménagement hydraulique exige en général des routes d'accès et des lignes électriques qui, les unes comme les autres, entaillent les forêts et les autres habitats, et affecte donc le milieu de vie et la mobilité de la faune sauvage (Andrews, 1990). Les routes en particulier facilitent l'accès à des zones préalablement inaccessibles, ce qui entraîne l'installation de population, l'abattage de la forêt et le développement de la chasse. Pendant la construction, les projets importants nécessitent des milliers, voire des dizaines de milliers d'ouvriers ; dans les forêts tropicales de l'Asie du Sud-Est et de l'Afrique, un lien a été constaté entre les camps temporaires installés près des sites des barrages et l'augmentation de la chasse pour la viande sauvage (Laurance, Gooseman et Laurance, 2009).

**Émissions de gaz à effet de serre.** Bien que les barrages hydroélectriques soient généralement considérés comme une solution énergétique à faible impact carbone, certains réservoirs dégagent beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre. En effet, ils produisent d'importants volumes de méthane, de dioxyde de carbone et d'oxyde nitreux lors de l'inondation des terres et de la décomposition de la matière organique. Les grands barrages<sup>2</sup>, qui sont la plus

importante source anthropique de méthane, sont à l'origine d'environ 30 % de l'ensemble de ce type d'émissions anthropiques (Lima *et al.*, 2007, p. 201). Les conditions thermiques, chimiques et biologiques des réservoirs dans les tropiques font qu'ils génèrent plus d'émissions de méthane que les réservoirs situés autre part (Fearnside, 2016a ; Lima *et al.*, 2007). Les autres émissions de gaz à effet de serre produites par la construction des barrages sont liées à l'usage de combustibles fossiles pendant la réalisation des travaux d'excavation sur le site et de matériaux de construction comme le béton lors de la construction du barrage, au défrichage pour créer les réservoirs, les sites pour réinstaller les populations, les lignes électriques, les routes d'accès et à l'expansion de l'agriculture irriguée (Houghton *et al.*, 2012 ; Pacca et Horvath, 2002).

L'étude de l'impact des projets hydroélectriques dans le monde peut s'avérer instructive concernant l'atténuation des conséquences sur les grands singes hominidés et les gibbons. Comme indiqué plus haut, le fait de créer une retenue derrière un barrage hydroélectrique induit la conversion de l'habitat de la faune sauvage, comme les forêts, en plan d'eau, et donc la disparition immédiate de cet habitat. De plus, les réservoirs fragmentent les blocs d'habitat et peuvent éventuellement faire obstacle aux itinéraires de dispersion, comme cela a été le cas pour les pandas géants (*Ailuropoda melanoleuca*) en Chine (Zhang *et al.*, 2007). Une récente étude des corridors de connectivité au Brésil révèle que les routes et les réservoirs des ouvrages hydroélectriques font partie des variables les plus importantes qui restreignent la dispersion des jaguars (*Panthera onca*) (Silveira *et al.*, 2014). De même, au Costa Rica, le projet hydroélectrique de Reventazón a morcelé un corridor de dispersion des jaguars ; afin de « compenser » les préjudices dus au réservoir, le porteur de projet a financé le reboisement de terrains proches de la zone inondée pour



maintenir un corridor de dispersion boisé (BID, s.d.). Au Cameroun, les porteurs de projet ont aussi voulu compenser la disparition de la biodiversité en élevant une réserve forestière au rang de parc national en contrepartie des impacts environnementaux du barrage de Lom Pangar (voir l'étude de cas 6.1). Comme on l'a évoqué plus haut, la construction de routes et de lignes électriques liées aux projets hydroélectriques peut aussi fragmenter l'habitat de la faune sauvage (Andrews, 1990 ; White et Fa, 2014). Traitant des diverses conséquences de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique, ce chapitre met en évidence ses effets potentiels sur les grands singes et leur habitat.

## L'exploitation de l'énergie hydroélectrique et les grands singes

La littérature universitaire donne peu d'informations sur les conséquences des barrages hydroélectriques et des réservoirs sur les grands singes et leur habitat (voir le chapitre 2, pp.49-70). Comme des centaines de barrages sont envisagés dans l'habitat des grands singes hominidés et des gibbons, l'évaluation de l'impact du développement de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique est essentielle à la conservation de ces espèces et de leur habitat.

Cette partie présente une analyse spatiale simple qui a été réalisée pour évaluer l'ampleur de l'impact éventuel du développement de l'exploitation de ce type d'énergie sur les grands singes hominidés et les gibbons et sur leur habitat. Cette analyse repose sur deux calculs : (1) le nombre des barrages hydroélectriques déjà en place ou prévus dans un habitat ; et (2) la longueur potentielle des nouvelles routes associées à ces barrages. Étant donné l'absence d'informations sur les réservoirs et sur les travaux liés aux éventuels futurs barrages, cette évaluation ne tient pas compte de l'impact des réservoirs,

de l'altération du débit, de l'apport en sédiments ou des émissions de gaz à effet de serre. Elle n'aborde pas non plus les impacts des zones où se réinstallent les populations, des camps d'ouvriers, des carrières ou des autres infrastructures annexes, ou encore des perturbations engendrées par les lignes électriques (voir l'annexe I).

Pour identifier les barrages hydroélectriques déjà installés ou prévus, cette évaluation s'appuie sur deux sources : (1) la base de données sur les barrages installés « Global Reservoir and Dam (GRanD) Database for installed dams », et (2) un jeu de données sur les futurs barrages hydroélectriques, qui comprend les ouvrages en construction ou ceux qui figurent dans des documents d'aménagement (Lehner *et al.*, 2011 ; Zarfl *et al.*, 2015). Si la base de données GRanD couvre tous les types de barrages, la majorité des ouvrages dans les aires de répartition des grands singes sont des barrages hydroélectriques ou ayant plusieurs fonctions dont la production d'hydroélectricité (Opperman *et al.*, 2015). Les aires de répartition des espèces de grands singes hominidés et de gibbons ont été cartographiées à partir des informations de la Liste Rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN, 2016b).

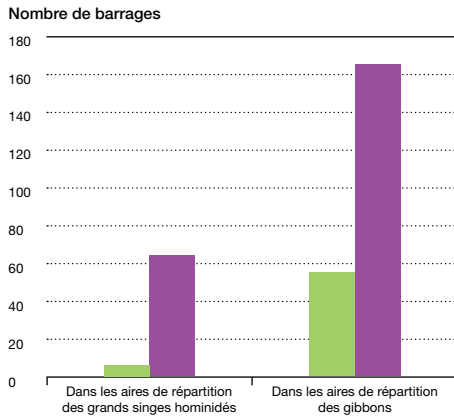
Le nombre de barrages hydroélectriques dans chaque aire de répartition a été quantifié en recoupant les sites des barrages avec les aires des espèces de grands singes hominidés et de gibbons. Il fallait ensuite estimer la longueur des nouvelles routes associées aux barrages hydroélectriques en cours de construction ou prévus. Cela comprenait le calcul de la distance entre les futurs barrages et les routes les plus proches en se fondant sur la solution du moindre coût ou sur la solution la moins compliquée, tout en tenant compte de la topographie locale.

Il est important de noter que les jeux de données dont ont été extraits les sites des barrages comportent des erreurs et des

**FIGURE 6.3**

**Nombre de barrages hydroélectriques en place et futurs dans les aires de répartition des grands singes hominidés et des gibbons**

**Légende :** ■ Barrages installés  
■ Barrages prévus ou en construction



**Origine des données :** UICN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

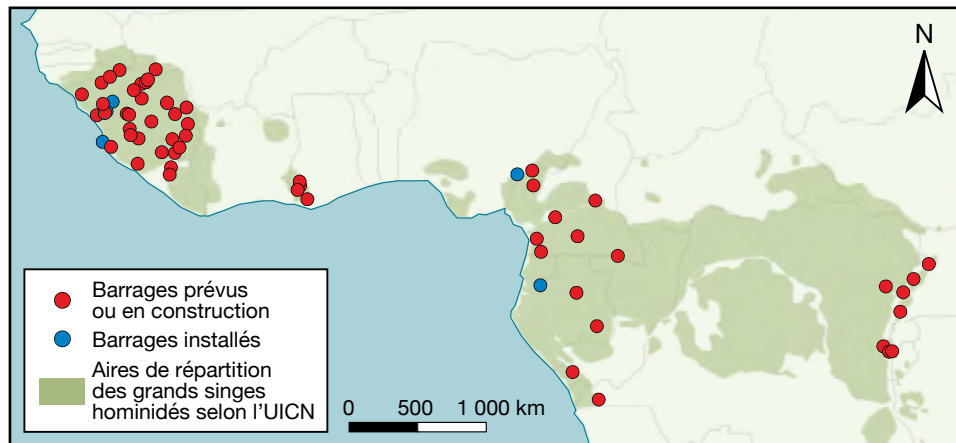
lacunes (la base GRanD et celle des futurs barrages). Une plus grande précision sur les sites de barrage pourrait être possible si l'on réalisait des analyses à une échelle plus fine à partir de données collectées uniquement dans le périmètre des aires géogra-

phiques des espèces de grands singes. Des données sur les barrages réunies à une échelle plus fine pourraient aussi comporter des renseignements complémentaires qui permettraient de mieux quantifier les impacts sur l'habitat des grands singes. Si, par exemple, ces données sur les barrages incluait la superficie des camps d'ouvriers sur chaque site, ces informations pourraient permettre d'estimer plus précisément ces impacts. D'autre part, les données sur les aires de répartition des espèces peuvent aussi être erronées. Par exemple, certains barrages envisagés, dont l'emprise chevauche l'habitat des orangs-outans d'après ce que l'on sait, ne sont pas inclus dans les jeux de données utilisés dans cette analyse (voir l'étude de cas 6.3). Cette étude ne rend pas non plus compte de certains barrages en place ou prévus qui sont situés près des aires de répartition et qui peuvent donc avoir un impact conséquent sur les grands singes.

Néanmoins, les données disponibles permettent une évaluation préliminaire de l'impact potentiel des barrages hydroélectriques sur les grands singes hominidés. Cette analyse peut servir à attirer l'attention sur les défis de la gestion de la conservation

**FIGURE 6.4**

**Barrages en place et futurs dans les aires de répartition des grands singes hominidés en Afrique**



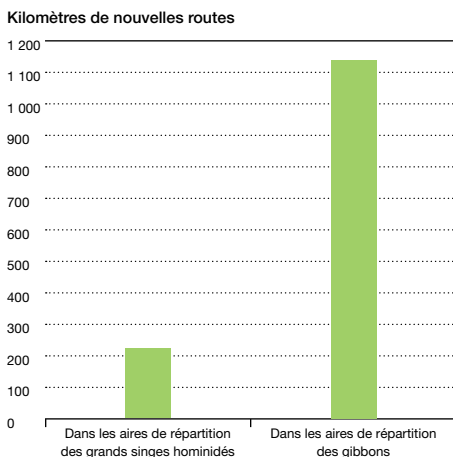
**Sources :** UICN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

et de permettre aux États, aux scientifiques, aux professionnels de la conservation et au secteur hydroélectrique de commencer à concevoir des stratégies pour éviter, réduire ou atténuer les impacts.

Les résultats indiquent que les répercussions des barrages hydroélectriques dans les aires de répartition des grands singes hominidés vont probablement s'amplifier considérablement dans les prochaines décennies (voir les figures 6.4 et 6.5). Dans la base GRanD, seuls six barrages déjà en place, et tous en Afrique, figurent dans leur aire de répartition. Le nombre de barrages affectant ces primates pourrait cependant être multiplié par dix, car 64 futurs barrages sont prévus dans leur aire de répartition et encore tous en Afrique. De même, l'impact de l'exploitation de l'énergie hydroélectrique dans l'aire de répartition des gibbons va sans doute prendre une ampleur colossale, le nombre de barrages devant passer de 55 à 165 (voir les figures 6.3 et 6.5). D'après les estimations préliminaires, on observe que l'expansion de l'utilisation de l'énergie hydro-

**FIGURE 6.6**

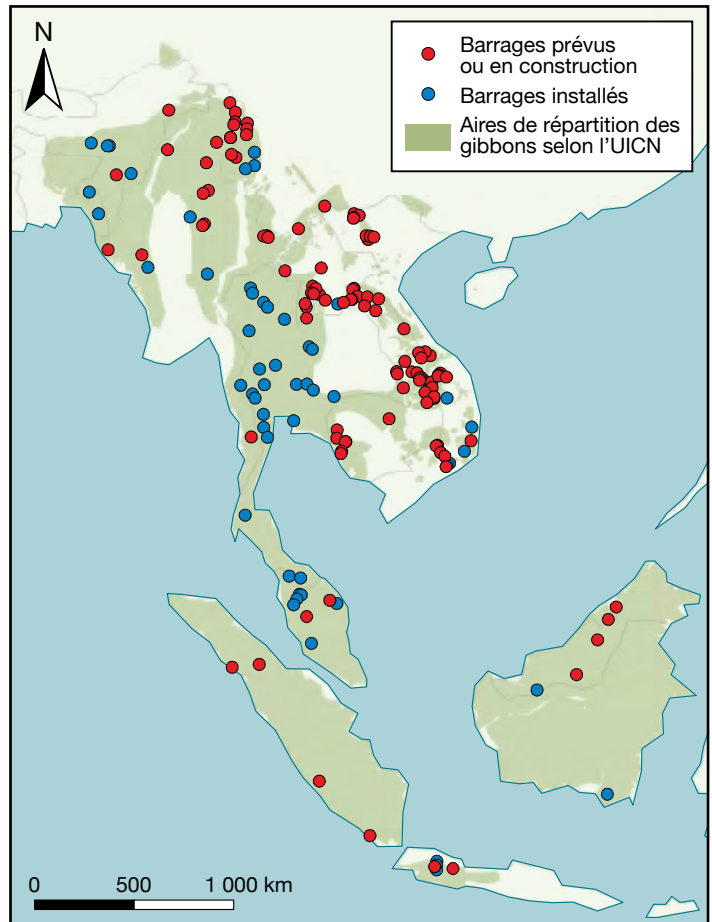
**Longueur estimée des nouvelles routes liées à la construction des futurs barrages hydroélectriques dans les aires de distribution des grands singes**



Origine des données : UICN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

**FIGURE 6.5**

**Barrages en place et futurs dans les aires de répartition des espèces de gibbons en Asie**



Sources : UICN (2016b); Lehner *et al.* (2011); Zarfl *et al.* (2015)

électrique pourrait conduire à la construction de plus de 200 km de nouvelles voies de circulation dans les aires de répartition des grands singes hominidés et plus de 1 100 km dans les aires de répartition des gibbons (voir la figure 6.6).

Comme on l'a déjà signalé, on sait que ces jeux de données comportent des erreurs et des omissions. Par exemple, le jeu de données sur les futurs barrages hydroélectriques ne mentionne pas un projet qui est envisagé dans l'écosystème de Batang Toru dans le Nord de Sumatra, où vivent des orangs-outans (Zarfl *et al.*, 2015).

## ÉTUDE DE CAS 6.1

### Le barrage hydroélectrique de Lom Pangar : Les infrastructures et la conservation des grands singes au Cameroun

#### Introduction

Le Cameroun fait partie de la forêt tropicale humide du bassin du Congo et abrite l'une des plus abondantes biodiversités du continent. Sa généreuse biodiversité, qui représente 92 % des écosystèmes d'Afrique, compte d'importantes populations de grands singes hominidés, comme le gorille des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) et le chimpanzé d'Afrique centrale (*Pan troglodytes troglodytes*), deux espèces menacées qui vivent dans la forêt tropicale humide (République du Cameroun, 2012). En dispersant les graines et en entretenant la bonne santé des formations forestières, ces « jardiniers de la forêt » participent au maintien de la riche biodiversité du Cameroun.

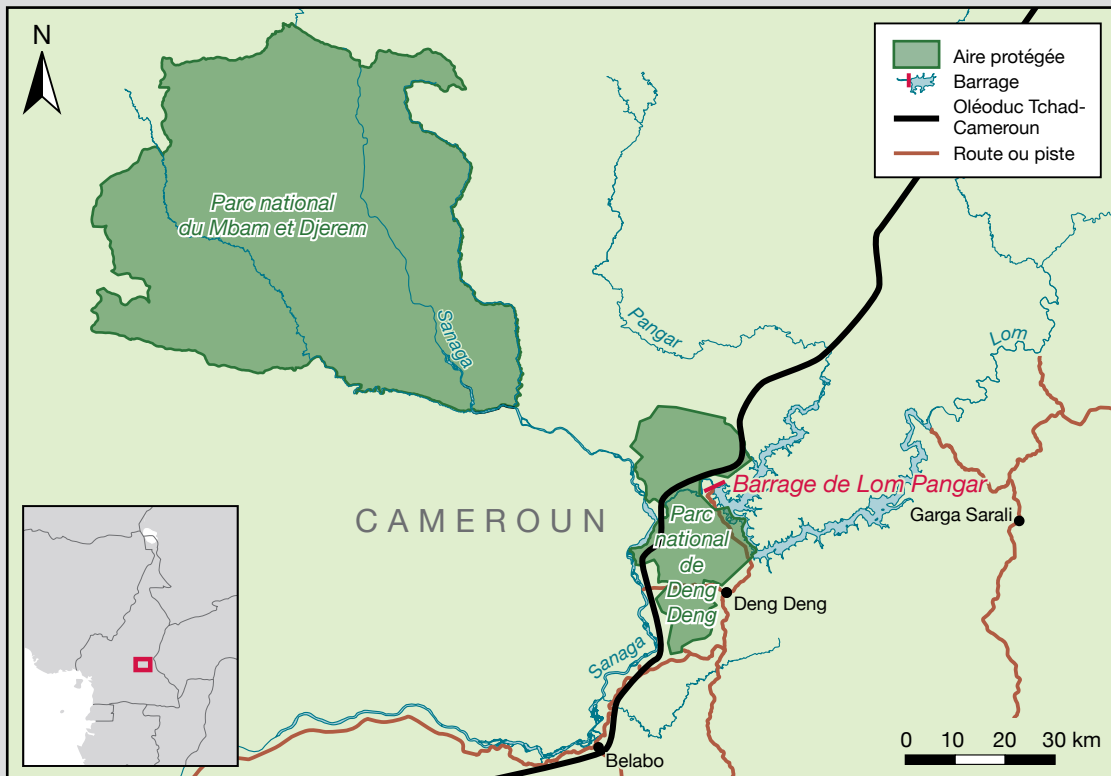
En dépit de leur rôle d'espèces essentielles, les populations de grands singes hominidés déclinent dramatiquement,

principalement en raison du braconnage, de la maladie et de la destruction de leur habitat, qui sont les conséquences de la demande de viande de brousse, d'une lutte peu vigoureuse contre la fraude, de la corruption et d'un accès bien plus facile à leur habitat, auparavant assez impénétrable (Dinsi et Eyebe, 2016). Bien que le Cameroun ait fait des efforts pour protéger les gorilles et les chimpanzés, notamment en créant des aires protégées comme des sanctuaires de faune, des réserves et des parcs nationaux (Lambi *et al.*, 2012), le développement actuel de l'agriculture industrielle, de l'exploitation forestière et minière et des infrastructures engendrera la disparition de vastes superficies d'habitat sauf si des mesures ciblées sont prises rapidement.

Dans le but d'atteindre son objectif de devenir une économie émergente d'ici 2035, le Cameroun, pays en développement et encore en grande partie agricole, a inscrit le développement des infrastructures sur la liste de ses priorités. Dans le cadre de ce plan, il est prévu de réaliser 3 250 km de routes bitumées entre 2010 et 2020, en plus de la construction de nouvelles voies ferrées. En attendant, ce pays vise à résoudre le décalage qui existe entre l'offre et la demande en énergie

FIGURE 6.7

Le barrage hydroélectrique de Lom Pangar et ses environs



Sources : © contributeurs OpenStreetMap ([www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)) ; PNUJ-CMSC et UICN (s.d.)

par la construction de plusieurs centrales et barrages hydro-électriques, d'une centrale thermique au fioul et d'une autre au gaz naturel (République du Cameroun, 2009, pp. 59, 61-3). Le développement de la production d'énergie est au cœur des ambitions du gouvernement.

Le déficit énergétique du Cameroun est considéré comme un frein sérieux à sa croissance et à son développement économiques. En 2010, la capacité installée totale de production électrique du pays s'établissait à moins de 2 000 MW, en comptant l'alimentation du réseau, les productions hors réseau et autonomes. Les usines hydroélectriques représentaient environ 73 % de l'électricité totale produite au Cameroun en 2011, le restant étant entre autres fourni par les secteurs thermique et solaire. Afin de faire passer la capacité hydroélectrique installée d'environ 719 MW en 2010 à 3 000 MW d'ici 2020, le gouvernement a l'intention d'investir massivement dans le secteur énergétique (Partenariat Afrique-UE sur l'énergie, 2013). Le projet de centrale hydroélectrique de Lom Pangar a été une première étape critique du développement de la production énergétique du Cameroun. Cette partie explore les impacts environnementaux de ce projet ainsi que les actions visant à les atténuer.

### Le barrage de Lom Pangar

Le Cameroun compte sur ce barrage qui s'inscrit dans le cadre de son plan à long terme pour résorber son déficit énergétique. L'objectif principal de ce barrage, qui a vocation à produire seulement 30 MW d'électricité sur le site, est de réguler le débit de la Sanaga afin d'augmenter et de garantir toute l'année la production énergétique de deux barrages déjà situés en aval et d'un autre en prévision. Si certaines estimations montrent que moins de 20 % des Camerounais ruraux disposent de l'électricité, le principal objet du projet de Lom Pangar et des barrages en aval, dont il doit faciliter le fonctionnement, ne va pas améliorer de manière significative l'électrification en zone rurale. En revanche, ce projet va plutôt favoriser le développement des fonderies d'aluminium de Rio Tinto, qui est la plus importante compagnie minière du monde et qui paiera l'électricité à un tarif préférentiel (Ndobe et Klemm, 2014).

La gestion du barrage de Lom Pangar a été transférée à l'entreprise nationale Electricity Development Corporation en juin 2017. Une deuxième phase est en cours qui comprend la construction d'une usine hydroélectrique de 30 MW et l'électrification de 13 localités dans la région de l'Est (Business in Cameroon, 2017 ; ESI Africa, 2017 ; Banque mondiale, 2012a). Le barrage est localisé dans une zone reculée de l'Est du Cameroun, près de la confluence du Lom et du Pangar. Le projet de Lom Pangar est financé par divers bailleurs de fonds : la Banque africaine de développement, la Banque de Développement des États de l'Afrique Centrale, la Banque européenne d'investissement, l'Agence Française de Développement et la Banque mondiale (FAD, 2011). Le coût total de la construction du barrage et des infrastructures correspondantes atteint presque 500 millions USD (Ndobe et Klemm, 2014).

Principal financeur du projet, la Banque mondiale l'a classé dans la catégorie A, celle qui correspond aux risques environnementaux et sociaux les plus élevés (voir l'encadré 5.1 et l'annexe VI). Cette catégorie est réservée aux projets susceptibles d'entraîner des préjudices environnementaux de grande ampleur. Le projet a été mis dans cette catégorie en partie parce que « le barrage est implanté près de la forêt de Deng Deng où se trouvent des habitats critiques, en particulier à cause de la présence d'une population viable de gorilles, et d'une population significative de chimpanzés » (Banque mondiale, 2009, p. 5).

### Le parc national de Deng Deng

Le parc national de Deng Deng (PNDD), qui recoupe le périmètre du barrage de Lom Pangar, abrite une part significative de la population des gorilles des plaines de l'Ouest qui vit le plus au nord. En 2010, la Wildlife Conservation Society a estimé que 300 à 500 gorilles vivaient dans ce parc PNDD et dans une concession forestière adjacente (Live Science, 2011). Dans le PNDD vivent aussi d'autres espèces menacées de mammifères, dont le chimpanzé d'Afrique centrale, le colobe noir (*Colobus satanas*), l'éléphant (*Loxodonta africana*), l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) et le pangolin géant (*Smutsia gigantea*) (Boutot *et al.*, 2005 ; EDC, 2011b).

Lorsque la Banque mondiale a décidé de financer l'oléoduc entre le Tchad et le Cameroun en 1998, elle a insisté pour que le tracé soit dévié afin d'éviter de nuire à la forêt de Deng Deng et à sa biodiversité (Dames et Moore, 1997 ; Banque mondiale, s.d.-a). En fait, les impacts potentiels sur la forêt sont une des raisons pour lesquelles la Banque hésitait à apporter son soutien au projet de Lom Pangar quand le Cameroun a commencé à chercher un financement au début des années 2000. À cette époque, la Banque mondiale a demandé une étude d'impact environnemental et social (EIES) pour s'assurer que le projet de Lom Pangar ne porterait pas préjudice à la forêt de Deng Deng. Lors de son examen de l'EIES, la Banque a fait part de son inquiétude à propos des impacts potentiels sur les grands singes hominidés, surtout au cours de la phase de construction, à cause de l'afflux de personnes dans la zone (EDC, 2011a, 2011b).

Mais en 2012, soudain renversement de situation : la Banque mondiale décidait en effet de contribuer au financement du projet de Lom Pangar malgré le fait qu'une partie de la forêt de Deng Deng serait inondée par le réservoir du barrage. Pour compenser les impacts<sup>3</sup>, la Banque a exigé que le statut de réserve forestière de la forêt soit modifié en parc national (Banque mondiale, 2012a, 2012b). Le parc national de Deng Deng a ainsi été créé par décret le 18 mars 2010 ; sa superficie, qui couvrait à l'origine 523 km<sup>2</sup> (52 374 ha), a été étendue à 682 km<sup>2</sup> (68 200 ha) en 2013. La Wildlife Conservation Society fournit une assistance technique dans la gestion du PNDD, selon un contrat de service spécialement signé avec le ministère camerounais des Forêts et de la Faune et l'Electricity Development Corporation, sur financement de l'Agence Française de Développement (WCS, 2015b).



**Photo** : L'oléoduc Tchad-Cameroun traverse la forêt camerounaise. Son tracé a été dévié pour éviter la forêt de Deng Deng, dont une partie sera inondée en raison de la construction du barrage de Lom Pangar. © Gail Fisher/Los Angeles Times via Getty Images

Un écosystème fonctionnel de Deng Deng plus vaste a été créé en 2010 sous le nom d'Unité des opérations techniques de Deng Deng. Même s'il n'a pas encore fait l'objet d'un classement, il comprend le PNDD, deux concessions forestières, près de 20 forêts communautaires et deux forêts de recherche. Cette Unité qui s'étend sur une superficie d'environ 5 000 km<sup>2</sup> (500 000 ha) abrite une population estimée de 990 gorilles répartis à peu près de façon égale entre le PNDD et le reste de l'Unité (UICN, 2014d ; Kormos *et al.*, 2014). Il est proposé de créer un parc national supplémentaire, le parc national de Lom Pangar, afin de faire contrepoids à la chasse dans le parc national du Mbam et Djerem à la suite de l'implantation du barrage et de la construction de l'oléoduc Tchad-Cameroun. Le parc envisagé couvrirait 1 775 km<sup>2</sup> (177 480 ha) dans le périmètre du projet de barrage et dans le corridor de l'oléoduc (Haskoning, 2011).

#### **Menaces sur les grands singes hominidés de Deng Deng**

Si la création du PNDD et son extension étaient des mesures de conservation bienvenues, de lourdes menaces pèsent toujours sur les grands singes hominidés ainsi que sur leur habitat : inondations, braconnage, électrocution, dégradation et disparition de l'habitat, qui se rajoutent à la pression de la chasse allant de pair avec l'exploitation minière artisanale.

#### *Inondation*

En septembre 2015, le maître d'œuvre du projet hydroélectrique de Lom Pangar a commencé à remplir partiellement le réservoir du barrage (EDC, s.d.-b). Cette étape était mentionnée dans l'EIES du projet (EDC, 2011b). Des organisations non gouvernementales (ONG) ont fait part de leur profonde préoccupation à l'égard du remplissage complet du réservoir, qui couvrirait environ 590 km<sup>2</sup> (59 000 ha), dont 320 km<sup>2</sup> (32 000 ha) de forêt, ce qui inonderait l'habitat critique des gorilles, et les piégerait sur des îles ou les pousserait vers des espaces peuplés (GVC, BIC et IRN, 2006). Par voie de conséquence, les gorilles seraient plus exposés aux braconniers, et au risque de transmission de maladies à cause d'un contact plus fréquent avec les humains, et les conflits homme-animaux surviendraient davantage en même temps que le pillage des cultures (Kalpers *et al.*, 2011). De nombreuses autres espèces au déplacement plus lent se noieraient aussi sans doute au cours de cette phase.

#### *Braconnage*

Les grands projets d'infrastructures attirent en général un afflux massif de migrants qui cherchent du travail (WCS, 2011). En fait, d'après l'EIES du projet de Lom Pangar, environ 7 000 à 10 000 personnes devraient arriver dans la zone à la recherche d'un emploi ou d'un second emploi (Goufan



et Adeline, 2005, p. 6). Dans un protocole d'accord signé en 2011 avec la China Water and Electricity Corporation, maître d'œuvre du projet, le Fonds national de l'emploi du Cameroun a convenu d'organiser le recrutement d'environ 2 000 Camerounais pour travailler sur le site du barrage (Agence Ecofin, 2012). Beaucoup d'autres sont susceptibles d'arriver dans la zone du projet sans garantie d'emploi, donnant lieu à une économie périphérique qui dépendra probablement en partie du braconnage pour la viande de brousse et le trafic de l'ivoire, ce qui intensifiera aussi la dégradation des habitats naturels.

En plus de permettre un afflux de population au cours de la phase de construction du barrage, l'Electricity Development Corporation a l'intention d'autoriser la pêche commerciale dans les eaux du réservoir, anticipant une capture annuelle de 1 500 tonnes de poisson et 40 milliards FCFA (65 millions USD) de recettes (EDC, s.d.-a). La pêche est susceptible d'attirer encore plus de personnes dans la région, ce qui accentuera de façon certaine la pression sur la biodiversité, et notamment sur les grands singes hominidés (Business in Cameroon, 2016 ; Goufan et Adeline, 2005).

#### *Lignes de transport d'électricité*

Bien que la plupart des essences ayant une forte valeur commerciale aient déjà été exploitées illégalement par des exploitants forestiers artisanaux près des villages de la zone, une surface supplémentaire de 5,28 km<sup>2</sup> (528 ha) dans la forêt de Deng Deng doit être défrichée pour construire les lignes de transport. Quand les installations seront mises en service, elles présenteront un risque d'électrocution pour la faune sauvage (voir le chapitre 2 et l'annexe I). Les travaux et la pollution sonore pendant la construction des lignes de transport d'électricité perturberont aussi la faune sauvage locale qui se déplacera temporairement. Un corridor de transport d'une largeur de 50 m entaillera l'habitat des grands singes sur le côté Est du PNDD. Comme l'emprise de cette bande sur leur habitat est peu importante, l'impact en sera probablement limité, tout en dépendant en partie des itinéraires de dispersion depuis les espaces inondés (BAD, 2011b).

#### *Mine artisanale*

Bien que la zone du projet recèle de substantielles réserves d'or, le gouvernement a abandonné son idée de les exploiter dans l'aire du réservoir avant son remplissage, car les travaux en auraient été retardés (Mbodiam, 2010). Compte tenu de l'énorme potentiel minier de la région de l'Est du Cameroun, la zone est cependant susceptible d'attirer des mineurs artisanaux. En effet, d'après des observations de terrain, des travaux miniers sont déjà en cours sans autorisation dans le PNDD lui-même (Charles-Innocent Memvi Abessolo, communication personnelle, 2016). À part le fait de perturber les habitudes comportementales, d'altérer l'habitat, de diminuer les ressources alimentaires et de disperser les populations de faune sauvage, ces activités minières vont de pair avec l'intensification de la chasse et de la transmission des maladies (ASM-PACE et Phillipson, 2014). Des liens similaires entre la mine artisanale, la petite mine et des conséquences sur les grands singes ont été documentés dans l'Est de la République démocratique du Congo (Spira *et al.*, 2017).

#### **Mesures d'atténuation et résultats**

À la lumière des impacts dommageables cernés au cours du processus de l'EIES, le porteur de projet et les institutions financières ont mis en place un certain nombre de mesures d'atténuation. Néanmoins, les préoccupations persistent concernant l'environnement quant à la viabilité du PNDD et à sa dotation en personnel.

#### *Dotation en personnel du parc national de Deng Deng*

Le projet de Lom Pangar compte sur l'affectation de gardes dans le PNDD et autour de celui-ci pour contrôler l'accès au parc et pour dissuader les braconniers et les surveiller. Il est prévu d'avoir un effectif en plus grand nombre pendant la durée de la construction du barrage, quand la zone sera la plus peuplée. À l'achèvement des travaux de construction, le nombre de gardes dans cette zone doit être réduit au scénario de base.

Le nombre de gardes envisagé pour surveiller le PNDD est d'un garde pour 10 km<sup>2</sup> (1 000 ha) dans le parc, et d'un garde pour 25 km<sup>2</sup> (2 500 ha) dans les espaces qui sont moins susceptibles d'attirer les braconniers (EDC, 2011c ; Charles-Innocent Memvi Abessolo, communication personnelle, 2016). Sur les 58 gestionnaires et employés assurant la sécurité et la surveillance du PNDD et de sa périphérie, seuls 17 sont affectés en permanence au parc ; les autres sont temporairement détachés par d'autres services (MINFOF, 2015).

L'effectif permanent est modeste pour une aire protégée de plus de 680 km<sup>2</sup> (68 000 ha), sans compter sa périphérie, surtout que le plan de gestion environnementale et sociale préconise 70 gardes communautaires et écogardes (EDC, 2011c ; MINFOF, 2015). Le problème de l'insuffisance de personnel est aussi aggravé par la formation inadéquate de la plupart des employés.

Des preuves attestent que le braconnage se poursuit en dépit de la présence d'écogardes dans le PNDD. En 2015, 1 270 kg de viande sauvage ont été saisis, dont 20 kg de chimpanzé, et 290 kg de petit singe et de gorille (MINFOF, 2015).

#### *La viabilité du parc national de Deng Deng*

En partie pour assurer la viabilité des populations de grands singes hominidés, la Banque mondiale a décidé que le PNDD devait être un espace de compensation de la biodiversité à préserver à perpétuité. Cependant, si le barrage de Lom Pangar facilitera l'accès au PNDD bien après la durée de la construction, les établissements de financement étaient censés quitter le projet et donc cesser leur suivi à la fin de l'année 2018 (Banque mondiale, 2012c). Par conséquent, la question se pose de la viabilité à long terme, et notamment de la viabilité financière, des effectifs et de l'équipement pour la surveillance du parc.

Il était prévu que le PNDD évolue vers la viabilité financière en attirant un nombre croissant d'écotouristes, mais des chiffres récents mettent à mal cette hypothèse. En 2015, le parc n'a reçu que 23 visiteurs (17 Camerounais et 6 étrangers) pour une recette totale de 88 500 FCFA (150 USD). En plus de la



**Photo** : L'effectif permanent assurant la sécurité et la surveillance du PNDD est insuffisant pour garantir la protection des gorilles des plaines de l'Ouest et des autres espèces. © Chris Chaput

vente des tickets d'entrée dans le parc cette année-là, la vente aux enchères de produits forestiers saisis aux braconniers et à ceux qui exploitent le bois dans l'illégalité n'a permis de récolter que 1,1 million FCFA (1 891 USD) (MINFOF, 2015). L'absence d'investissements dans le PNDD est évidente lorsqu'on voit qu'il n'y a toujours pas de bâtiment administratif dans le parc, le bureau temporaire se trouvant dans l'un des postes de contrôle.

Constatant que les recettes provenant de l'écotourisme ne suffiront sans doute pas, le gouvernement américain a insisté pour qu'une partie de la redevance « prélèvement d'eau pour la production d'hydroélectricité » générée par les installations hydroélectriques soit consacrée au soutien financier du parc ; c'était la condition qu'il posait avant d'approuver le projet à la Banque mondiale. Les installations sont situées en aval de Lom Pangar et les paiements devraient démarrer dès la mise en service du barrage. Ces dispositions figurent dans

le document d'examen préalable du projet, qui expose les détails du crédit que la Banque mondiale envisage d'accorder au gouvernement camerounais au titre du barrage de Lom Pangar (Banque mondiale, 2012c).

Il reste cependant à organiser l'attribution d'une partie de la redevance prélèvement d'eau au PNDD. La question est relativement urgente, car les travaux de construction sont censés se terminer dans le courant de l'année 2018. Ces modalités devaient être finalisées avant le remplissage total du réservoir qui doit aussi avoir lieu la même année. Cependant, même si ces mesures étaient prises, on ne sait quel rôle auront les institutions finançant le projet pour garantir que les fonds sont utilisés comme prévu et de quels moyens elles disposeront pour garantir la conformité, au cas où l'accord ne serait pas respecté. Le soutien financier que l'Agence Française de Développement apportait au parc a cessé en août 2016, soit à l'échéance prévue.

## Conclusions

La Banque mondiale et les autres institutions de financement du développement ont pris part au projet hydro-électrique de Lom Pangar en sachant parfaitement qu'une infrastructure aussi gigantesque dans une région difficile d'accès et à l'écologie fragile était susceptible d'entraîner des conséquences désastreuses sur d'importantes populations de grands singes hominidés. Conscients des risques posés à ces populations par le projet de barrage, la Banque mondiale et les autres institutions financières ont insisté sur le fait que l'exigence d'une compensation pour garantir la préservation de la forêt de Deng Deng était le seul espoir d'assurer la survie des grands singes hominidés de la région (EDC, 2011a, 2011b, 2011c ; Banque mondiale, 2012a, 2012b, 2012c). Cependant, des données objectives sur la viabilité de ces mesures font clairement défaut, et les quelques rapports des visites de site soulignent des défaillances dans les efforts faits pour prévenir le braconnage dans la zone. En l'absence de suivi effectif et régulier, la situation actuelle des populations de grands singes hominidés dans le parc n'est pas bien connue.

D'autre part, la viabilité financière du parc national de Deng Deng reste floue. La Banque mondiale réduira sa supervision du projet à l'achèvement de la construction du barrage et, quand le projet se terminera fin 2018, mettra fin à son implication comme la Banque africaine de développement, la Banque européenne d'investissement, l'Agence Française de Développement et les autres institutions financières. En attendant, la viabilité du parc national de Deng Deng semble compromise en raison de l'absence de progrès sur l'organisation de la répartition de la redevance prélèvement d'eau due au titre de la production hydroélectrique afin qu'une partie de cette somme soit affectée au parc.

En conclusion, le PNDD et sa population de grands singes hominidés risquent d'être confrontés à des problèmes quand le projet sera terminé, sauf si des mesures sont prises rapidement pour assurer une surveillance après cette date et garantir des recettes régulières pour le parc. Étant donné que l'intérêt des institutions financières ne dure pas éternellement, les grands projets d'infrastructures, comme celui de Lom Pangar, peuvent poser des problèmes cruciaux, bien que prévisibles, pour la conservation sur une durée indéfinie. Cette étude de cas montre que, même quand les impacts négatifs d'un projet d'infrastructure sont pris en compte et évalués très tôt, ils peuvent néanmoins menacer la survie des espèces menacées comme les gorilles et les chimpanzés.

## ÉTUDE DE CAS 6.2

### Résistance communautaire contre une infrastructure dans la partie Malaisienne de Bornéo : Le cas du barrage sur le Baram

#### Introduction

En 2006, le gouvernement fédéral de Malaisie a amorcé la création d'une série de couloirs économiques pour tenter de stimuler les investissements nationaux et étrangers dans les zones rurales du pays. L'un de ces couloirs était le Sarawak Corridor of Renewable Energy (SCORE) qui devait être mis en place au Sarawak, l'un des deux États de Malaisie situés sur l'île de Bornéo et le plus grand des 13 États que compte ce pays.

Dans le cadre du couloir SCORE, au moins 12 barrages devaient être réalisés au Sarawak jusqu'en 2030 (Shirley et Kammen, 2015). Deux de ceux-ci ont déjà été achevés : le barrage de Bakun et celui sur le Murum (voir la figure 6.8). Suivant sur la liste, le projet de barrage sur le Baram a fait face à une forte résistance de la part des communautés autochtones du bassin de ce fleuve. La construction du barrage sur le Baram devait démarrer en 2014, mais, en mars 2016 après plusieurs années de résistance communautaire, une décision de justice obligeait les autorités de l'État de Sarawak à abandonner leur demande de permis sur le périmètre de terres autochtones destinées au site du barrage. Cette étude de cas rapporte comment un mouvement venant de la population a réussi à empêcher la réalisation d'un grand projet d'infrastructure qui avait déjà reçu l'aval du gouvernement.

#### Contexte

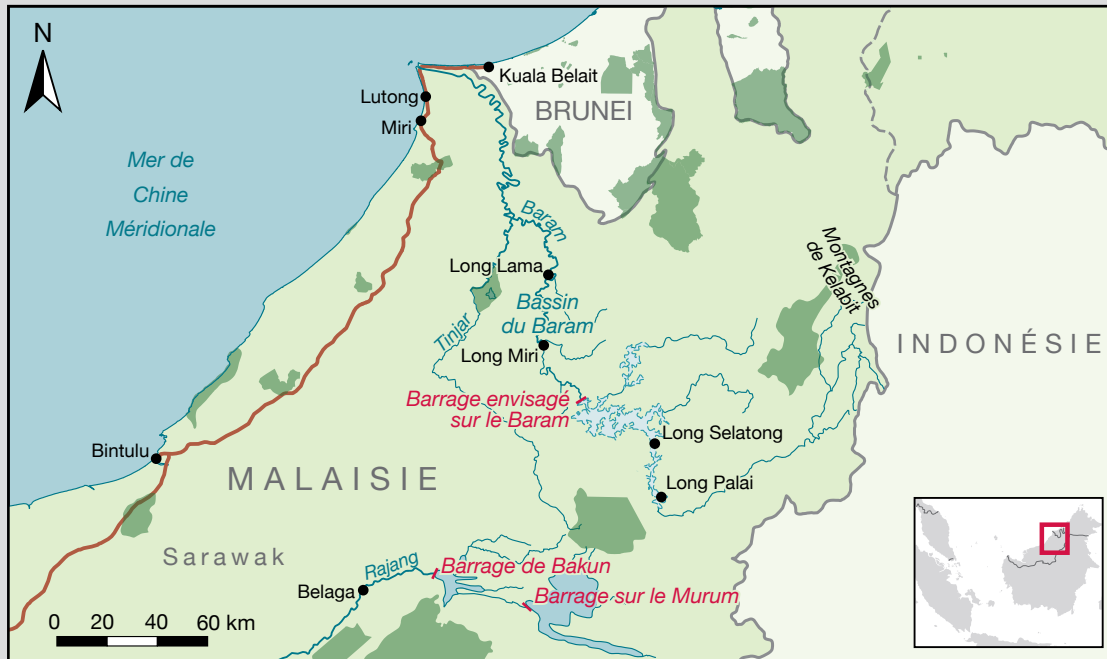
##### *La forêt tropicale humide de Bornéo*

Troisième île du monde quant à sa superficie, Bornéo fait partie du plateau continental de la Sonde qui s'étend du Vietnam à Bornéo et à Java. Les forêts tropicales humides de Bornéo sont un point névralgique de biodiversité reconnu parmi les écosystèmes les plus riches en espèces sur la planète. Au moins 15 000 plantes, dont 6 000 ne se trouvent nulle part ailleurs, poussent dans les marais, les mangroves et les forêts, de plaine et de montagne, de l'île. Bornéo compte également environ 222 mammifères (44 endémiques), 420 oiseaux (37 endémiques), 100 amphibiens et 394 espèces de poissons (19 endémiques). Les orangs-outans et les gibbons se partagent les forêts de Bornéo avec un certain nombre d'autres espèces de primates, dont les langurs (*Semnopithecus*), les macaques (*Macaca*), les nasiques (*Nasalis larvatus*), les loris lents (*Nycticebus*) et les tarsiers (*Tarsius*) (WWF, s.d.-a, s.d.-b).

Le bassin du Baram se trouve dans le Nord-Est de Sarawak (voir la figure 6.8). Le fleuve prend sa source

FIGURE 6.8

Le bassin du Baram et les barrages de Bakun et sur le Murum



Sources: © OpenStreetMap contributors (www.openstreetmap.org) ; PNUE-CMSC et UICN (s.d.)

dans les montagnes de Kelabit le long de la frontière avec le Kalimantan (partie indonésienne de Bornéo) et coule dans un paysage de montagnes et de collines sur plus de 400 km avant de se jeter dans la mer de Chine méridionale (Encyclopaedia Britannica, 1998). Les forêts du bassin du Baram abritent une faune et une flore d'une grande variété, dont des gibbons gris.

#### *L'exploitation forestière et la déforestation*

Au cours des dernières décennies, l'exploitation forestière a durement touché les forêts de Sarawak ; les luxuriantes forêts tropicales humides disparaissent à un rythme effréné. Entre 2005 et 2010, la destruction de la forêt au Sarawak a dépassé 2 % par an, ce rythme étant plus élevé que dans toute autre grande forêt tropicale. Entre 2006 et 2010, près de 9 000 km<sup>2</sup> (900 000 ha) des forêts de Sarawak ont disparu : 43 % ont été converties en plantations de palmiers à huile et 21 % en plantations forestières (Lawson, 2014).

De 1981 à 2014, Sarawak a été gouvernée par Abdul Taib Mahmud, qui a été accusé de nombreuses reprises de faire fi des droits humains et du respect de l'environnement uniquement par appât du gain (Global Witness, 2012 ; Straumann, 2014). Pendant son mandat, l'État est devenu l'un des plus gros exportateurs de bois exotique du monde. En 2010, la part de Sarawak dans les exportations mondiales s'élevait à 25 % pour les grumes exotiques produites dans le pays d'exportation, à 15 % pour le bois d'œuvre exotique et à presque 50 %

pour le contreplaqué exotique, un véritable exploit pour un domaine forestier qui représente juste 0,5 % du total des forêts de la planète. Moins de 5 % des forêts vierges de Sarawak restent intactes et non entamées par l'exploitation forestière ou la création de plantations, avec des conséquences terribles pour la faune et la flore sauvages et les communautés autochtones qui dépendent des forêts (Global Witness, 2012).

#### *La population autochtone*

Les peuples du fleuve Baram sont principalement des autochtones Kayan, Kenyah et Penan, avec quelques communautés Iban, Kelabit et Saban. Ils dépendent de la bonne santé des cours d'eau et des forêts pour vivre. Les droits coutumiers des populations autochtones sur leurs terres ancestrales sont inscrits dans le code foncier de Sarawak et protégés en vertu de la constitution malaisienne (Colchester *et al.*, 2007). Néanmoins, cela n'a pas empêché l'État d'accorder des concessions pour l'exploitation forestière ou la création de plantations sur pratiquement la totalité du territoire de Sarawak, et notamment sur des espaces détenus traditionnellement par les autochtones, tout en bloquant en même temps les tentatives que faisaient les communautés pour dresser les cartes des terres sur lesquelles ils avaient des droits, pour qu'elles soient reconnues et classées (Global Witness, 2012).

Les peuples du fleuve Baram résistent depuis longtemps au déboisement dans cette zone. Depuis la fin des années 1980,

quand l'exploitation forestière et l'expansion de l'agriculture commencèrent à transformer le paysage de Sarawak, les communautés autochtones ont résisté en manifestant et en organisant des blocus contre les sociétés forestières. Cette résistance a souvent conduit à des arrestations et à des persécutions politiques, ce qui a motivé plusieurs militants très en vue à fuir la Malaisie dans les années 1990. Depuis quelques années, le gouvernement est moins dur envers les militants écologistes et les défenseurs des droits humains ; cependant, des conflits meurtriers ont toujours lieu entre des militants autochtones et des porteurs de projets de développement<sup>4</sup>.

### Les barrages hydroélectriques du couloir SCORE

Le gouvernement de Sarawak et le maître d'œuvre du barrage, Sarawak Energy Berhad (SEB), ont assuré que l'énergie produite par les barrages du couloir SCORE transformerait Sarawak en un État développé avant 2020. En fait, les 12 grands barrages hydroélectriques du projet étaient principalement destinés à alimenter le développement des plantations de palmiers à huile et des industries énergivores (Shirley et Kammen, 2015).

Après un retard de cinq décennies, le barrage de Bakun fut mis en service en 2011, mais il n'a fonctionné depuis qu'à la moitié de sa capacité (rapport de Sarawak, 2014). Il s'agissait du premier barrage du couloir SCORE à être construit ; avec ses 205 m de hauteur, c'est le plus grand barrage d'Asie situé hors de Chine (International Rivers, s.d.-a). Le barrage sur le Murum, deuxième de la série SCORE, a officiellement ouvert en septembre 2016 (Then, 2016). L'État a lancé les travaux préliminaires du barrage sur le Baram en 2011, pour tout annuler officiellement en mars 2016, à cause de la résistance de la population autochtone. Le suivant devant être construit est le barrage de Baleh, et si l'État a approuvé son étude d'impact environnemental et social en 2016, les détails du projet et l'EIES n'ont pas été publiés<sup>5</sup>.

Le sigle SCORE signifie Sarawak Corridor of Renewable Energy, mais l'adjectif « renouvelable » s'avère peu approprié dans ce contexte, car le plan de développement SCORE prévoit l'exploitation de réserves de charbon, la construction de centrales à charbon et le déboisement d'une certaine superficie pour agrandir des plantations de palmiers à huile (Shirley et Kammen, 2015). L'énergie produite par les barrages du couloir SCORE est destinée à alimenter des industries énergivores, comme des usines de production d'aluminium et d'acier. Entreprise publique de fourniture d'électricité dépendant du ministère des Finances de Sarawak, SEB est chargée de la planification de tous les projets hydroélectriques et des centrales à charbon de Sarawak. Son président est Abdul Hamed Sepawi, cousin et l'un des plus proches alliés en affaires de l'ancien chef du gouvernement de Sarawak, Taib Mahmud (Bruno Manser Fonds, 2012a, 2012b).

Le Renewable and Appropriate Energy Laboratory (RAEL), laboratoire de recherche indépendant sur l'énergie, situé à l'Université de Californie à Berkeley, a récemment réalisé une analyse approfondie pour étudier les conséquences de la

construction des barrages du couloir SCORE, et le potentiel de solutions d'énergie propre au Sarawak. Le programme de recherche de RAEL s'articulait autour de trois grands axes : (a) modéliser des alternatives de production d'électricité à long terme dans le cadre du service public pour que Sarawak puisse peser le pour et le contre des différentes technologies ; (b) explorer dans quelle mesure les communautés rurales des zones des barrages auraient la possibilité de satisfaire leurs besoins énergétiques en s'appuyant sur les ressources locales ; et (c) faire la démonstration d'une méthode d'évaluation rapide pour estimer l'impact des mégaprojets sur la biodiversité. Les résultats de recherche de RAEL remettent en cause la nécessité de construire des barrages supplémentaires compte tenu des alternatives en énergie propre, moins coûteuses et moins impactantes, qui existent potentiellement dans l'État (Shirley et Kammen, 2015).

Les conclusions de RAEL montrent que l'énergie qui serait produite par les barrages du couloir SCORE est déraisonnablement excessive, même si l'objectif est de soutenir une croissance agressive au Sarawak. L'initiative SCORE part de l'hypothèse d'un rythme de croissance de la demande en énergie de plus de 16 % par an jusqu'en 2030 (Shirley et Kammen, 2015). Pour donner un ordre de grandeur, en Chine, le rythme de croissance de la demande en énergie a dépassé à peine 10 % pendant trois ans au plus fort de son essor industriel (Dai, 2013). Selon les modèles produits par RAEL, il existe, face au projet du couloir SCORE, un certain nombre d'autres choix qui répondent à la future demande en énergie si celle-ci croît au rythme de croissance agressive de 7 % et au rythme de croissance très agressive de 10 %, et ceci pour un coût moins élevé. Le barrage de Bakun à lui seul satisfait un tiers de la demande jusqu'en 2030 dans une hypothèse de croissance de 10 %, et la moitié de la demande dans une hypothèse de croissance de 7 %. Les deux barrages existants (Bakun dans le Centre et Batang Ai dans le Sud-Ouest de Sarawak) et les centrales mixtes au gaz et à charbon récemment installées suffisent, avec une bonne gestion, pour répondre à la demande à un rythme de croissance de 10 % (Shirley et Kammen, 2015).

### Impacts économiques et sociaux : Baram, Bakun et Murum

Bien que la plupart des barrages soient implantés sur des terres autochtones, les communautés concernées n'ont pas été consultées comme il aurait fallu et sont forcées d'aller vivre ailleurs. Le barrage sur le Baram aurait entraîné la création d'un réservoir couvrant environ 400 km<sup>2</sup> (40 000 ha) de forêt et le déplacement de 20 000 autochtones (Lee, Jalong et Wong, 2014). Les communautés déplacées à cause de la construction des barrages de Bakun et sur le Murum ont beaucoup souffert de leur délocalisation.

En 1998, le gouvernement de Sarawak a en effet délocalisé environ 10 000 personnes pour laisser la place au barrage de Bakun. Vingt ans après leur déménagement, ces personnes peinent toujours à survivre. Le gouvernement a exigé que les communautés déplacées paient leur logement, ce qui a forcé de nombreuses familles à s'endetter. Les communautés qui pêchaient du poisson dans le fleuve, chassaient et ramassaient

les produits de la forêt n'ont plus accès aux territoires boisés et la pollution induite par le barrage a décimé les stocks halieutiques. On avait promis à chaque famille 0,04 km<sup>2</sup> (4 ha/10 acres) de terres agricoles, mais elles n'en ont reçu que 0,01 km<sup>2</sup> (1,2 ha/3 acres), et en grande partie situées à une demi-journée de marche des sites où elles s'étaient nouvellement installées ; de plus, ces « terres à cultiver » étaient en grande partie infertiles, rocheuses et sableuses et ne permettaient donc pas de vivre (International Rivers, s.d.-a).

De même, les communautés déplacées en 2013 à cause de la construction du barrage sur le Murum s'efforcent de survivre dans les lieux où elles doivent habiter désormais. La construction du barrage a commencé en 2008, alors que ni l'EIES initiale ni le plan d'action de réinstallation des populations n'avaient été rendus publics. Les porteurs de projet n'ont lancé l'EIES qu'une fois la construction en cours, et ce sont des révélations en 2012 qui ont permis de connaître les plans de réinstallation (International Rivers, s.d.-d).

Le gouvernement de Sarawak a commencé à déplacer environ 1 500 autochtones de la zone du barrage sur le Murum en juillet 2013. Les sites où ils ont été réinstallés sont entourés de vastes palmeraies, et de territoires ayant vocation à devenir des concessions forestières et réservés à des sociétés forestières ayant des accointances avec des hommes politiques (International Rivers, n.d.-d). En janvier 2018, ces communautés n'avaient toujours pas reçu de terres à cultiver. Au cours d'une visite à Tegulang en octobre 2016 dirigée par l'ONG Save Rivers de Sarawak, sur le site où les Kenyah ont été réinstallés, ceux-ci ont confié qu'ils se sentaient « en prison »<sup>6</sup>. Sans terre, ils ne peuvent rien cultiver pour nourrir leur famille ou pour vendre leur production au marché et, sans moyen de transport vers les grandes villes, ils sont condamnés à rester là. Le gouvernement a réduit par deux fois leurs rations mensuelles, mais la communauté n'a toujours aucun moyen de se procurer un revenu, ni de cultiver la terre ou de faire de la cueillette pour se nourrir et compenser la diminution des volumes distribués.

Ces barrages infligent aussi un coût considérable à l'État. La construction du barrage de Bakun s'est déroulée sur vingt ans pour un coût total astronomique par rapport aux prévisions. Au départ, le barrage devait coûter 2,5 milliards de MYR (soit 564 millions USD), sans compter le réseau de transport d'électricité et toutes les infrastructures autres. Si le chiffre officiel des dépenses s'est élevé à 7,4 milliards MYR (1,7 milliard USD), les chercheurs de l'Université nationale de Singapour considèrent que le barrage de Bakun a coûté 15 milliards MYR (3,5 milliards USD), soit six fois le coût estimé à l'origine (Sovacool et Bulan, 2011). La construction avait commencé en 1994 et le barrage devait être opérationnel en 2003. Il n'a été finalement achevé qu'en 2011, mais même aujourd'hui, il ne fonctionne pas à plein régime. Des dépassements budgétaires ont aussi été observés dans le cadre du projet du barrage sur le Murum. Il a en effet coûté au Sarawak 530 millions MYR (120 millions USD) de plus que ce qui était prévu, selon le rapport de l'inspecteur général en 2016 (Kallang, 2016).





**Photo :** Avec un retard de 50 ans, le barrage de Bakun a été mis en service en 2011, mais n'a fonctionné depuis qu'à moitié de sa capacité. Barrage hydroélectrique de Bakun au Sarawak (Malaisie). © MOHD RASFAN/AFP/Getty Images

## Impacts sur l'environnement

Si la vision du projet SCORE devait se réaliser comme prévu initialement, 2 425 km<sup>2</sup> (242 500 ha) de forêt tropicale humide seraient détruits pour permettre le remplissage des réservoirs et la construction des barrages et, ailleurs, d'autres espaces seraient défrichés pour réinstaller la population déplacée. Le réservoir du barrage de Bakun couvre à lui seul 695 km<sup>2</sup> (69 500 ha), ce qui correspond pratiquement à la superficie de Singapour (Kitzes et Shirley, 2015). Étant donné que les forêts tropicales humides de Bornéo comptent parmi les écosystèmes terrestres les plus variés de la planète, ces trois barrages, Bakun, Baram et Murum, auraient de toute évidence un impact colossal sur la riche biodiversité de cette région.

L'équipe de RAEL a mené des études d'impact de ces trois barrages SCORE sur la biodiversité, aboutissant à des découvertes alarmantes. À l'aide de données mondiales sur les aires de répartition des espèces, d'une méthode d'extrapolation de la courbe aire-espèces et de systèmes d'informations géographiques (SIG), l'équipe est parvenue à mesurer l'impact sur la biodiversité en trois chiffres : le nombre total d'espèces affectées par les barrages, le nombre d'individus touchés et le nombre d'espèces qui pourraient éventuellement disparaître (Kitzes et Shirley, 2015).

Cette étude a révélé que les barrages auraient des conséquences désastreuses sur au moins 57 % des espèces d'oiseaux et 68 % des espèces de mammifères de Bornéo. Les espèces touchées comprennent des oiseaux et des mammifères en danger ou en danger critique d'extinction, comme le gibbon gris d'Abbott (*Hylobates abbotti*), le chat bai (*Catopuma badia*), l'éperonnier de Bornéo (*Polyplectron schleiermacheri*), le chat à tête plate (*Prionailurus planiceps*), un écureuil volant (*Pteromyscus pulverulentus*), la cigogne de Storm (*Ciconia stormi*), la civette-loutre de Sumatra (*Cynogale bennetti*) et le pangolin javanais (*Manis javanica*). De plus, d'après cette étude, deux tiers des espèces d'arbres et d'arthropodes pâtiraient de ce projet, qui pourrait entraîner l'extinction de quatre espèces d'arbres et de 35 espèces d'arthropodes. Ce nombre d'extinctions d'espèces ne tient pas compte de l'extinction éventuelle de sous-espèces ou de populations locales, qui peuvent être l'une comme l'autre indispensables à la viabilité à long terme d'autres espèces (Kitzes et Shirley, 2015).

Cette étude a aussi permis de cerner le nombre d'organismes qui disparaîtraient : arthropodes, oiseaux, mammifères et arbres qui périraient à cause de la perte d'habitat induite par les coupes à blanc et les inondations. Ces trois barrages seuls causeraient la disparition de 3,4 millions d'oiseaux et de 110 millions de mammifères. Pour donner un ordre de grandeur, cela fait plus d'oiseaux que ceux qui ont été recensés dans l'enquête sur les oiseaux nicheurs réalisée en Amérique du Nord en 2012 et plus de mammifères que le nombre de bêtes figurant dans l'inventaire total du bétail aux États-Unis en 2012. Au minimum, ce sont 900 millions d'arbres et 34 milliards d'arthropodes qui seraient aussi anéantis (Kitzes et Shirley, 2015).

## Résistance communautaire à Baram

### La création de Save Rivers

En 2011, le gouvernement de l'État a commencé à organiser des réunions d'information concernant le barrage envisagé sur le Baram et a lancé la construction de la route vers le site retenu. En octobre de cette année-là, huit organisations de la société civile établies au Sarawak, soucieuses des répercussions sur les populations et les forêts de Baram, se sont regroupées afin de constituer un réseau pour sauver les rivières de Sarawak, le Save Sarawak Rivers Network (Save Rivers), dont la mission est de rassembler des forces militantes pour éduquer et mobiliser le public contre les projets de construction de barrages.

Les premières actions de Save Rivers étaient destinées à sensibiliser les populations urbaines et rurales à propos du barrage et de ses conséquences. Du 16 au 18 février 2012, ce réseau militant a organisé une première conférence sur le territoire de Sarawak, et plus précisément dans la ville de Miri, pour les représentants des bassins du Bakun, du Baram et du Murum. Après la conférence, des délégations de Save Rivers sont parties en campagne itinérante dans tout le bassin du Baram, se déplaçant par la route ou par bateau jusqu'à des villages éloignés afin d'informer les communautés du barrage envisagé sur ce fleuve et de ses répercussions sur leur vie. À ce moment-là, l'EIES préliminaire avait été terminée par Fichtner, un cabinet de conseil allemand intervenant pour le compte de SEB ; cependant, l'EIES définitive n'avait pas encore démarré et la majorité des villages touchés n'avait pas été informée du projet de construction du barrage. Les délégations de la campagne itinérante se sont rendues dans tous les villages qui risquaient d'être inondés ; et pour la plupart des villageois, c'était la première fois qu'ils entendaient parler de ce projet de barrage.

### Mise en place d'une organisation des communautés, actions non violentes, sensibilisation

Depuis sa création, Save Rivers a organisé continuellement des événements et des déplacements pour des actions de sensibilisation et pour épauler les communautés. Des campagnes itinérantes ont régulièrement eu lieu pour apporter des informations aux villageois et les tenir au courant de l'évolution de la situation. L'un des plus importants déplacements s'est passé en janvier 2013 et a été baptisé « la vague de Baram ». Une délégation de Save Rivers a décidé d'informer le public et d'organiser la solidarité. Après avoir remonté le cours du fleuve dans des canots motorisés, elle a entrepris de redescendre vers l'aval, en prenant le temps de diffuser des informations et d'encourager les habitants de chaque village à les rejoindre en canot. Une flottille d'environ 50 canots est arrivée à Long Lama, la ville la plus proche de la route d'accès au site du barrage et, avec d'autres habitants résidant près du Baram, tous manifestèrent pour s'opposer au projet. La vague de Baram a rempli plusieurs fonctions vitales : outre la campagne de sensibilisation et le renforcement de la solidarité entre les communautés du fleuve Baram, elle a aussi permis à celles-ci de faire entendre leur inquiétude aux représentants de l'État.

Le grand événement suivant a eu lieu en mai 2013, en marge de la conférence de l'International Hydropower Association



(IHA) qui était organisée par SEB à Kuching dans l'Ouest de Sarawak. Save Rivers a rassemblé des habitants du Baram, des hommes politiques locaux et étrangers, comme des ONG locales et internationales, à l'occasion d'un congrès alternatif sur les droits des autochtones, avec plusieurs défilés et manifestations devant le lieu de la conférence de l'IHA. Ce congrès alternatif a rallié des sympathisants venus de tout l'État de Sarawak et du pays tout entier, ce qui a énormément renforcé la solidarité et accru la sensibilisation au niveau local et national à propos des enjeux.

En août 2013, le gouvernement de Sarawak prenait les premières mesures pour mettre fin unilatéralement aux droits fonciers des communautés autochtones près du site du barrage sur le Baram (Lee *et al.*, 2014). En réponse à cette décision, Save Rivers fit des navettes vers l'amont et vers l'aval du fleuve Baram, afin d'aider les communautés à installer deux blocus pour empêcher les ouvriers d'accéder au site où devait être implanté le barrage. Un blocus fut mis en place au centre de la zone des villages du Baram comme point de ralliement. Le second fut installé au départ de la route permettant d'accéder au site du barrage près de Long Lama. Les blocus empêchaient le travail des géomètres, l'abattage des arbres et la construction sur le site prévu pour le barrage, stoppant l'avancement de tout le chantier. Les blocus non seulement perturbaient les travaux du barrage, mais ils servaient aussi de centres de rassemblement communautaire et d'observatoires de l'exploitation illégale des forêts. En dépit des nombreuses tentatives du gouvernement pour disperser les membres des communautés et pour démanteler les blocus, ceux-ci se sont maintenus en permanence depuis octobre 2013. Ce sont les blocus qui ont tenu le plus longtemps dans l'histoire de Sarawak, mais au prix de rudes efforts. Lors de la création de ces blocus, Save Rivers a aussi aidé les communautés à tenter une action en justice pour exiger collectivement que le gouvernement leur rende leurs terres coutumières.

Parallèlement aux blocus, aux manifestations et aux campagnes itinérantes, Save Rivers organisait des visites entre les villages du Baram et des communautés qui avaient été

réinstallées ailleurs de force à cause du barrage de Bakun. Au cours de ces visites, les populations du Baram pouvaient parler directement avec des personnes qui avaient été exilées et se rendre compte de la réalité d'une réinstallation dans un autre lieu. Save Rivers a aussi organisé plusieurs grandes conférences dans la région de Baram pour diffuser des informations et mettre en place des stratégies avec les communautés, ainsi que diverses actions non violentes dans tout le pays. L'un des événements les plus importants s'est passé en juin 2015 lors d'une visite du chef du gouvernement d'alors, Adenan Satem, à la ville de Long Lama pour l'inauguration d'un pont. Save Rivers a rassemblé des centaines d'habitants de Baram qui ont occupé les rues de Long Lama pour exprimer leur opposition au barrage. Ils se sont fait entendre haut et fort au point que le chef du gouvernement a parlé de Save Rivers dans son discours (Radio Free Sarawak, 2015).

#### *Recherche et publications*

En plus des actions de sensibilisation et de la promotion pour l'organisation des communautés, la campagne contre la construction du barrage sur le Baram a fait l'objet d'une coordination avec des experts locaux et internationaux pour produire plusieurs publications et études sur la situation.

Une mission d'étude pour déterminer comment SEB et le gouvernement avaient négocié avec les communautés a été conduite par des experts locaux et financée par plusieurs associations locales et internationales. Fondé sur des entretiens détaillés réalisés dans 13 villages situés sur le fleuve Baram, le rapport de mission révèle que les communautés autochtones n'ont pas été informées, qu'elles ont été empêchées de participer aux études et aux décisions, contraintes d'accepter le barrage par la menace et l'intimidation, qu'on a nié les droits qu'elles avaient sur leurs terres et territoires en vertu des conventions et traités internationaux, et bafoué leur droit à l'autodétermination et au consentement préalable, libre et éclairé (voir le chapitre 2). Le rapport, intitulé *No Consent to Proceed*, (« Pas d'accord pour poursuivre ») a beaucoup intéressé les médias (Lee *et al.*, 2014).



**Photo** : Blocus de Long Lama qui barre la route d'accès au site du barrage sur le Baram.  
© Jettie Word, The Borneo Project

Save Rivers a aussi travaillé avec des experts de l'Université de Californie pour accroître la transparence sur le développement de l'énergie au Sarawak. Comme mentionné plus haut, l'équipe de RAEL a produit trois études qui ont permis de bien éclairer les organisateurs de la campagne. Ces études montrent en détail que l'énergie qui serait produite par le couloir SCORE est superflue et que les impacts sur la biodiversité seraient sévères. Elles exposent aussi un plan pour augmenter la fourniture d'énergie en zone rurale grâce à de petites installations produisant de l'énergie renouvelable, comme l'énergie solaire, ou à des microturbines hydroélectriques (Kitzes et Shirley, 2015 ; Shirley et Kammen, 2015 ; Shirley, Kammen et Wynn, 2014).

Les études faites par RAEL ont servi à renforcer la résilience des communautés ainsi qu'à sensibiliser davantage les membres du gouvernement. En mars 2015, Save Rivers a organisé un déplacement pour diffuser les études de RAEL dans l'ensemble de la zone du Baram. Leurs résultats venaient appuyer les demandes des populations en leur donnant raison. Trois mois plus tard, Save Rivers réunissait des militants locaux, des hommes politiques, Dan Kammen, le directeur-fondateur de RAEL, et le chef du gouvernement A. Satem pour débattre des solutions énergétiques et des demandes des populations du Baram. À la suite de cette réunion, A. Satem, qui est décédé depuis, a demandé un autre projet et cette solution de rechange par rapport aux barrages SCORE a été soumise en juillet 2015. En janvier 2018, les autorités n'avaient pas encore fait connaître leur position sur ce nouveau projet, mais les militants s'activaient pour remettre ce projet sur la table et organiser une réunion avec le nouveau chef du gouvernement.

#### *Solidarité internationale*

À côté du réseautage qui s'est créé entre les parties prenantes, les chercheurs et les politiciens, la campagne contre le barrage sur le Baram a suscité une solidarité internationale d'une grande ampleur. Les organisations internationales ont fourni un soutien financier et stratégique, une aide pour communiquer dans les médias et activer des réseaux. En octobre 2015, Save Rivers, le Borneo Project et le Bruno Manser Fonds organisaient le World Indigenous Summit on Environment and Rivers (WISER), un Sommet autochtone mondial sur l'environnement et les rivières pour marquer le deuxième anniversaire des blocus. Le Sommet WISER a ainsi rassemblé des chefs autochtones qui se battent contre les barrages dans le monde, dont Berta Cáceres, lauréate du Goldman Prize (disparue depuis). Ensemble, les participants WISER ont rédigé la Déclaration de Baram 2015 sur les barrages et les droits des peuples autochtones. Le Sommet a rallié plus de 1 000 personnes de la zone du Baram lors de divers événements, ce qui a renforcé la solidarité et beaucoup attiré l'attention des médias.

#### *Victoire : les terres sont rendues aux communautés*

Le 15 mars 2016, le gouvernement de Sarawak revenait sur sa décision de prendre les terres qui devaient être affectées à la construction du barrage sur le Baram, restaurant ainsi les droits des autochtones sur leur territoire et arrêtant officiellement l'avancement de tous les travaux (Mongabay, 2016a). L'arrêt du projet de construction du barrage sur le Baram fut un succès sans précédent pour les droits des autochtones au

Sarawak. Cette victoire intervenait aussi à un moment où les barrages dans le monde entier « étaient dans le collimateur ». En Malaisie, où l'espace accordé à la société civile se restreint constamment, le succès obtenu sur le projet Baram donne espoir dans d'autres luttes pour les droits et l'environnement (HRW, 2016).

#### **Défis et voie vers l'avenir**

La campagne a fait face à de nombreux problèmes le long du chemin qui a mené à l'abandon du projet de barrage. L'une des principales tactiques du gouvernement était de diviser les communautés et d'accuser les personnes qui s'opposaient à la construction du barrage d'être « contre le développement ». Le gouvernement avait aussi remplacé les chefs de village qui étaient contre le barrage par d'autres qui le souhaitaient.

Au Sarawak, les militants s'exposent souvent à être exclus de la société. De nombreuses personnes choisissent de se taire de crainte que le gouvernement ne retire son aide sous forme de projets de développement et de bourses d'études. Les chefs de l'opposition au barrage sur le Baram ont été reniés par leurs amis et les membres de leur famille qui n'étaient pas d'accord avec la campagne.

Les militants ont dû aussi mener bataille sur le front juridique. SEB a essayé de poursuivre en justice 23 militants, accusés de saboter des échantillons et du matériel sur le site du barrage, mais a finalement abandonné son procès puisque les terres du site du barrage ont maintenant été rendues aux communautés.

Malgré la victoire sur le projet du barrage, les blocus restent intacts et en fonctionnement. Ils ne servent plus maintenant à barrer l'accès au site du barrage, mais de lieu pour les événements communautaires. Cependant, les communautés veillent au grain au cas où un nouveau gouvernement essaierait de remettre le projet sur les rails. Pour prévenir cette éventualité, Save Rivers se consacre maintenant à des campagnes pour instaurer des mesures de protection à long terme du droit à la terre dans la zone du Baram grâce à l'initiative de conservation de Baram. Cette association cherche par cette initiative à faciliter des dispositifs de développement qui sont choisis et gérés par les communautés rurales, en harmonie avec leur environnement. À l'heure où nous écrivons, les deux principaux objectifs du programme étaient d'établir une zone à préserver gérée par les communautés et de construire des réseaux d'électricité durable au niveau des villages, grâce à des microturbines hydroélectriques ou à des installations solaires.

L'un des grands enseignements de la campagne contre le barrage est l'importance de la sensibilisation des communautés. Sans une bonne connaissance de la situation, les communautés ne peuvent pas agir. La sensibilisation permet aux populations de choisir quelle attitude adopter face aux projets.

Il est indispensable d'encourager des modèles de développement communautaires pour éviter la destruction environnementale et sociale provoquée par les grands projets d'infrastructures. La promotion de solutions communautaires exige un changement de paradigme et l'abandon des projets d'infrastructures en mode descendant qui nuisent aux forêts et aux communautés rurales.

## ENCADRÉ 6.1

### La méthode « Hydropower by Design »

#### Introduction

Le secteur hydroélectrique, les pouvoirs publics, les scientifiques et les associations de la société civile ont travaillé, souvent ensemble, pour trouver des solutions afin de développer l'énergie hydroélectrique en mode durable et d'atteindre un meilleur équilibre entre le développement des installations de production énergétique et les actifs naturels et autres paramètres importants à prendre en compte. Ce meilleur équilibre peut être recherché à deux niveaux :

- La planification et l'implantation des nouveaux barrages à l'échelle d'un grand ensemble (bassin versant ou région) ;
- La conception et le fonctionnement de chaque barrage.

Constatant que la viabilité de l'hydroélectricité dépend du cadre d'ensemble et aussi de chaque barrage, The Nature

Conservancy (TNC) a élaboré une méthode qui tient compte de ces deux niveaux : « Hydropower by Design » (dont la traduction pourrait être « L'hydroélectricité raisonnée »). Cette approche comporte un éventail de méthodes et d'outils pour améliorer la planification, l'implantation, la conception et le fonctionnement des ouvrages hydroélectriques, ainsi que l'atténuation de leurs impacts (Opperman *et al.*, 2015, 2017 ; TNC, WWF et UoM, 2016). « Hydropower by Design » désigne la planification et la gestion intégrées à l'échelle d'un grand ensemble grâce à un certain nombre d'outils et de processus existants, et notamment la hiérarchie des mesures d'atténuation (voir le chapitre 4, p.134). En appliquant cette approche, les porteurs de projets hydroélectriques peuvent :

- **éviter** de construire des barrages dans des sites où les dommages seront les plus lourds en dirigeant le développement vers des lieux où l'impact sera moindre, en définissant précisément l'implantation spatiale des barrages qui produira des résultats optimaux sur les plans social, environnemental et économique ;



**Photo :** Il est plus probable de minimiser les répercussions environnementales et sociales des barrages et d'autres grands projets d'infrastructures quand l'avant-projet porte sur le bassin versant ou la région et exploite les outils et processus existants, notamment la hiérarchie des mesures d'atténuation. Site envisagé pour un projet hydroélectrique, les chutes de l'Impératrice Eugénie sur la rivière Ngounié (Gabon). © Matthew McGrath

- **réduire** les impacts, en recourant notamment aux bonnes pratiques au cours de la construction ;
- **restaurer** les principales fonctions et ressources en adaptant la conception et le fonctionnement de chaque barrage (en prévoyant par exemple des passes à poissons et en gérant le débit réservé pour maintenir ou restaurer la pêche dans les plaines alluviales en aval) ;
- **compenser** les préjudices qui ne peuvent être évités, minimisés ou restaurés en investissant dans des actions de compensation pour parvenir à une « absence de perte nette de biodiversité ».

Des progrès ont été faits dans la mise en place de démarches qui servent à améliorer la performance environnementale et sociale des barrages hydroélectriques. On peut citer un outil qui mesure la prise en compte du développement durable dans les projets : the Hydropower Sustainability Assessment Protocol (c'est-à-dire le protocole d'évaluation du développement durable dans les projets d'hydroélectricité, appelé « le Protocole ») (IHA, 2010). Cependant, certaines répercussions importantes des ouvrages hydroélectriques ne peuvent pas être atténuées efficacement à l'échelle d'un barrage et la prise en compte du développement durable au niveau d'un projet ne peut pas répondre aux problèmes complexes posés par l'installation de plusieurs barrages hydroélectriques dans un bassin versant ou une région.

En ce qui concerne les grands singes, certains impacts des barrages hydroélectriques peuvent être réduits grâce à de bonnes pratiques à l'échelle du projet, mais certains des objectifs de conservation les plus importants (comme le maintien de grands massifs de forêt intacte ou la continuité entre les forêts) ne sont susceptibles d'être atteints que par des approches à l'échelle du bassin versant ou de la région, qui déterminent la configuration spatiale des aménagements hydroélectriques en englobant les barrages, les réservoirs, les routes et les lignes électriques.

Si on l'applique à la conservation des grands singes, les principes de l'Hydropower by Design peuvent être ordonnancés pour suivre la hiérarchie des mesures d'atténuation :

- **Éviter.** Il faut continuer à maintenir l'interdiction d'installer des barrages dans les parcs nationaux et dans les autres aires officiellement protégées. La planification à l'échelle d'un bassin versant ou d'une région peut aussi permettre d'éviter d'implanter, ou d'autoriser, des projets qui auraient une incidence sur un habitat de grands singes situé hors aires protégées et présentant un intérêt majeur, comme les couloirs de dispersion et les vastes superficies d'habitat intact. L'analyse et la planification en fonction de plusieurs objectifs peuvent permettre de cerner les options d'investissement (portant sur le site du projet et/ou sa conception et/ou son exploitation) dont la performance est intéressante d'après diverses grilles d'évaluation ; grâce à ces solutions « gagnant-gagnant » ou « presque gagnant-presque gagnant », il peut être possible de réaliser les objectifs énergétiques tout en protégeant les habitats de la plus haute importance pour les singes. Idéalement,

les espaces qui sont « évités » grâce à un processus de planification à l'échelle d'un bassin versant ou d'une région seront aussi officiellement protégés de tout développement à l'avenir, et éventuellement financés par des mesures d'atténuation ou de compensation, comme on l'indiquera plus loin. En ce qui concerne l'implantation, le meilleur aménagement du territoire ne se limite pas aux barrages et aux réservoirs, mais tient compte aussi des routes et des lignes électriques correspondantes.

- **Réduire les impacts pendant la mise en place et l'exploitation.** Pour protéger les grands singes, les porteurs de projets hydroélectriques peuvent mettre en œuvre

des plans de gestion qui réduisent au minimum les préjudices pendant la construction et l'exploitation. Les plans de gestion de la construction peuvent inclure de bonnes pratiques pour empêcher les ouvriers de chasser les animaux sauvages pour leur viande ou de se livrer à d'autres activités qui nuisent à la faune sauvage. Par exemple, le plan de gestion environnementale du projet hydroélectrique Trung Son au Vietnam interdit la chasse et la possession de viande sauvage dans les camps d'ouvriers de construction (Integrated Environments, 2010). Pendant l'exploitation, une partie des recettes d'un projet hydroélectrique pourrait être consacrée à la conservation d'une forêt intacte du bassin versant située en amont du barrage. Cette affectation d'une fraction des recettes peut être bénéfique aux projets, car elle permet d'assurer que la couverture végétale en amont permette un débit constant et évite ainsi une sédimentation excessive causée par le défrichement des terrains et la construction des routes. Si le territoire du bassin versant situé en amont est un habitat pour la faune sauvage, notamment pour les grands singes, cette réserve financière peut aussi servir à en assurer la protection.

- **Compenser (y compris par une contrepartie financière).** Même si des efforts sont faits pour éviter et réduire les impacts, l'expansion des installations hydroélectriques entraînera presque certainement des modifications en profondeur des ressources naturelles, comme l'habitat des grands singes. Les politiques d'atténuation peuvent encourager une contrepartie financière sous forme d'investissements dans des actions de restauration ou de protection destinées à « compenser » les « impacts résiduels ». Par exemple, le financement prévu pour la compensation pourrait servir à la protection durable d'habitats de qualité, qui seraient menacés par les effets découlant de nouveaux aménagements en les désignant officiellement « aires protégées » et en finançant leur gestion. Le financement de la compensation pourrait aussi être affecté au reboisement de couloirs de migration pour les grands singes ; par exemple, ce type de financement a permis de reboiser un couloir pour les jaguars dans le cadre du projet Reventazón au Costa Rica (BID, s.d.).

Les résultats de l'analyse et de la mise en œuvre selon la méthode Hydropower by Design dépendent de la participation et de l'adhésion de toutes les parties concernées tout au



**Photo :** Niveau bas de la retenue du barrage de Mae Guang Udom Tara. En Thaïlande en 2015, les principaux réservoirs avaient atteint leur plus bas niveau depuis 1987, et l'on a demandé aux agriculteurs de retarder leur principale plantation de riz. Certaines répercussions importantes des ouvrages hydroélectriques ne peuvent pas être atténuées efficacement à l'échelle d'un barrage et la prise en compte du développement durable au niveau d'un projet ne peut pas répondre aux problèmes complexes posés par l'installation de plusieurs barrages hydroélectriques dans un bassin versant ou une région.

© Dario Pignatelli/Bloomberg via Getty Images via Getty Images

long du processus d'aménagement. En plus des pouvoirs publics, des porteurs de projet et des institutions financières, il y a une autre partie concernée constituée de représentants des communautés susceptibles d'être affectées directement ou indirectement par l'aménagement des barrages hydroélectriques, ainsi que d'universitaires et de représentants de la société civile dotés de l'expertise adéquate. C'est sur cette partie concernée que l'on compte pour définir les ressources sociales et environnementales susceptibles d'être touchées par le projet d'aménagement hydroélectrique envisagé, pour déterminer par un processus itératif si les calculs utilisés afin d'évaluer ces impacts sont adéquats, et pour participer au processus décisionnel en vue de sélectionner un montage qui équilibre au mieux les compromis à consentir entre le développement, la conservation et les questions sociales.

Si cette partie concernée n'est pas coopérante ni transparente, le montage final du projet hydroélectrique ne sera peut-être pas le meilleur compromis, avec des répercussions possibles sur les ressources sociales et environnementales, y compris l'habitat des grands singes hominidés et des gibbons. Cependant, l'identification des ressources environnementales et sociales et le calcul des impacts d'un scénario de montage de projet hydroélectrique donnent de la transparence

au processus de planification, même si la décision finale est prise dans un contexte politique qui ne suit pas complètement le processus collaboratif qui est au cœur de la méthode Hydropower by Design.

#### **Mise en œuvre de la méthode Hydropower by Design**

En pratique, la méthode Hydropower by Design a le plus d'efficacité lorsqu'elle est intégrée aux politiques et pratiques des acteurs clés du secteur hydroélectrique. Ces acteurs clés sont les pouvoirs publics, les institutions financières et les compagnies d'hydroélectricité, y compris les porteurs de projet et les maîtres d'œuvre.

#### *Pouvoirs publics*

Ce sont généralement les pouvoirs publics qui sont dans la meilleure position pour mettre en œuvre les concepts de la méthode Hydropower by Design, en particulier parce qu'ils dirigent la planification des réseaux de distribution d'énergie et délivrent les autorisations des divers projets. Si les pouvoirs publics s'investissent fortement dans la planification et dans le choix du site, ils peuvent déterminer les tronçons de rivière et les projets qui devraient être développés, comme les espaces à protéger, ce qui réduirait ainsi les conflits et

l'incertitude des parties concernées, y compris des porteurs de projets hydroélectriques, des organisations de conservation et des communautés locales (Opperman *et al.*, 2017). Par exemple, dans les années 1980, la Norvège a mené des études approfondies sur les cours d'eau et les bassins versants non aménagés et a identifié un sous-ensemble qui pourrait être éligible à un aménagement hydroélectrique et un autre à protéger de tout aménagement futur, ce qui a limité les conflits et les situations d'incertitude pour l'aménagement des réseaux d'énergie et les autres paramètres et actifs naturels à prendre en compte (Wenstop et Carlsen, 1988).

Parallèlement à la planification, les processus d'autorisation des pouvoirs publics aboutissent à la sélection des projets dont la construction est décidée et des habitats qui bénéficieront prioritairement d'une protection. Les organismes publics chargés de délivrer les autorisations peuvent établir des zones interdites (catégorie qui est équivalente à la désignation « à éviter ») ; ils peuvent aussi déterminer les exigences d'atténuation rattachées aux autorisations, comme les pourcentages de compensation en fonction des impacts. Cependant, ces décisions sont susceptibles d'être annulées sauf si elles ne peuvent être remises en cause grâce à un statut officiel de protection. Des pourcentages élevés de compensation peuvent être accordés aux types d'habitats importants ou particulièrement rares (comme 5 ha à protéger ou à restaurer par hectare impacté). Les fonds réunis au titre de la compensation lors des aménagements qui affectent des habitats peuvent alors servir à l'acquisition ou à la gestion d'autres habitats d'un grand intérêt. La Colombie est en train d'intégrer cette approche dans sa procédure d'autorisation de grands projets d'infrastructures, dont les ouvrages hydroélectriques (Opperman *et al.*, 2017).

La méthode Hydropower by Design n'exige pas nécessairement des pouvoirs publics qu'ils adoptent de nouvelles politiques ou mettent en place de nouvelles structures de réglementation. Les politiques publiques ou les outils réglementaires existants (comme les schémas directeurs pour l'énergie, les évaluations environnementales stratégiques, les études d'impact environnemental et social, et les procédures d'autorisation) peuvent être simplement actualisés ou perfectionnés pour que l'aménagement hydroélectrique ne soit pas axé sur un unique projet, mais tienne compte du cadre d'ensemble, c'est-à-dire du bassin versant ou de la région.

#### *Institutions financières et porteurs de projet*

Une grande variété d'institutions financières apportent leur soutien à des projets hydroélectriques, notamment les banques commerciales privées et les institutions multilatérales comme la Banque mondiale et la Banque asiatique de développement. Les institutions financières peuvent appliquer des politiques environnementales et sociales pour déterminer les projets qu'elles financeront et pour subordonner leur financement à des conditions, comme des exigences d'atténuation. Les institutions financières multilatérales ont mis en place des garanties environnementales et sociales exhaustives.

Cependant, ces garanties sont généralement appliquées à l'échelle des projets, et une étude des normes en matière d'hydroélectricité réalisée par l'International Institute for Environment and Development (IIED) a conclu que peu de normes et de garanties concernent la planification à l'échelle d'un bassin versant ou d'une région ou l'évaluation des variantes en vue d'éliminer les projets trop préjudiciables (Skinner et Haas, 2014).

Des outils de présélection ciblant précisément les risques inhérents aux installations hydroélectriques peuvent venir compléter les garanties générales. La Banque mondiale a reconnu que, dans le cadre de ses projets, le protocole d'évaluation du développement durable dans les projets d'hydroélectricité est un outil utile de détection des risques qui peut être appliqué avant ses propres garanties (Banque mondiale, 2014). D'après l'étude de l'IIED, seulement 10 % à 15 % des nouveaux projets hydroélectriques du monde respectaient des normes internationales ou des procédures de garanties. Elle concluait que le Protocole « représente la meilleure méthode actuellement disponible pour mesurer le respect des dispositions formulées par la [Commission mondiale des barrages] dans le cadre des projets », car il pose un ensemble de principes que de nombreuses organisations de la société civile voient comme la référence absolue en matière de développement durable pour l'aménagement et l'exploitation des barrages (Skinner et Haas, 2014, pp. xi, 44, 75).

Un « dispositif de planification précoce » est un mécanisme supplémentaire grâce auquel les institutions financières multilatérales pourraient inciter à envisager l'aménagement hydroélectrique à l'échelle des bassins versants ou des régions (Opperman *et al.*, 2017). Ce dispositif combinerait financement et assistance technique pour aider les pouvoirs publics dans la planification à ces échelles en vue de développer une série de projets. Les projets sélectionnés par cette procédure constitueraient pour les porteurs de projet et les investisseurs des opportunités peu risquées et conformes aux objectifs de gestion durable des bassins versants et des régions.

Les porteurs de projet n'ont en général pas la possibilité de planifier, ou de gérer, à ces échelles, sauf quelques exceptions (cas d'une société ayant plusieurs concessions ou projets dans un bassin ou d'une compagnie qui signe un contrat pour réaliser le plan d'aménagement d'un bassin). Cependant, les sociétés peuvent suivre des politiques ou des pratiques qui favorisent le développement durable de l'énergie hydroélectrique, par exemple en adoptant des normes de développement durable ou en recourant à des outils d'analyse des risques comme le Protocole. Les sociétés qui sont conscientes de l'intérêt de réduire les risques et l'incertitude dans les aménagements hydroélectriques pourraient signaler aux autorités et aux institutions financières qu'elles sont en faveur de la méthode Hydropower by Design et trouver un moyen pour qu'elle soit adoptée.

### ÉTUDE DE CAS 6.3

## Les énergies renouvelables ne sont pas toujours durables : Projet géothermique dans l'écosystème de Leuser à Sumatra en Indonésie

Le 16 août 2016, le gouverneur de la province d'Aceh a écrit au ministère de l'Environnement et des Forêts du gouvernement de son pays pour demander une révision du zonage

d'une « zone vitale » du Gunung Leuser National Park (GLNP) pour permettre l'aménagement d'un grand projet de géothermie. Le lieu en question se trouve dans la région du parc qui est le plateau de Kappi, dans la province se trouvant le plus au Nord de l'île de Sumatra en Indonésie (Hanafiah, 2016 ; voir la figure 6.9).

Les trois parcs nationaux de Gunung Leuser, Bukit Barisan Selatan et Kerinci Seblat constituent le site du patrimoine mondial des forêts tropicales ombrophiles de Sumatra (Convention

**FIGURE 6.9**

Grands projets d'infrastructures énergétiques envisagés dans l'écosystème de Leuser et aux alentours



**Origine des données et de la carte :** Carte numérique de l'Indonésie Rupabumi, échelle 1/50 000, BAKOSURTANAL, 1978 ; Décret du ministère des Forêts 190/Kpts-II/2001 ; À propos du bornage de l'écosystème de Leuser dans la province d'Aceh ; Projet préliminaire d'aménagement du territoire de l'écosystème de Leuser ; projet d'aménagement du territoire d'Aceh ; et données secondaires. Avec l'aimable autorisation de SOCP.

du patrimoine mondial de l'UNESCO, s.d.). Couvrant 8 630 km<sup>2</sup> (862 975 ha), le GLNP est une réserve de biosphère de l'UNESCO et un « Heritage Park », un parc du patrimoine de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE). Il se trouve dans le périmètre de l'écosystème de Leuser qui couvre 26 000 km<sup>2</sup> (2,6 millions d'ha) et que les experts, dont ceux de l'UICN, considèrent comme étant l'une des « aires protégées les plus irremplaçables du monde » ; il figure au 33<sup>e</sup> rang sur plus de 173 000 aires protégées qui existent dans le monde (Le Saout *et al.*, 2013). Protégé par la loi indonésienne au titre de zone stratégique nationale pour sa fonction de protection environnementale, l'écosystème de Leuser présente l'une des plus vastes forêts tropicales humides contiguës et intactes de toute l'Asie du Sud-Est, et c'est le dernier endroit de la planète où les orangs-outans, les rhinocéros, les éléphants et les tigres coexistent à l'état sauvage (RAN, 2014).

Le site du projet envisagé se trouve en plein cœur de l'écosystème de Leuser, sur le plateau de Kappi. Cette zone abrite non seulement certaines des dernières populations sauvages de ces quatre espèces emblématiques en danger critique d'extinction, mais elle est aussi le centre du seul couloir restant entre les massifs Est et Ouest de l'écosystème. La dégradation de cette région réduirait dramatiquement les perspectives de survie à long terme de ces espèces et d'une multitude d'autres. En fait, tout grand aménagement sur le plateau de Kappi reviendrait à faire fi du patrimoine des forêts tropicales ombrophiles de Sumatra, inscrit sur la liste du patrimoine mondial en péril depuis 2011. Étant donné l'étendue du maillage routier et des infrastructures (logements des ouvriers, bureaux, etc.) qui accompagneraient inévitablement la construction, la valeur universelle exceptionnelle de l'écosystème serait sans aucun doute mise à mal (Convention du patrimoine mondial de l'UNESCO, 2016). La destruction de l'écosystème de Leuser serait aussi lourde de conséquences pour les précieux services écosystémiques, comme l'approvisionnement en eau et le stockage du carbone, et l'atténuation des catastrophes naturelles. Une étude financée par l'Union européenne, qui a été récemment publiée, a permis de déterminer que les forêts d'Aceh, qui se trouvent à plus de 50 % dans l'écosystème de Leuser, représentent environ 1 milliard USD par an pour l'économie de cette province – si elles sont conservées en totalité (Baabud *et al.*, 2016).

#### **Le projet géothermique et son impact environnemental**

Malgré son importance critique en Asie du Sud-Est, le plateau de Kappi est menacé par la construction d'une grande centrale géothermique par PT Hitay Panas Energy, filiale indonésienne de la compagnie turque Hitay Holdings (Hanafiah, 2016). Ce projet a été révélé après une intervention du président indonésien dans laquelle il plaide pour que le pays devienne autosuffisant sur le plan énergétique et que la part de l'énergie géothermique s'élève 23 % en 2025 (Antara News, 2015 ; Tempo, 2017). Par la suite, le ministre de l'Énergie et des Ressources minérales annonçait : « J'invite chaque partie intéressée à étudier cette question et à faire tous les efforts possibles pour atteindre ces objectifs »

**Photo :** L'Indonésie a la nette volonté de devenir plus indépendante sur le plan énergétique et de délaissier les combustibles fossiles traditionnels pour la production d'électricité. Face à l'adoption d'une nouvelle réglementation qui ouvre la voie à des projets d'énergie géothermique dans des espaces protégés, il est évident qu'il existe une forte pression pour réaliser de nouveaux projets énergétiques dans des zones où ils seraient très dommageables pour l'environnement et la conservation, ce qui serait contraire au développement durable. Centrale géothermique (Indonésie). © BAY ISMOYO/AFP/Getty Images







(Antara News, 2015). Compte tenu de ces déclarations et de ces politiques publiques, de nombreux projets d'énergies renouvelables sont prévus ou en cours dans toute l'Indonésie. Le projet géothermique de Kappi est l'un des plus redoutés par ceux qui se soucient de la pérennité de la conservation de l'écosystème de Leuser (Laurance, 2016c).

En 2015, l'Indonésie disposait d'une capacité de production de 1 345 MW, provenant de dix centrales géothermiques (Mansoor et Idris, 2015). Le projet énergétique de PT Hitay Panas, envisagé dans l'écosystème de Leuser, est l'un des projets actuellement à l'étude dans la province d'Aceh. Le gouverneur d'Aceh a demandé la révision du zonage d'un territoire de 50 km<sup>2</sup> (5 000 ha) à Kappi pour les besoins de l'aménagement géothermique, bien qu'il ne faille sans doute seulement que 10 à 40 ha pour le site d'une centrale de 25 MW (Modus Aceh, 2016 ; T. Faisal, communication personnelle, 2017).

Il est intéressant de noter que la compagnie n'a pas rendu public son projet et il est donc difficile de vérifier le véritable impact environnemental potentiel de la centrale géothermique lors des phases d'exploration et de sondages, de construction, d'exploitation et de maintenance, toutes ces étapes ayant des effets sur le milieu naturel. Pour la construction et les sondages, le transport de matériel lourd étant nécessaire, une route d'accès au site devra donc être créée. Les ouvriers temporaires devront pouvoir accéder au chantier et se loger. À titre d'exemple, une autre centrale géothermique de taille comparable (20 MW) à Lahendong dans le Nord de Sulawesi a recruté plus de 900 ouvriers pour la phase de construction (Rambu Energy, 2016).

La zone ciblée à Kappi est boisée et montagneuse et aucune route n'a jamais existé jusqu'ici pour y accéder. La route la plus proche se trouve à plus de 10 km et, en raison du terrain accidenté, la route d'accès à construire ferait plus de 10 km de longueur. Cette nouvelle route pourrait théoriquement être supprimée après la phase de construction, mais sa disparition n'empêcherait pas les forêts de subir de sévères dommages, car les voies de circulation facilitent l'accès de ceux qui se livrent dans l'illégalité à l'exploitation forestière ou minière, au braconnage ou à toute forme d'empiètement sur la forêt. Actuellement, la sous-station électrique la plus proche se trouve à plus de 150 km à Takengon, et il faudrait donc construire pour les lignes à très haute tension (150 kV) un pylône tous les 300 m entre la centrale et la sous-station, ce qui obligerait à défricher de vastes espaces tout le long du tracé prévu (T. Faisal, communication personnelle, 2017).

Le défrichage, la construction de la centrale et de routes, comme la circulation des véhicules, peuvent affecter les services écosystémiques à cause de l'augmentation de l'érosion et du ruissellement, du risque d'incendie, du déversement de substances toxiques, de la perturbation du cycle de l'eau et de l'interférence avec la dispersion des graines. Ces activités présentent aussi un grand risque pour la faune sauvage et la diversité des espèces. En outre, la pollution sonore menace de bouleverser la reproduction, la migration et les habitudes de recherche de nourriture dans cette zone auparavant tranquille (TEEIC, s.d.).

Le 15 septembre 2016, le directeur général de PT Hitay Panas Energy a remis un rapport pour demander que la « zone

vitale » du GLNP soit requalifiée en « zone à aménager ». Kappi se trouve dans cette zone du parc en vertu du fait que le lieu répond aux critères stricts des pouvoirs publics et à la réglementation exigeante sur la biodiversité et la composition de l'habitat. Comme il se trouve dans la zone vitale, l'exploitation de l'énergie géothermique ne peut légalement pas avoir lieu. Par contre, des permis peuvent être accordés pour installer une centrale géothermique dans les zones à aménager, dès lors que le territoire concerné n'abrite pas une concentration de biotes considérés prioritaires (HAKA *et al.*, 2016).

Le ministère indonésien de l'Environnement et des Forêts, par la voix de sa Direction générale de la conservation des ressources naturelles et des écosystèmes, a publiquement fait savoir qu'il refuserait la requête de révision du zonage de ce territoire, et par conséquent le projet de centrale géothermique (Satriastanti, 2016). À la fin du mois de septembre 2016, le ministère informa le directeur du GLNP qu'aucune partie de la zone vitale du parc ne pourrait faire l'objet d'une requalification, quelles que soient les dispositions de la loi indonésienne promulguée quelque temps auparavant, la loi n° 21 de 2014 sur l'énergie géothermique, qui en autorise l'exploitation dans la zone susceptible d'être aménagée dans les espaces dédiés à la conservation (République indonésienne, 2014; Satriastanti, 2016).

On a ensuite appris que Hitay avait déjà demandé à une université indonésienne, l'Universitas Gadjah Mada (UGM), d'évaluer la faisabilité d'une exploitation géothermique sur le site. Contre toute attente, étant donné le contexte évoqué plus haut, l'équipe d'experts « a fortement recommandé de modifier le zonage du territoire de Kappi » dans un rapport qui a été remis au ministère de l'Environnement et des Forêts le 1<sup>er</sup> décembre 2016. Une semaine plus tard, lors d'une réunion qui s'est tenue au siège du GLNP à Medan dans la province du Nord de Sumatra, les conclusions de l'étude de l'UGM ont été communiquées à plusieurs ONG et à des représentants de communautés (PT Hitay et UGM, 2016). Par la suite, en examinant de près les enquêtes de l'UGM, un groupement d'ONG environnementales a relevé des déficiences dans leur conception et d'autres raisons pour lesquelles le rapport de ces universitaires était irrecevable, notamment la méthode qui leur avait permis d'émettre un avis favorable concernant la révision du zonage du plateau Kappi et d'aboutir à leurs conclusions et recommandations. Cet examen insistait sur le maintien du statut de la zone vitale au vu des données exhaustives du GLNP et d'autres ONG, qui avaient été ignorées ou peu prises en compte par l'équipe de l'UGM, et aussi en fonction des critères en vigueur et des lois régissant les espaces protégés (Laurance, 2016a).

Cependant même si les données fournies par le GLNP et les ONG locales appuient fortement le rejet de la requête de modification du zonage, la question n'est pas complètement réglée (Satriastanti, 2016). D'après les réunions périodiques et les échanges de correspondance, il apparaît que ni Hitay ni la direction du GLNP ne considéraient que le projet envisagé est abandonné ; les ONG s'activant pour la conservation et des associations de la société civile restent donc vigilantes pour empêcher cet aménagement<sup>7</sup>.

### Une chance de changement ?

Il convient de saluer l'effort du gouvernement indonésien pour se détourner des sources d'énergie non renouvelable dans le cadre de sa stratégie de développement durable. Cependant, cette orientation ne devrait pas mener à la destruction de l'un des espaces protégés les plus précieux de l'Asie du Sud-Est. Le potentiel géothermique des régions de Seulawah et de Takengon dans la province d'Aceh a fait l'objet d'une évaluation approfondie et est déjà connu. Ces deux endroits sont aussi bien plus proches des réseaux de transport d'électricité existants et des grandes agglomérations. Ils seraient donc qualifiés pour fournir une énergie durable, en répondant à l'ensemble des objectifs du président de la République, mais sans l'impact destructeur d'un aménagement dans les forêts irremplaçables de l'écosystème de Leuser.

Parallèlement à la centrale géothermique envisagée sur le plateau de Kappi, les autorités d'Aceh cherchent aussi à faire valider, et à financer, plusieurs autres grands projets d'infrastructures, notamment des mégaprojets hydroélectriques dans les bassins versants du Jambo Aye, du Kluet et du Tampur (Gartland, 2017 ; voir la figure 6.9).

Hors de la province d'Aceh se trouvent d'autres sites qui causent du souci, et un en particulier, retenu pour un grand projet hydroélectrique dans l'habitat très fragile de l'orang-outan de Tapanuli (*Pongo tapanuliensis*) qui a été récemment identifié : les forêts de Batang Toru dans la province du Nord de Sumatra. Le projet prévu est extrêmement inquiétant, car cette population d'orang-outans est unique sur le plan génétique et elle fait partie des rares groupes qui vivent en dehors de l'écosystème de Leuser. En fait, à peine découverte, cette nouvelle espèce est devenue l'espèce de grands singes hominidés la plus en danger du monde, puisqu'on en compte uniquement 800 individus. Le projet prévu dévasterait un bassin versant dans lequel se trouve la plus forte densité d'orang-outans de Tapanuli. Il couperait aussi un couloir essentiel qui relie deux des trois principaux massifs forestiers qui abritent encore cette nouvelle espèce, ce qui pourrait la pousser sur le chemin irréversible de l'extinction (Nater *et al.*, 2017 ; Stokstad, 2017 ; Wich *et al.*, 2016 ; voir la Présentation des grands singes).

Face à la nette volonté de l'Indonésie de devenir plus indépendante sur le plan énergétique et de délaisser les combustibles fossiles traditionnels pour la production d'électricité, et face à l'adoption d'une nouvelle réglementation qui ouvre la voie à des projets d'énergie géothermique dans des espaces protégés, il est évident qu'il existe une forte pression pour réaliser de nouveaux projets énergétiques dans des territoires où ils seraient très dommageables pour l'environnement et la conservation, ce qui serait contraire au développement durable.

Au lieu de compter sur de grands projets de production d'énergie non durable dans des endroits préservés, l'Indonésie pourrait accroître sa production d'électricité de façon importante en investissant dans de petites centrales hydroélectriques au fil de l'eau et dans d'autres ressources renouvelables. Ces solutions auraient un impact environnemental négligeable et fourniraient de l'énergie de manière plus stable et résiliente que quelques grands projets destructeurs.

## ► Conclusions

L'hydroélectricité compte pour une part appréciable dans la production d'électricité de nombreux pays et figure dans bon nombre de prévisions et de plans de développement économique. Comme le montre ce chapitre cependant, ses impacts se concentrent dans des territoires (vallées fluviales et montagnes boisées) qui présentent un intérêt environnemental et social considérable, car ils permettent d'atténuer les effets du changement climatique, de pratiquer la pêche en rivière, ils constituent un habitat pour les grands singes et fournissent des ressources vitales aux communautés locales. Par ailleurs, comme la recherche l'a démontré, les avantages économiques des barrages souvent mis en avant se matérialisent rarement pour les secteurs vulnérables de la société (voir l'annexe VII).

L'exploitation de l'énergie hydroélectrique s'étend rapidement dans les habitats restants pour les grands singes, notamment en Asie du Sud-Est, en Afrique centrale et occidentale. D'après l'évaluation préliminaire présentée dans ce chapitre, les impacts de l'hydroélectricité sur les grands singes et leur habitat vont s'intensifier de façon considérable dans les prochaines décennies. Dans ce contexte, l'engagement des parties intéressées peut permettre de sensibiliser, surtout les communautés locales et autochtones qui sont susceptibles de pâtir durement de la construction de barrages ou de centrales géothermiques. Grâce à cet engagement, il sera éventuellement possible de définir s'il existe des marges de manœuvre pour éviter les projets ou en atténuer les effets négatifs.

Des progrès ont été faits dans la mise en place d'outils qui peuvent servir à améliorer la performance environnementale et sociale des barrages hydroélectriques. Néanmoins, de nombreux impacts des

installations hydroélectriques ne sont pas amortis efficacement à l'échelle d'un bassin hydrographique ou d'une région. Cela est particulièrement vrai pour les impacts sur les grands singes dont la conservation exige de vastes massifs d'habitat connecté. Dans le cadre de la planification et de la gestion des projets hydroélectriques (implantation, autorisations, mesures d'atténuation et bonnes pratiques au cours de la construction et de l'exploitation), une réflexion à l'échelle d'un bassin versant ou d'une région est la meilleure solution pour que l'expansion de cette production énergétique soit cohérente avec la conservation de sites importants sur les plans environnemental et social, notamment pour la protection des grands singes et de leur habitat. Mais pour réussir, cette démarche exige une collaboration entre tous les acteurs du processus d'un aménagement hydroélectrique : pouvoirs publics, institutions financières, porteurs de projet et société civile.

## Remerciements

**Auteur principal :** Helga Rainer<sup>8</sup>

**Contributeurs :** American Rivers, The Borneo Project, Emily Chapin, Emma Collier-Baker, Jessie Thomas-Blate, David Dellatore, Earth Island Institute, Joerg Hartmann, Erik Martin, The Nature Conservancy (TNC), Samuel Nnah Ndobe, Jeff Opperman, Ian Singleton, the Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP) et Jettie Word

**L'exploitation de l'énergie hydroélectrique et les grands singes :** Emily Chapin, Erik Martin et Jeff Opperman

**Étude de cas 6.1 :** Samuel Nnah Ndobe

**Étude de cas 6.2 :** Jettie Word

**Étude de cas 6.3 :** David Dellatore, Ian Singleton et Emma Collier-Baker

**Encadré 6.1 :** Jeff Opperman, Joerg Hartmann, Emily Chapin et Erik Martin

**Annexe VII :** Jessie Thomas-Blate

**Relecteurs :** Josh Klemm et Kate Newman

## Notes de fin de chapitre

- 1 Voir par exemple Richter *et al.* (2010) et CMB (2000).
- 2 La Commission internationale des grands barrages définit un « grand barrage » comme un ouvrage « ayant une hauteur supérieure à 15 mètres, des fondations les plus basses à la crête, ou [...] dont la hauteur est comprise entre 5 et 15 mètres et qui retient plus de 3 millions de mètres cubes d'eau. » (CIGB, s.d.).
- 3 Le parc national de Campo Ma'an comme celui du Mbam et Djerem ont été institués pour « compenser » les effets négatifs de l'oléoduc Tchad-Cameroun. Il n'existe actuellement aucune preuve que ces compensations ont été mises en place dans le but d'atteindre « aucune perte nette », comme le définit le Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP, 2012).
- 4 En juillet 2016, un autochtone qui militait pour le droit à la terre a été tué dans la ville de Miri, apparemment pour son militantisme. En octobre de la même année, un affrontement entre des propriétaires fonciers selon la coutume et des personnes qu'on aurait engagées pour les intimider s'est soldé par un décès (Sarawak Report, 2016).
- 5 L'EIES devait faire l'objet d'une consultation publique, comme le précisent les procédures en vigueur à Sarawak ; cependant, elle n'a pas été publiée ou mise à la disposition du public. Seul un petit nombre d'exemplaires étaient disponibles dans quelques administrations, où le public pouvait les consulter. Les commentaires devaient être émis dans les 30 jours suivant la publication. L'EIES a été approuvée le 13 mars 2015 (P. Kallang, communication personnelle, 2016).
- 6 Entretiens de l'auteur avec des habitants de Tegulang à Sarawak (Malaisie) en octobre 2016.
- 7 Informations et correspondance confidentielles transmises aux auteurs.
- 8 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org/what-we-support/great-apes](http://www.arcusfoundation.org/what-we-support/great-apes)).

## SECTION 2



## INTRODUCTION

### Section 2 : Situation et protection des grands singes hominidés et des gibbons

**C**ette section de *La Planète des grands singes* comporte deux chapitres. Le **chapitre 7** traite de la conservation in situ des grands singes en Afrique et en Asie. Il présente les observations d'une étude de l'évolution de l'habitat des grands singes entre 2000 et 2014, à partir de l'analyse approfondie de milliers d'images satellite. En extrapolant les taux actuels de déforestation, les auteurs de ce chapitre ont établi des projections de la disparition de l'habitat à venir, ce qui permet de quantifier ainsi les menaces qui planent sur la survie des grands singes à long terme. Le **chapitre 8** examine la situation et les conditions de vie des grands singes

Photo : © Jon Stryker et Ronda Stryker



en captivité dans le monde entier. Il évoque aussi l'histoire et le contexte des refuges dans les pays où vivent les grands singes, ainsi que les difficultés qu'ils rencontrent, leurs marges de manœuvre et leur place dans les actions de conservation en général.

L'annexe sur l'estimation des populations de grands singes, consultable sur le site [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com), présente un inventaire à jour des populations de grands singes dans leurs aires de répartition. Grâce à la comparaison avec les chiffres donnés dans les précédents volumes de cette série, cette annexe permet de suivre le profil et l'évolution des populations au fil du temps.

### Les chapitres en bref

#### Chapitre 7 : Cartographie de l'évolution de l'habitat des grands singes

Ce chapitre fait le bilan des habitats forestiers où vivent les grands singes en quantifiant les taux de destruction de la forêt tropicale grâce à la plateforme Global Forest Watch. Il s'agit de la première analyse approfondie de la disparition de la forêt qui a recours à des données spatialisées haute résolution sur l'évolution de la couverture forestière dans l'ensemble des aires de répartition des grands singes. S'appuyant sur des milliers d'images satellite, cette évaluation quantifie la régression annuelle des forêts dans les aires de répartition des grands singes sur la période 2000-2014 et donne une prévision de l'ampleur de la réduction future de l'habitat de chaque sous-espèce de grands singes. Les résultats peuvent ainsi permettre de cerner leur survie à long terme.

Les aires protégées sont vitales pour la conservation de la biodiversité, notamment des grands singes, car elles correspondent à 26 % des aires de répartition africaines et à 21 % des aires de répartition asiatiques. Leur statut de « protection » ne les a pourtant pas



préservées, puisque leurs espaces boisés ont été entamés, même si le taux de déboisement y est plus faible qu'ailleurs. Au total, les aires de répartition des grands singes ont perdu 453 000 km<sup>2</sup> (45,3 millions ha) entre 2000 et 2014, ce qui est énorme. Cette étude a aussi permis de découvrir que l'habitat des gibbons a été touché bien plus que celui des autres grands singes. L'Indonésie a été particulièrement affectée, puisqu'elle représente 63 % du total des superficies disparues en Asie et 50 % dans le monde entier. L'ampleur du recul de la forêt dans toutes les aires de répartition laisse penser que la conservation des grands singes est confrontée à de graves problèmes aussi bien sur le plan régional que sur le plan mondial. Si les superficies forestières continuent de se rétrécir au même rythme à l'avenir, les conséquences pour les grands singes d'Afrique et d'Asie seront lourdes, et même dévastatrices pour ceux d'Asie.

## Chapitre 8 : Les grands singes en captivité : état des lieux

Dans les pays des aires de répartition, les grands singes font l'expérience de la captivité dans des contextes variés : chez des particuliers, dans des attractions pour touristes, dans

des zoos et des parcs à safari, et dans des centres spécialisés sans but lucratif, souvent appelés centres de sauvetage ou de réhabilitation ou encore refuges. Ce chapitre présente les résultats d'une étude de 56 refuges situés dans les pays où vivent les grands singes. Il aborde leur histoire et leur contexte ainsi que leurs possibilités d'action et leurs difficultés face aux menaces actuelles et à celles que l'on voit se dessiner. Les conditions étaient différentes dans tous les centres étudiés et seule une minorité d'entre eux a obtenu un agrément indépendant accordé en fonction des normes de soin et de qualité de vie qu'ils suivent.

Un certain nombre de facteurs pousse les grands singes vers la captivité : la disparition et la fragmentation de la forêt dues à l'extension de l'agriculture, à l'exploitation minière et forestière, au développement des infrastructures ainsi que la chasse et la capture des primates pour des collections privées et des attractions. Le nombre de grands singes qui nécessiteraient un accueil en captivité est en hausse et dépasse déjà les capacités actuelles. Dans le même temps, l'habitat se réduit comme peau de chagrin, ce qui veut dire que les possibilités de réintroduction ou de transfert des animaux sauvés diminuent, et les singes réhabilités risquent même de passer toute leur vie en captivité. La situation est d'autant plus aggravée par l'absence de poursuites à l'encontre des nombreux auteurs de trafic ou de crimes envers les espèces sauvages, ce qui fait peser une double responsabilité sur les refuges s'ils doivent contribuer aux objectifs de conservation. La première est de rattacher l'accueil de nouveaux arrivants à des poursuites judiciaires et la seconde est de sensibiliser le public au statut protégé des grands singes et aux conséquences qui découlent de la chasse et de l'achat de grands singes. Dans ce contexte, il s'avère indispensable de renforcer la collaboration entre les refuges et les pouvoirs publics, les ONG de conservation, les acteurs du secteur et les autres parties intéressées.

Photo : Encore récemment, la quantification des taux de destruction de la forêt tropicale était un exercice long et difficile. © Jabrison 2017





## CHAPITRE 7



### **Cartographie de l'évolution de l'habitat des grands singes : Situation, disparition et protection de la forêt, risques futurs**

#### **Introduction**

##### **Contexte**

Ce chapitre examine l'état de l'habitat forestier des grands singes, espèces charismatiques presque exclusivement dépendantes de la forêt. À l'exception du gibbon hoolock d'Orient, toutes les espèces et sous-espèces de grands singes sont classées dans les catégories en danger et en danger critique par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN, 2016c). Comme les grands singes doivent avoir accès à des forêts ou à des espaces boisés, la disparition de leur habitat représente l'une des causes principales du déclin des populations au même titre que la chasse (Geissmann, 2007 ; Hickey *et al.*, 2013 ; Plumptre *et al.*, 2016b ; Stokes *et al.*, 2010 ; Wich *et al.*, 2008).

Encore récemment, la quantification des taux de destruction de la forêt tropicale était un exercice long et difficile, nécessitant des compétences techniques avancées et l'analyse simultanée de centaines d'images satellite (Gaveau, Wandono et Setiabudi, 2007 ; LaPorte *et al.*, 2007). Une nouvelle plateforme, le Global Forest Watch (GFW, Observatoire mondial des forêts) a révolutionné l'utilisation des images satellite en permettant pour la première fois une analyse approfondie de l'évolution de la forêt dans les aires de répartition de 22 espèces de grands singes représentant 38 sous-espèces au total (GFW, 2014 ; Hansen *et al.*, 2013 ; UICN, 2016c ; Institut Max-Planck, s.d.). Lancée en 2014, la plateforme GFW propose en libre accès des données spatialisées de haute résolution sur l'évolution de la forêt, mises à jour chaque année et obtenues à partir de milliers d'images satellite. Le jeu de données de GFW sur l'évolution de la forêt mondiale permet aux utilisateurs de quantifier les changements annuels de la couverture forestière dans les aires de répartition de chaque sous-espèce de grand singe et dans les aires protégées ou non de ces territoires (Hansen *et al.*, 2013 ; voir la figure 7.1).

Ce chapitre présente la première analyse de la répartition de l'habitat forestier dans les aires de répartition des grands singes définies par l'UICN en Afrique et en Asie du Sud-Est. Il quantifie également la surface annuelle de forêt ayant disparu dans les aires de répartition des grands singes entre 2000 et 2014 et permet de visualiser cette évolution dans l'espace. Il n'existe pas de données relatives à l'abondance des individus sur la période considérée pour toutes les sous-espèces de grands singes. Dans les analyses futures, il sera essentiel de combiner les données relatives aux populations et celles sur l'habitat, la chasse représentant une menace pour la viabilité des populations de grands singes, tous taxons confondus. L'intégrité de l'habitat est néanmoins un paramètre précieux quand il s'agit

d'estimer l'importance de la présence des grands singes en attendant de disposer de données démographiques.

Les données sont présentées en association avec les superficies actuelles des aires protégées (AP) afin d'évaluer si la protection conférée à chaque sous-espèce est suffisante. Divers gibbons à mains blanches (*Hylobates lar*) et gibbons noirs (*Nomascus concolor*), ainsi que le gorille des plaines de l'Est (*Gorilla beringei graueri*) sont déjà cantonnés en grande partie aux AP (UICN, 2016c ; Maldonado *et al.*, 2012). Les aires protégées sont des refuges qui prennent de plus en plus d'importance pour toutes les sous-espèces de grands singes (Geissmann, 2007 ; Tranquilli *et al.*, 2012 ; Wich *et al.*, 2008).

Ce chapitre expose également le calcul des taux de disparition d'habitat à l'avenir pour chaque sous-espèce. Les résultats obtenus servent ensuite d'indicateur pour estimer la menace qui pèse sur leur survie à long terme. Le nouveau système de surveillance de la forêt et d'alerte en ligne de GFW, proposant des alertes de déforestation GLAD (Global Land Analysis and Discovery) associe algorithmes de pointe, technologies par satellite et calcul informatique à distance pour détecter, quasiment en temps réel, les changements de la couverture arborée, permettant ainsi aux personnes intervenant localement dans le domaine de la conservation des grands singes de suivre ces évolutions et de générer des informations critiques pour l'efficacité de leurs activités de conservation.

## Les principales constatations

La situation des gibbons est dramatique :

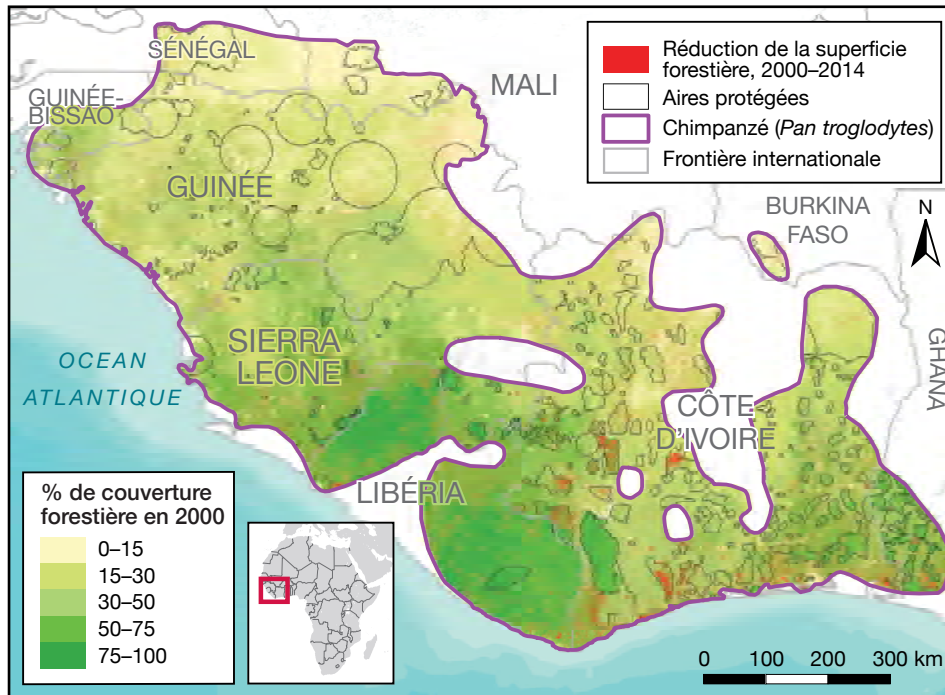
- La situation des gibbons est moins connue du public que celle des chimpanzés et gorilles d'Afrique et les orangs-outans en dépit de la dégradation beaucoup plus importante de leur habitat. En 2000, dix taxons de gibbons

avaient déjà perdu plus de 50 % de leur habitat forestier tandis que les habitats respectifs de cinq taxons endémiques du continent asiatique représentaient moins de 5 000 km<sup>2</sup> (500 000 ha).

- En Indonésie, trois autres taxons, le gibbon agile, le gibbon *Hylobates lar lar* et le siamang ont subi la disparition de 30 % de la couverture forestière de leurs aires entre 2000 et 2014.
- Pendant la période étudiée, les aires de répartition des grands singes d'Asie ont perdu jusqu'à 25 % de forêt protégée (recul médian de 5 %), rythme qui doit ralentir si l'on veut assurer la pérennité des grands singes dans les décennies à venir. Huit sous-espèces de gibbons ont vu disparaître plus de 8 % de leur habitat protégé. Pour deux d'entre elles, le gibbon *Hylobates lar lar* et le gibbon gris d'Abbott, la perte d'habitat s'est élevée à plus de 13 %.
- Les plantations sont à l'origine de plus de 75 % de la perte de l'habitat forestier de trois sous-espèces de gibbons, le gibbon agile (76 %), le gibbon *Hylobates lar lar* (87 %) et le gibbon cendré (77 %), et plus de 50 % de celle subie par neuf autres sous-espèces de gibbons et d'orangs-outans d'Asie.
- Sur la base de la tendance affichée sur la période 2000-2014, il est à craindre que neuf sous-espèces de grands singes, toutes des gibbons, perdent la totalité de leur habitat d'ici 2050 si des mesures énergiques ne sont pas prises pour mettre un terme au recul de la forêt, sinon le ralentir. La plupart de ces espèces disposent pour subsister d'étendues suffisantes dans les réserves ayant le statut juridique d'espaces à vocation de conservation si celles-ci sont gérées de manière efficace.
- En protégeant mieux les réserves actuelles situées dans l'aire de répartition de 18 des

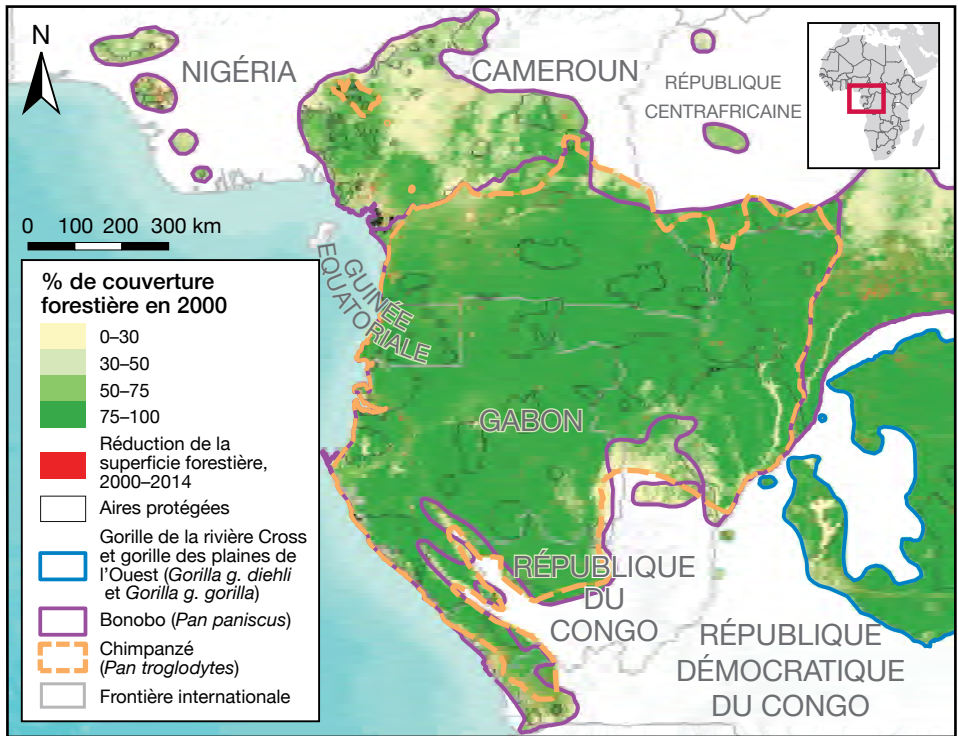
**FIGURE 7.1**

Couverture forestière et forêt ayant disparu dans les aires de répartition des grands singes et les aires protégées d'Asie et d'Afrique, en 2000 et 2014

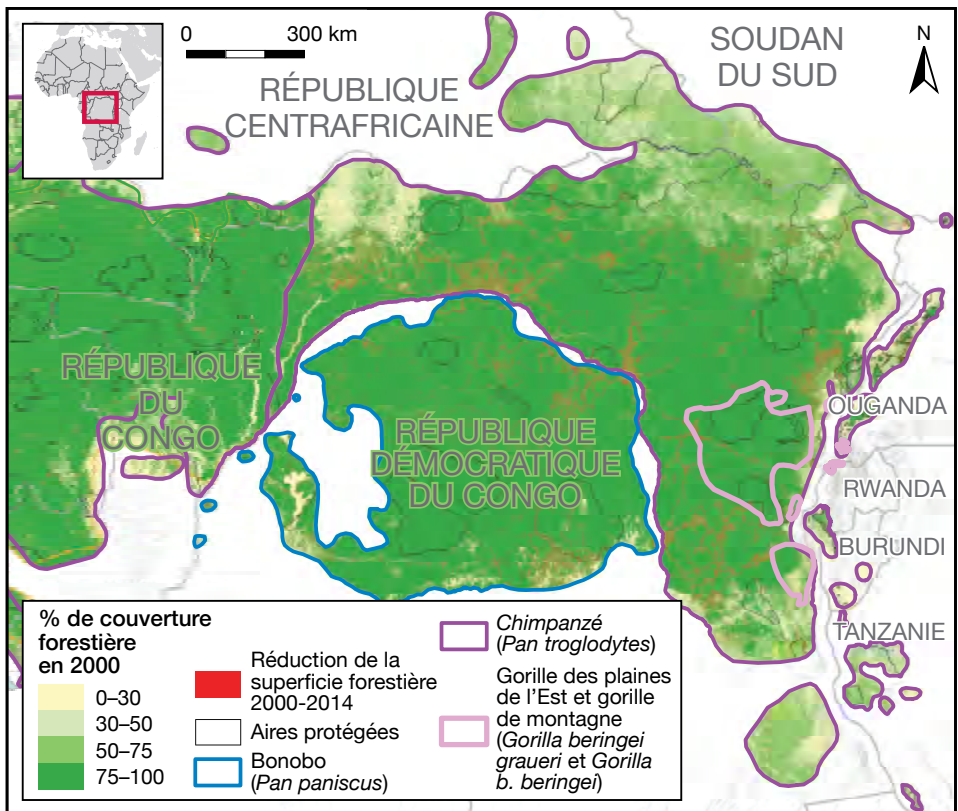


a. Afrique occidentale

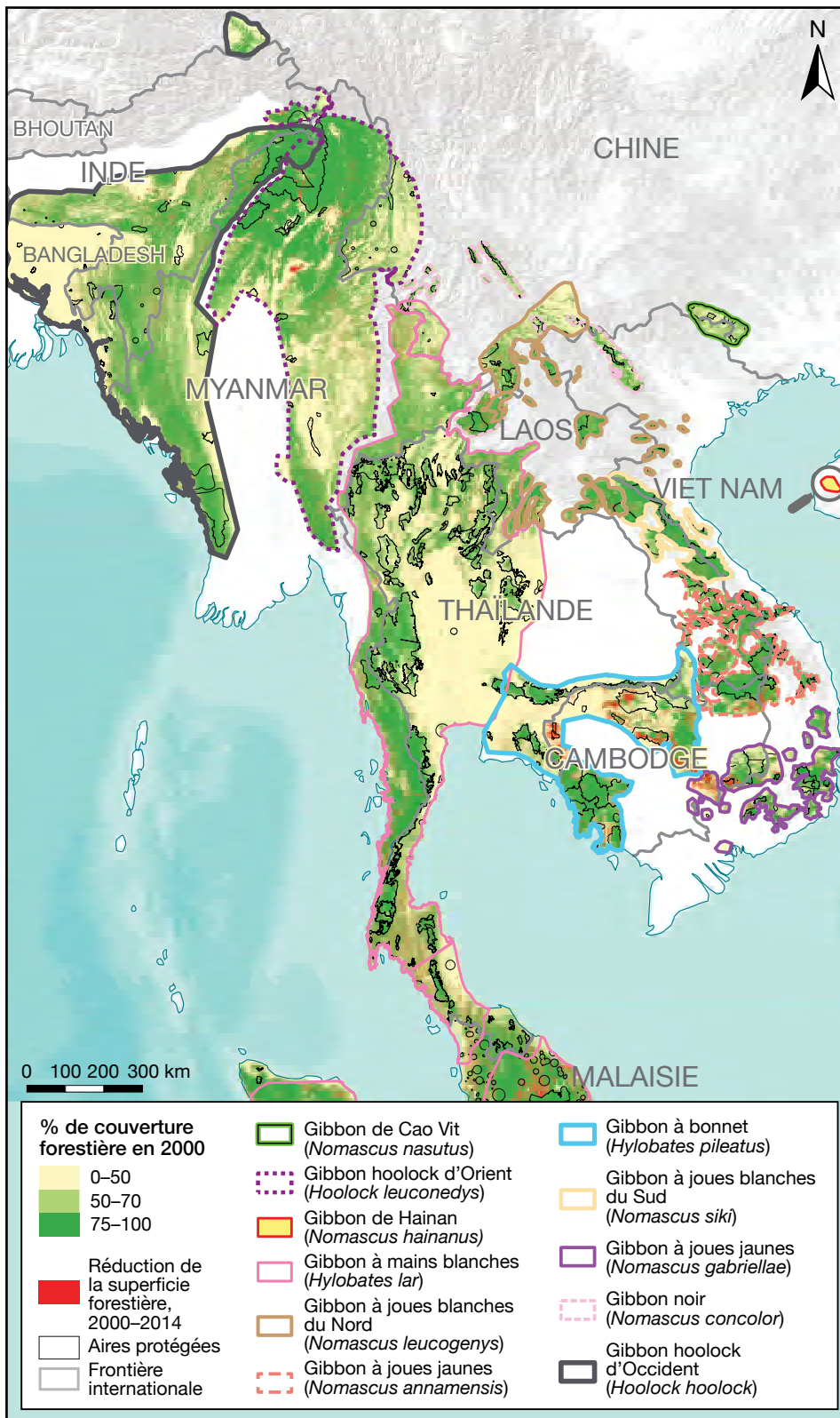
b. Afrique centrale



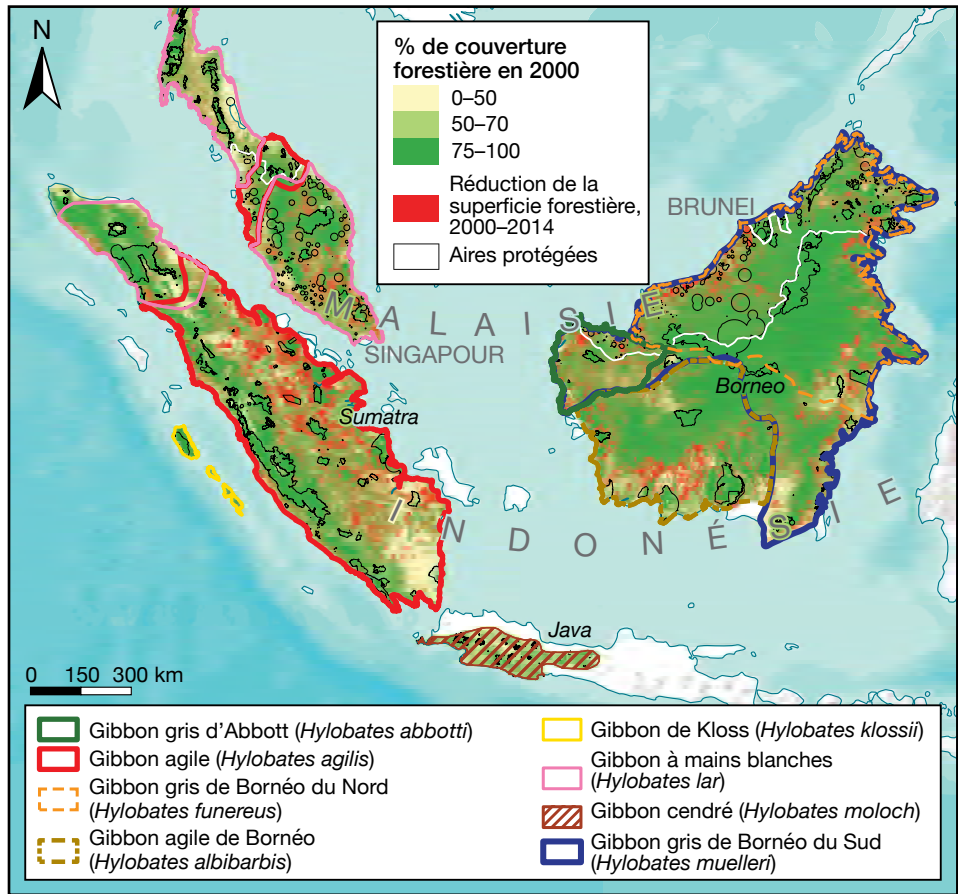
c. Afrique orientale



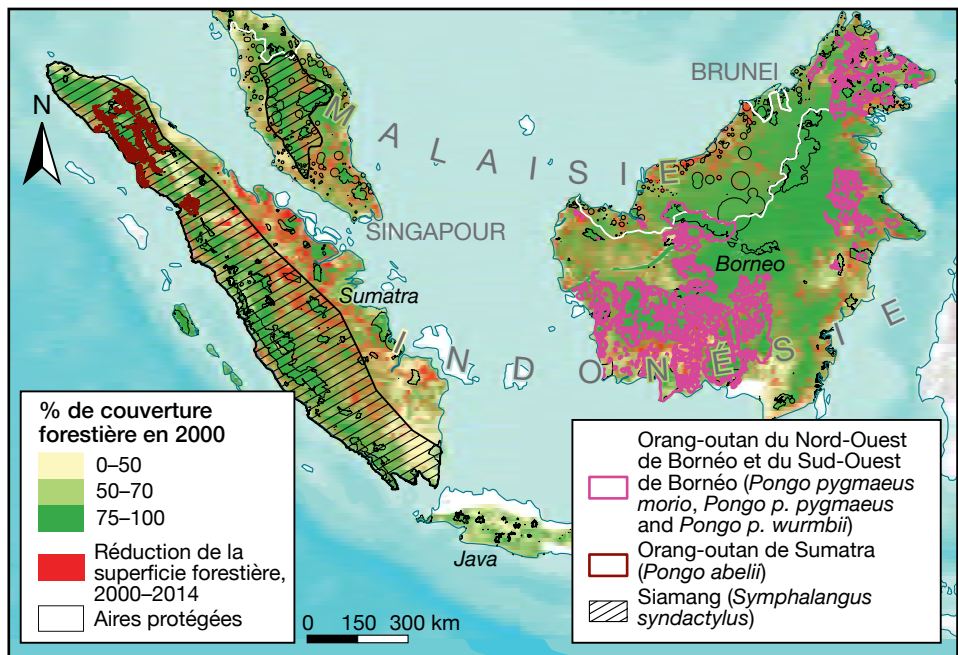
## d. Asie du Nord



## e. Asie du Sud



## f. Asie du Sud



Source des données pour Figure 7.1 a-f : GLAD (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013) ; IUCN et UNEPWCMC (2016)

25 sous-espèces de gibbons, il serait possible d'assurer l'existence de plus d'un millier de groupes familiaux.

La conservation des grands singes se heurte à de graves difficultés :

- Entre 2000 et 2014, l'Indonésie a vu sa couverture forestière diminuer de 226 000 km<sup>2</sup> (22,6 millions ha), ce qui représente 63 % de la réduction de la superficie totale de l'habitat des grands singes en Asie et 50 % de celle enregistrée à l'échelle mondiale. Les plantations agro-industrielles sont les grandes responsables de la disparition de la forêt dans les aires de répartition des grands singes en Malaisie (84 %) et en Indonésie (82 %), et aussi au Cambodge (près de 30 %).
- À l'échelle mondiale, l'habitat des grands singes a diminué de plus de 10 % au total, passant de presque 4,4 millions km<sup>2</sup> à moins de 4 millions km<sup>2</sup> (de 440 millions ha à moins de 400 millions ha).
- L'habitat forestier des grands singes en Asie a diminué de 21 % (357 500 km<sup>2</sup> ou 35,8 millions ha en moins) entre 2000 et 2014. L'habitat des grands singes d'Afrique s'est relativement bien maintenu puisqu'il n'a perdu que 4 % à peine de sa couverture forestière (95 400 km<sup>2</sup> ou 9,5 millions ha), malgré l'augmentation de la densité humaine, des conflits armés et d'activités comme l'exploitation forestière illégale.
- En 2014, les sous-espèces africaines conservaient chacune en moyenne 388 000 km<sup>2</sup> (38,8 millions ha) d'habitat forestier, contre 41 000 km<sup>2</sup> (4,1 millions ha) pour les sous-espèces asiatiques.
- L'Afrique abritait les deux tiers de l'habitat des grands singes restant à la surface du globe en 2014, mais l'aménagement de grandes infrastructures de transport a déjà déclenché une intensification de la déforestation et du développement qui l'accompagne (voir la section 1).

## Résumé de la situation des grands singes vue par le prisme de la couverture forestière et de la protection de la forêt, 2000-2014

Plus que toutes les autres espèces de grands singes, les gibbons sont en danger. Avant 2000, année de référence pour les surfaces forestières dans cette évaluation, trois taxons de gibbons avaient chacun perdu plus de 60 % de leur habitat historique. À cette date, le gibbon de Cao Vit (*Nomascus nasutus*) conservait seulement 26 % de son habitat forestier en Chine et au Vietnam ; le gibbon *Hylobates lar yunnanensis* disposait de 27 % en Chine ; et le gibbon à bonnet (*Hylobates pileatus*) de 40 % au Cambodge, au Laos et en Thaïlande (Hansen *et al.*, 2013 ; UICN, 2016c ; voir le tableau 7.1). Tout aussi préoccupantes sont les situations des sous-espèces disposant d'une aire de répartition

### ENCADRÉ 7.1

#### Vue générale de la méthodologie employée

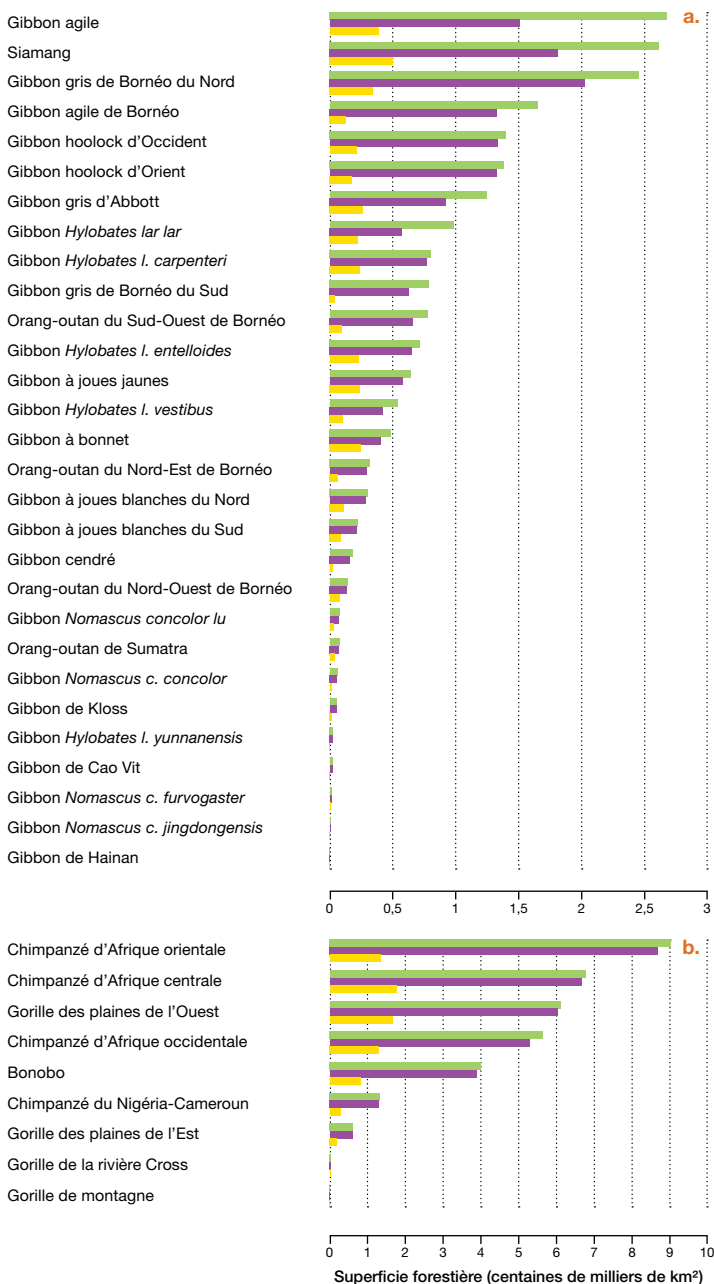
Le jeu de données relatif à l'évolution de la forêt mondiale de 2000 à 2014, en accès libre sur le site Global Forest Watch (GFW), a servi de base à l'analyse de l'habitat (GLAD, s.d. ; Hansen *et al.*, 2013 ; voir l'annexe II). La couverture forestière en 2000 est la couverture de référence ; le changement annuel a été calculé à partir des données sur la couverture arborée de Hansen *et al.* (2013), qui sont actualisées chaque année.

L'habitat potentiel (appelé ci-après *habitat*) peut être catégorisé en fonction de la capacité de chaque sous-espèce à continuer à vivre sous des couverts de densité différente (voir le tableau 7.1 et l'annexe VIII). Par exemple, le chimpanzé d'Afrique orientale et le chimpanzé d'Afrique occidentale (*Pan troglodytes schweinfurthii* et *Pan t. verus*) ont évolué dans des forêts plus sèches que celles de leurs congénères d'Afrique centrale et toléreraient un couvert plus ouvert (L. Pintea et K. Abernethy, communication personnelle, 2016). L'analyse effectuée pour estimer l'évolution de la forêt pour chaque sous-espèce repose sur des valeurs de densité de couvert reflétant le degré de tolérance de la sous-espèce concernée vis-à-vis de l'ouverture du couvert, ainsi que la couverture végétale globale de son aire de répartition (UICN, 2016c ; voir l'annexe VIII). La plateforme GFW permet aux utilisateurs de choisir des valeurs de densité de couvert et donc de recalculer les surfaces d'habitat correspondant à ces différentes estimations de la densité. Pour plus d'informations sur la méthodologie employée, se reporter aux annexes II, VIII et IX.

## FIGURE 7.2

### Forêts et aires protégées dans les aires de répartition des grands singes d'Asie (a) et d'Afrique (b), par sous-espèce, en 2000 et 2014

**Légende :** ■ Couverture forestière en 2000 ■ Couverture forestière en 2014 ■ Couverture forestière dans les AP en 2000



**Notes :** Les sous-espèces sont classées en fonction de l'importance de la couverture forestière en 2000. Les données relatives aux AP correspondent aux superficies existant en 2016.

**Source des données :** GLAD (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013) ; UICN et PNUE-CMSC (2016)

très restreinte et d'une couverture forestière limitée, dont le gibbon de Hainan (*Nomascus hainanus*) avec seulement 91 km<sup>2</sup> (9 100 ha) en 2000, et le gibbon *Nomascus concolor jingdongensis*, avec seulement 672 km<sup>2</sup> (67 200 ha ; voir la figure 7.2).

À l'échelle mondiale en 2000, les aires de répartition des grands singes comprenaient 4,4 millions km<sup>2</sup> (440 millions ha) d'habitat forestier, dont deux tiers étaient en Afrique et un tiers en Asie du Sud-Est (voir la figure 7.1 et l'encadré 7.1). En 2000, la surface médiane d'habitat forestier comprise dans les aires de répartition définies par l'UICN pour les grands singes d'Asie (48 608 km<sup>2</sup> ou 4,9 millions ha) représentait un dixième de la superficie d'habitat forestier située dans les aires de répartition des grands singes d'Afrique (400 983 km<sup>2</sup> ou 40 millions ha ; voir le tableau 7.1). En 2000, huit pays comptaient chacun plus de 200 000 km<sup>2</sup> (20 millions ha) d'habitat potentiel pour les grands singes (voir la figure 7.4). Deux pays en particulier, la République démocratique du Congo (RDC) et l'Indonésie disposaient encore de vastes étendues de forêt tropicale humide abritant de nombreux taxons de grands singes. La plupart des aires de répartition des grands singes à Sumatra et Bornéo présentaient encore une part importante de forêt jusqu'en 2000, malgré un taux important de déforestation au cours des vingt années précédentes (Gaveau *et al.*, 2016).

## Dynamique et disparition de la forêt entre 2000 et 2014

### Dynamique de la forêt dans les aires de répartition des sous-espèces

En 2000, les aires de répartition des 38 taxons de grands singes présentaient une part médiane d'habitat forestier égale à 78 %, l'habitat forestier représentant entre 26 % et



**TABLEAU 7.1**

**Sous-espèces de grands singes, situation de la forêt et couverture forestière ayant disparu en 2000 et 2014**

Nom	Aire de répartition (km <sup>2</sup> )	Couverture forestière, 2000* (km <sup>2</sup> )	% de forêt, 2000	Couverture forestière, 2014 (km <sup>2</sup> )	% de réduction de la superficie forestière, 2000-2014	% de forêt dans les AP, 2000	% de réduction de la superficie forestière dans les AP, 2000-2014
Bonobo ( <i>Pan paniscus</i> )**	418 809	400 983	95,7	387 931	3,3	20,2	1,9
Chimpanzé d'Afrique centrale ( <i>Pan troglodytes troglodytes</i> )**	710 681	676 693	95,2	666 152	1,6	26,2	0,8
Chimpanzé d'Afrique orientale ( <i>Pan troglodytes schweinfurthii</i> )**	961 246	902 867	93,9	869 160	3,7	14,9	1,2
Chimpanzé du Nigéria-Cameroun ( <i>Pan t. ellioti</i> )**	168 393	133 806	79,5	130 257	2,7	21,4	2,6
Chimpanzé d'Afrique occidentale ( <i>Pan t. verus</i> )**	660 332	564 032	85,4	528 817	6,2	23,1	5,9
Gorille de la rivière Cross ( <i>Gorilla gorilla diehli</i> )**	3 648	3 388	92,9	3 363	0,7	53,5	0,5
Gorille des plaines de l'Est ( <i>Gorilla beringei graueri</i> )**	64 684	61 861	95,6	60 562	2,1	30,4	0,6
Gorille de montagne ( <i>Gorilla b. beringei</i> )**	783	768	98,0	761	0,8	97,7	0,8
Gorille des plaines de l'Ouest ( <i>Gorilla g. gorilla</i> )**	695 076	610 453	87,8	602 982	1,2	27,1	0,6
Orang-outan du Nord-Est de Bornéo ( <i>Pongo pygmaeus morio</i> )	32 931	32 149	97,6	29 163	9,3	19,9	7,1
Orang-outan du Nord-Ouest de Bornéo ( <i>Pongo p. pygmaeus</i> )	14 119	13 965	98,9	13 492	3,4	56,3	0,4
Orang-outan du Sud-Ouest de Bornéo ( <i>Pongo p. wurmbii</i> )	81 148	77 542	95,6	66 065	14,8	12,8	6,7
Orang-outan de Sumatra ( <i>Pongo abelii</i> )	7 848	7 783	99,2	7 452	4,3	46,8	2,0
Gibbon hoolock d'Orient ( <i>Hoolock leuconedys</i> )	281 864	138 283	49,1	132 326	4,3	12,9	1,9
Gibbon hoolock d'Occident ( <i>Hoolock hoolock</i> )	320 251	140 061	43,7	133 308	4,8	15,1	1,7
Gibbon gris d'Abbott ( <i>Hylobates abbotti</i> )	147 330	124 499	84,5	92 208	25,9	21,2	13,3
Gibbon agile ( <i>Hylobates agilis</i> )	387 445	267 607	69,1	150 787	43,7	14,4	8,5

Nom	Aire de répartition (km <sup>2</sup> )	Couverture forestière, 2000* (km <sup>2</sup> )	% de forêt, 2000	Couverture forestière, 2014 (km <sup>2</sup> )	% de réduction de la superficie forestière, 2000-2014	% de forêt dans les AP, 2000	% de réduction de la superficie forestière dans les AP, 2000-2014
Gibbon gris de Bornéo du Nord ( <i>Hylobates funereus</i> )	276 487	245 352	88,7	202 593	17,4	14,0	8,5
Gibbon agile de Bornéo ( <i>Hylobates albibarbis</i> )	200 590	165 009	82,3	132 744	19,6	8,0	6,5
Gibbon <i>Hylobates lar carpenteri</i>	265 446	80 531	30,3	76 918	4,5	29,9	1,1
Gibbon <i>Hylobates l. entelloides</i>	154 385	71 498	46,3	65 564	8,3	32,0	1,9
Gibbon de Kloss ( <i>Hylobates klossii</i> )	6 031	5 479	90,8	5 315	3,0	32,2	0,7
Gibbon <i>Hylobates l. lar</i>	137 898	98 344	71,3	57 445	41,6	22,7	25,0
Gibbon cendré ( <i>Hylobates moloch</i> )	39 400	18 056	45,8	16 071	11,0	11,6	7,0
Gibbon gris de Bornéo du Sud ( <i>Hylobates muelleri</i> )	103 652	78 653	75,9	62 853	20,1	5,2	8,4
Gibbon à bonnet ( <i>Hylobates pileatus</i> )	122 073	48 608	39,8	40 797	16,1	51,4	9,9
Gibbon <i>Hylobates l. vestibus</i>	73 254	53 886	73,6	42 519	21,1	19,9	2,6
Gibbon <i>Hylobates l. yunnanensis</i>	9 512	2 619	27,5	2 490	4,9	9,0	3,1
Gibbon de Cao Vit ( <i>Nomascus nasutus</i> )	8 332	2 161	25,9	2 107	2,5	16,2	5,8
Gibbon <i>Nomascus concolor jingdongensis</i>	1 270	672	52,9	659	1,9	23,1	0,1
Gibbon de Hainan ( <i>Nomascus hainanus</i> )	165	91	55,1	87	4,8	18,2	8,0
Gibbon <i>Nomascus c. lu</i>	8 912	7 848	88,1	7 069	9,9	38,8	5,7
Gibbon à joues blanches du Nord ( <i>Nomascus leucogenys</i> )	51 481	30 249	58,8	28 402	6,1	36,8	3,2
Gibbon à joues blanches du Sud ( <i>Nomascus siki</i> )	26 634	22 674	85,1	21 817	3,8	39,4	1,6
Gibbon à joues jaunes ( <i>Nomascus gabriellae</i> )	95 205	64 243	67,5	57 912	9,9	37,3	5,0
Gibbon <i>Nomascus c. concolor</i>	13 097	6 149	47,0	6 012	2,2	25,0	0,8
Gibbon <i>Nomascus c. fuvogaster</i>	3 114	1 498	48,1	1 473	1,7	30,6	0,7
Siamang ( <i>Symphalangus syndactylus</i> )	341 872	261 502	76,5	181 091	30,7	19,3	8,7

Notes : \* La couverture forestière en 2000 est définie à l'aide de la densité de couvert associée à chaque sous-espèce. \*\*Grands singes d'Afrique.

Source des données : GLAD (s.d.); Hansen *et al.* (2013) ; UICN et PNUE-CMSP (2016)

99 % de l'aire de répartition selon le taxon considéré (voir le tableau 7.1). Entre 2000 et 2014, ces aires ont perdu entre 1 % et 44 % de leur habitat forestier, la médiane de la part d'habitat ayant disparu étant de 4,8 %. Les aires des grands singes d'Asie ont perdu davantage de forêt (part d'habitat forestier ayant disparu comprise entre 2 et 44 % et valeur médiane égale à 8,3 %) que celles des grands singes d'Afrique, lesquels ont vu une diminution de leur habitat forestier de 2 % à 6 % selon les taxons (médiane égale à 2,1 %).

Le recul récent de la forêt a été particulièrement marqué en Asie du Sud-Est dans les aires de répartition des orangs-outans et d'au moins 11 sous-espèces de gibbons (voir la figure 7.1). Les données révèlent des variations notables. Par exemple, l'aire vaste dont bénéficiait autrefois le gibbon agile (*Hylobates agilis*), égale à 387 445 km<sup>2</sup> (38,7 millions ha), avait déjà perdu 30 % de sa forêt en 2000. Durant les 14 années suivantes, cette tendance s'est poursuivie, emportant 44 % de la couverture forestière restante. En revanche, l'aire extrêmement limitée du gorille de la rivière Cross (*Gorilla gorilla diehli*), réduite à 3 648 km<sup>2</sup> (364 800 ha) au Cameroun et au Nigéria n'a diminué que de 1 % à peine durant la même période.

Les aires de 15 taxons asiatiques se superposent partiellement à des plantations d'arbres cartographiées qui ont causé plus de 50 % de la destruction de l'habitat forestier dans 12 de ces aires (voir l'encadré AX1 de l'annexe X). Les plantations sont à l'origine de plus de 75 % de la perte d'habitat forestier subie par trois sous-espèces de gibbons : le gibbon agile (76 %), le gibbon *Hylobates lar lar* (87 %) et le gibbon cendré (*Hylobates moloch*, 77 %). Les plantations empiètent également sur les aires de répartition des quatre sous-espèces d'orang-outans (espèces du genre *Pongo* (spp.)), causant entre 42 et 59 % de la réduction de la superficie forestière selon l'aire considérée.

## Taxons dont la conservation est menacée

Cette analyse montre que la couverture forestière des aires de répartition de 23 des 38 sous-espèces de grands singes avait diminué de près de 30 % avant 2000 (voir le tableau 7.1.). Dix sous-espèces de gibbons, en Asie du Sud-Est continentale notamment, avaient subi la disparition de plus de 50 % de forêt avant 2000 (Bleisch et Geissman, 2008 ; Bleisch *et al.*, 2008 ; Gaveau *et al.*, 2016 ; Geissmann et Bleisch, 2008).

Un examen plus attentif des données conduit à plusieurs constatations importantes concernant les gibbons, le gorille des plaines de l'Est, le gorille de la rivière Cross, ainsi que les deux espèces d'orang-outans. La figure 7.3 présente la combinaison des effets de la réduction de la superficie forestière survenue avant l'année 2000 et de la déforestation actuelle en représentant les données relatives à chaque taxon sur des zones de la figure définies en fonction de l'habitat restant en 2000 et du pourcentage d'habitat ayant disparu depuis lors. La taille des cercles de la figure 7.3 est proportionnelle à la surface de forêt dans les AP de chaque aire de répartition. En 2000, les AP s'étendaient sur une surface comprise entre 17 km<sup>2</sup> et 50 470 km<sup>2</sup> (soit entre 5 et 56 % de la couverture forestière de chaque aire de répartition) en Asie, et 750 km<sup>2</sup> et 177 300 km<sup>2</sup> (soit entre 15 et 98 % de la couverture de chaque aire) en Afrique (voir le tableau 7.1).

Les sous-espèces de la Zone I sont les plus menacées puisqu'elles ont subi la plus grosse perte de forêt dans leur aire de répartition, alors qu'elles disposaient déjà de la couverture forestière la plus limitée.

L'habitat de plusieurs gibbons, le gibbon agile, le gibbon agile de Bornéo (*Hylobates albibarbis*), le gibbon gris de Bornéo du Nord (*Hylobates funereus*) et le siamang (*Symphalangus syndactylus*), était relativement étendu avant 2000, mais il avait diminué de 17 à 44 % en 2014 (voir la figure 7.3a).

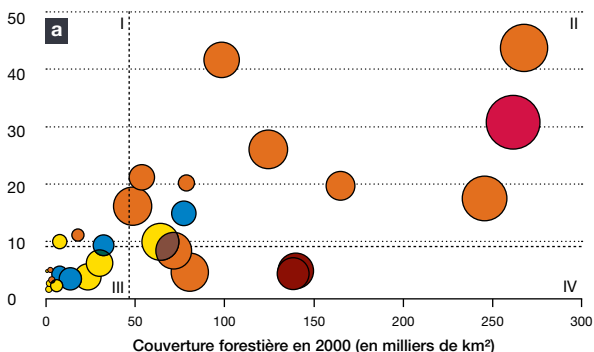
### FIGURE 7.3

Couverture forestière, protection et disparition de la forêt entre 2000 et 2014 dans les aires de répartition des grands singes d'Asie, de ceux d'Afrique et de l'ensemble des grands singes, par sous-espèce

**Légende grands singes d'Asie :** ■ *Hoolock* ■ *Hylobates*  
■ *Nomascus* ■ *Pongo* ■ *Symphalangus*

○ 500 km<sup>2</sup> ○ 5 000 km<sup>2</sup> ○ 25 000 km<sup>2</sup>

Réduction de la superficie forestière entre 2000 et 2014 (%)

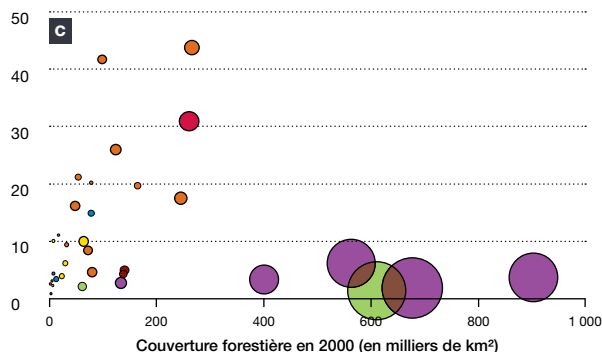


**Légende ensemble des grands singes :** ■ *Gorilla* ■ *Pan*

■ *Hoolock* ■ *Hylobates* ■ *Nomascus* ■ *Pongo* ■ *Symphalangus*

○ 5 000 km<sup>2</sup> ○ 50 000 km<sup>2</sup> ○ 150 000 km<sup>2</sup>

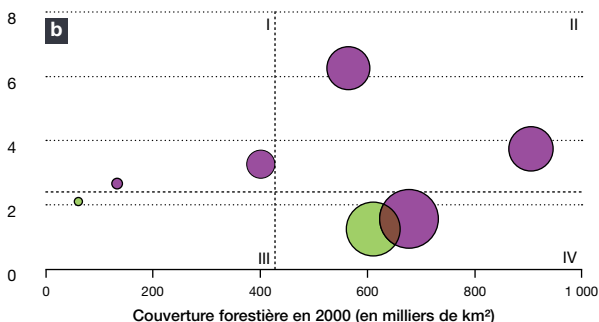
Réduction de la superficie forestière entre 2000 et 2014 (%)



**Légende grands singes d'Afrique :** ■ *Gorilla* ■ *Pan*

○ 20 000 km<sup>2</sup> ○ 80 000 km<sup>2</sup> ○ 160 000 km<sup>2</sup>

Réduction de la superficie forestière entre 2000 et 2014 (%)



#### Notes:

Ces graphiques montrent la couverture forestière en 2000 et le recul de la forêt tel que constaté en 2014 dans les aires de répartition des grands singes d'Asie (a), des grands singes d'Afrique (b), et de l'ensemble des sous-espèces (c). Les lignes horizontales en pointillés des figures 7.3(a) et (b) représentent le pourcentage médian de réduction de la superficie forestière pour les grands singes d'Asie (8,3 %) et d'Afrique (2,1 %). Les lignes verticales en pointillés des figures 7.3(a) et (b) représentent la couverture forestière médiane dans les aires de répartition des grands singes d'Asie (48 600 km<sup>2</sup>) et d'Afrique (401 000 km<sup>2</sup>) en 2000. Les quatre zones ainsi définies regroupent les sous-espèces en fonction de la sécurité relative de la couverture forestière incluse dans leur aire de répartition, celle-ci pouvant aller de (I) pas du tout protégée (couverture forestière limitée en 2000 et déboisement important entre 2000 et 2014) à (IV) bien protégée (grande couverture forestière, faible déboisement). La taille des cercles figurant sur tous les graphiques est proportionnelle à la surface de forêt protégée dans l'aire de répartition de chaque sous-espèce.

**Source des données :** GLAD (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013) ; UICN et PNUE-CMSC (2016)

Ces taxons, tout comme d'autres sous-espèces situées dans la Zone II, habitent des espaces qui étaient très boisés en 2000, mais qui ont subi une déforestation importante pendant les 14 années suivantes.

Les habitats de plus de la moitié des taxons de grands singes d'Afrique et d'Asie appartiennent à la Zone III : présentant une couverture forestière réduite en 2000, ces aires n'ont pas connu ultérieurement de destruction importante de la forêt. Globalement, les grands singes d'Asie ont perdu environ quatre fois plus d'habitat forestier entre 2000

et 2014 que ceux d'Afrique (disparition médiane de 8,3 % contre 2,1 %).

Les quelques sous-espèces africaines de la Zone IV disposent d'aires de répartition relativement étendues, avec une couverture forestière plus abondante (voir la figure 7.3b). Ce groupe est constitué du gorille des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) et du chimpanzé d'Afrique centrale (*Pan troglodytes troglodytes*). Dans les aires de répartition des grands singes asiatiques, si la superficie forestière se réduit énormément alors qu'elle est déjà limitée, la conjugaison

de ces deux facteurs constitue une grave menace pour la conservation.

## Comparaison de la dynamique de la forêt à l'intérieur et à l'extérieur des aires protégées

Les aires protégées sont vitales pour la persistance des populations de grands singes. Selon les données, les espaces ayant subi un défrichement à grande échelle de la forêt, pour établir des plantations par exemple, ne pourront faire vivre durablement les populations de grands singes, même si à court terme, certaines espèces peuvent trouver dans les plantations industrielles des aliments d'appoint ou peuvent s'en servir comme corridors (Ancrenaz, Calaque et Lackman-Ancrenaz, 2004 ; Wich *et al.*, 2012b). Même si les grands singes peuplent les habitats agricoles surtout lorsqu'ils n'ont pas d'autres possibilités, si la forêt naturelle de leur aire de répartition est défrichée au profit de l'agriculture ou d'autres usages du sol, tous ont besoin des houppiers des arbres poussant dans la nature pour se nourrir et faire leur nid (Ancrenaz *et al.*, 2015a ; Hernandez-Aguilar, 2009 ; Hockings *et al.*, 2015 ; UICN, 2016c ; W. Brockelman, communication personnelle, 2016).

En 2000, environ 26 % de l'habitat des grands singes d'Afrique se trouvait dans des AP (surface médiane d'AP dans les aires de répartition des sous-espèces égale à 81 152 km<sup>2</sup>). La même année, la part médiane d'habitat des grands singes d'Asie qui était protégée était légèrement inférieure : 21 % ou 9 917 km<sup>2</sup> (991 700 ha). Pour la période 2000-2014, on constate un recul de la forêt dans toutes les AP, quoique à une cadence plus basse comparativement à l'évolution enregistrée à l'extérieur. Dans les aires de répartition des grands singes d'Afrique, la réduction de la couverture forestière des AP a été inférieure à 1 %, ce qui signifie qu'il y restait une surface médiane d'habitat protégé égale à 79 573 km<sup>2</sup> (7 957 300 ha) en 2014 (voir le tableau 7.2). Les grands singes d'Asie ont connu la disparition d'environ 5 % de forêt protégée au cours de cette période, leurs aires de répartition ne contenant plus qu'une surface médiane d'habitat protégé de 9 255 km<sup>2</sup> (925 500 ha).

Dans les aires de répartition des grands singes d'Afrique, la réduction médiane à l'extérieur des AP était trois fois plus élevée qu'à l'intérieur des AP. Si le déclin limité de l'habitat du gorille de montagne (*Gorilla beringei beringei*) à l'extérieur des AP est encourageant puisqu'égal à seulement 0,3 %, ces espaces non protégés représentent moins

### TABLEAU 7.2

#### Pourcentage de réduction de la surface forestière dans les aires de répartition des sous-espèces de grands singes d'Asie et d'Afrique en 2000 et 2014

	Aires de répartition en Asie (n = 29)			Aires de répartition en Afrique (n = 9)		
	Minimum	Médian	Maximum	Minimum	Médian	Maximum
À l'intérieur des aires protégées	0,1	5,0	25,0	0,5	0,8	5,9
À l'extérieur des aires protégées	1,9	9,8	49,6	0,3	2,7	6,3
Aire de répartition totale	1,7	8,3	43,7	0,7	2,1	6,2

Source des données : GLAD (s.d.) ; Hansen *et al.* (2013) ; UICN et PNUE-CMSC (2016)

**Photo :** Les gibbons ont-ils assez d'habitat pour vivre ? Les aires de répartition des grands singes d'Asie ont perdu jusqu'à 25 % de forêt protégée entre 2000 et 2014. © Andrew Walmsley/Borneo Nature Foundation

de 3 % de l'aire de répartition très restreinte de cette sous-espèce (voir le tableau 7.1).

Parmi les grands singes d'Asie, la réduction d'habitat à l'intérieur des AP varie de 0,1 % (*Nomascus concolor jingdongensis*) à 25 % (*Hylobates lar lar*), avec une médiane de 5 %. Huit sous-espèces de gibbons ont vu disparaître plus de 8 % de leur habitat protégé ; pour deux d'entre elles, le gibbon *Hylobates lar lar* et le gibbon gris d'Abbott (*Hylobates abbotti*), la perte d'habitat s'est élevée respectivement à plus de 25 % et 13 % (voir le tableau 7.1). Quatre sous-espèces de gibbons et l'orang-outan du Nord-Ouest de Bornéo (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) ont connu la disparition de moins de 1 % de leur habitat d'AP. Toutefois, les aires de répartition de ces cinq taxons comprenaient moins de 15 000 km<sup>2</sup> de forêt (1,5 million ha) en 2000.

Il n'est pas surprenant que la disparition d'habitat ait été plus prononcée à l'extérieur des AP. Parmi les aires de répartition des grands singes d'Asie, la réduction médiane de la surface d'habitat à l'extérieur des AP atteint presque 10 %, et varie selon les espèces entre 1,9 % (gibbon de Cao Vit) et 50 % (gibbon agile). Cinq sous-espèces, dont quatre gibbons *Hylobates* et le siamang, ont perdu plus de 25 % de leur habitat non protégé. La réduction de l'habitat non protégé dans les aires de répartition des grands singes d'Afrique a été de 2,7 % depuis 2000 (variation comprise entre 0,3 % et 6,3 %).

Étant donné les taux de réduction à l'extérieur des AP, les espèces pourraient dépendre de plus en plus de la forêt restant dans les AP, où ces taux sont plus faibles. Or, une part relativement importante (plus de 20 %) de la superficie totale d'habitat forestier détruite chaque année dans les aires de quatre gibbons du continent asiatique et de l'orang-outan de Sumatra se trouvait dans des AP.

Les zones tampons comprenant l'habitat jouxtant les parcs peuvent jouer un rôle crucial dans la prévention de l'isolement des forêts protégées et renforcer la capacité

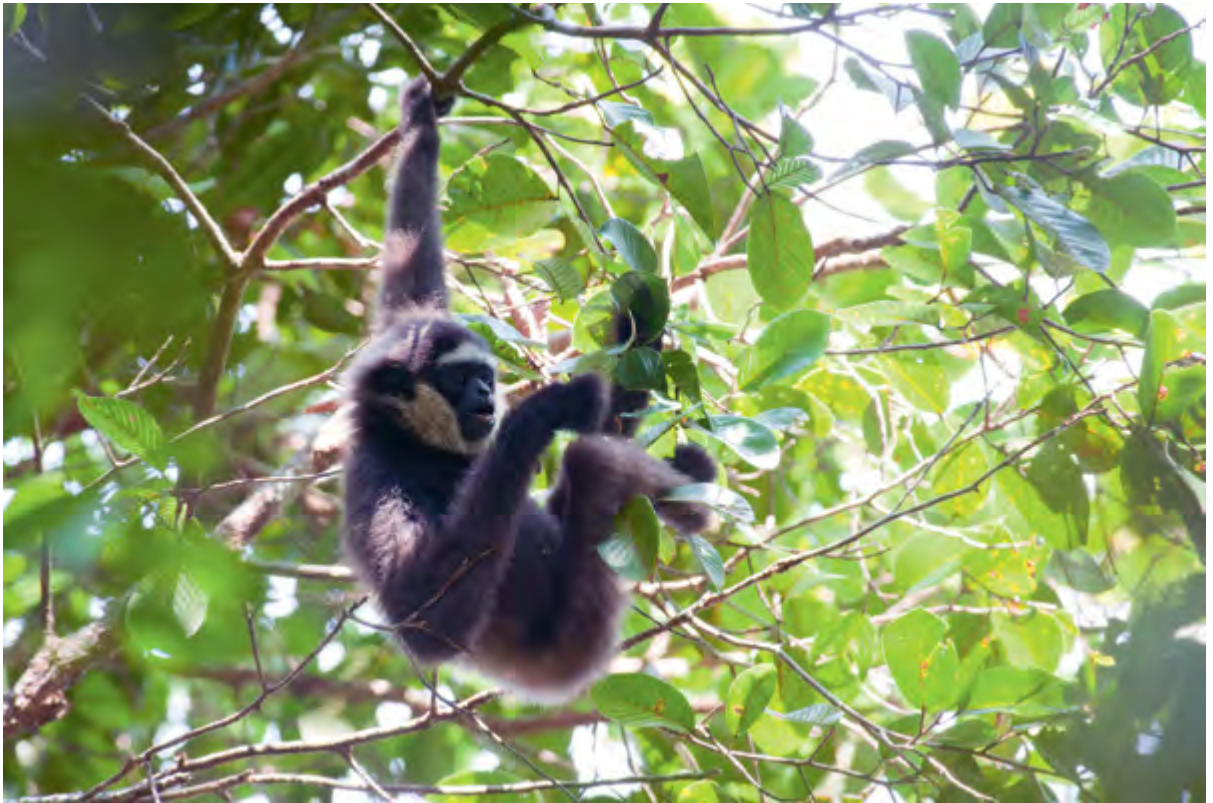
de ces forêts à faire vivre des populations de grands singes et d'autres espèces sauvages (Hansen et DeFries, 2007 ; Laurance *et al.*, 2012)<sup>1</sup>. La réduction de la superficie forestière entre 2000 et 2014 dans les zones tampons comprises dans un rayon de 10 km autour des parcs n'était pas statistiquement différente de la diminution globale enregistrée à l'extérieur des AP (réduction médiane égale respectivement à 8,7 % et 6,1 %) tout en étant très supérieure à celle survenue dans les AP (2,6 %)<sup>2</sup>. Toutefois, les espaces présentant dans les zones tampons la plus forte réduction de superficie forestière ont également subi davantage de déboisement dans les AP<sup>3</sup>.

## Y a-t-il suffisamment d'espace pour assurer la pérennité des gibbons dans la nature ?

Les résultats de l'analyse de l'habitat montrent qu'il pourrait y avoir suffisamment de superficie forestière protégée pour faire vivre des centaines, voire des milliers de groupes de gibbons appartenant à la plupart des sous-espèces, si ces espaces sont gérés de manière à protéger la faune indigène (voir l'état des lieux des aires protégées au tableau 7.1).

La densité des gibbons varie de 0,5 à 2,0 groupes par kilomètre carré, de sorte qu'un parc bien géré de 5 000 km<sup>2</sup> pourrait théoriquement faire vivre des populations viables de ces animaux. Cette conclusion est basée sur la surface de forêt protégée calculée dans cette analyse et une estimation conservatrice de la densité, supposée égale à un groupe tous les 2 km<sup>2</sup> (UICN, 2016c).

Toutefois, dans de nombreux pays abritant les habitats des grands singes, la gestion des parcs et la répression à l'intérieur n'ont pu que ralentir et non faire cesser l'empiétement sur le domaine forestier et la destruction de la forêt (Curran *et al.*, 2004 ; Tranquilli *et al.*, 2014). Dans les AP,



l'application défaillante des lois visant à lutter contre cet empiétement et le braconnage est le signe qu'il y a urgence à améliorer la gestion de ces aires, la protection qu'elles confèrent, les patrouilles et la participation des communautés (Geissman, 2007).

Entre 2000 et 2014, les aires de répartition des grands singes d'Asie ont perdu jusqu'à 25 % de forêt protégée (recul médian de 5 %), rythme qui doit ralentir si l'on veut assurer la pérennité des grands singes dans les décennies à venir (voir le tableau 7.1). D'autres facteurs comme la chasse et la maladie intensifieront les effets de la disparition prévue de l'habitat sur la densité des populations. Dans certaines régions d'Afrique, la perte d'habitat est peut-être une menace moins grave que la chasse (voir l'encadré 7.2). Il reste suffisamment de temps pour prévenir la répétition en Afrique du déclin qui s'est produit en Asie.

En ne considérant que l'étendue extrêmement limitée d'habitat restant, il est clair que, pour assurer la persistance de certaines espèces à l'avenir, il faudra davantage de forêt protégée. Les gibbons suivants sont particulièrement vulnérables :

- le gibbon gris d'Abbott,
- le gibbon de Hainan,
- le gibbon à bonnet,
- le gibbon à joues jaunes (*Nomascus gabriellae*).

Les gibbons et certaines sous-espèces de grands singes hominidés (gorilles de montagne et des plaines de l'Est) survivent principalement dans les aires de conservation protégées ; ils continuent de subir la menace de la chasse dans les AP où les patrouilles sont insuffisantes (Geissmann, 2007 ; UICN, 2016c ; Maldonado *et al.*, 2012).

La persistance des espèces suivantes nécessitera au minimum que les réserves existant dans leur aire de répartition soient mieux gérées :

- les deux espèces d'orangs-outans,
- le gibbon agile,
- le gibbon *Hylobates lar lar*,
- le gibbon *Nomascus concolor furogaster*,
- le gibbon *Nomascus concolor jingdongensis*,
- le gorille de montagne.

Pour que certaines espèces confrontées à une moindre connectivité entre populations continuent à être viables, elles devront être gérées comme des métapopulations, reliées par dispersion, en reliant les réserves et les zones tampons par des corridors forestiers. Toutefois, les résultats de cette analyse montrent aussi que la forêt située dans les zones tampons dans un rayon de 10 km autour des AP, qui formera nécessairement les corridors de dispersion pour les grands singes, est tout aussi susceptible d'être déboisée que les autres espaces non protégés. Pour certaines sous-espèces de gibbons, comme le gibbon de Hainan, dont l'habitat ne s'élevait en 2014 qu'à 90 km<sup>2</sup> à peine (9 000 ha), la couverture forestière restante est insuffisante tant du point de vue de sa surface que de son degré de protection pour permettre les mouvements de métapopulations (voir le tableau 7.1). La communauté des conservationnistes ne dispose donc plus que de quelques années pour maintenir ou rétablir la connectivité et s'assurer que les AP soient suffisamment vastes et protégées pour faire vivre des populations viables de ces sous-espèces.

La chasse constitue l'autre grande menace. Si la quantification de la chasse dans les AP sort du cadre de ce chapitre, une gestion des AP plus efficace sera nécessaire pour régler ce grave problème (voir l'encadré 7.2).

## ENCADRÉ 7.2

### La chasse risque de décimer les populations de grands singes plus rapidement que le recul de la forêt

Si l'on analyse seulement la réduction de la superficie forestière, on risque de beaucoup sous-estimer les changements de densité des populations de grands singes. L'intensification de la chasse, associée à la fragmentation et à l'ouverture des forêts à couvert fermé, pourrait en effet faire disparaître les populations de grands singes avant que la dégradation de la qualité de l'habitat ne s'en charge (Hicks *et al.*, 2010 ; Ripple *et al.*, 2016).

Le déboisement facilite l'accès à des forêts auparavant intactes, dans lesquelles deviennent possibles le braconnage de gibier, la participation au commerce des animaux sauvages, et la transmission des maladies humaines (Köndgen *et al.*, 2008 ; Leendertz *et al.*, 2006 ; Poulsen *et al.*, 2009). En effet, à partir du moment où les gens abattent les arbres, ils chassent aussi le gibier et ciblent les grands mammifères, dont les grands singes. Si une diminution importante de la couverture forestière d'une aire de répartition de grand singe, de 90 à 30 % par exemple, ne conduit pas nécessairement à un anéantissement complet des espèces locales, la chasse qui l'accompagne risque fort d'aboutir à ce résultat (Meijaard *et al.*, 2010b ; Tranquilli *et al.*, 2014). Le gorille des plaines de l'Ouest, par exemple, est davantage menacé par la chasse et la maladie que par le déboisement (Maisels *et al.*, 2016b ; Walsh *et al.*, 2003).

Les biologistes sont en train de générer des couches de données très complètes sur les densités de population des grands singes et les zones les plus touchées par la chasse pour la viande de brousse (Institut Max Planck, s.d.). Une fois que ces données seront disponibles, ils pourront compléter les informations sur l'évolution de la forêt, ce qui contribuera à une meilleure connaissance du devenir des populations de grands singes et aidera la communauté des conservationnistes à identifier et sauvegarder les sites les plus vulnérables.



## Dynamique de la forêt par pays

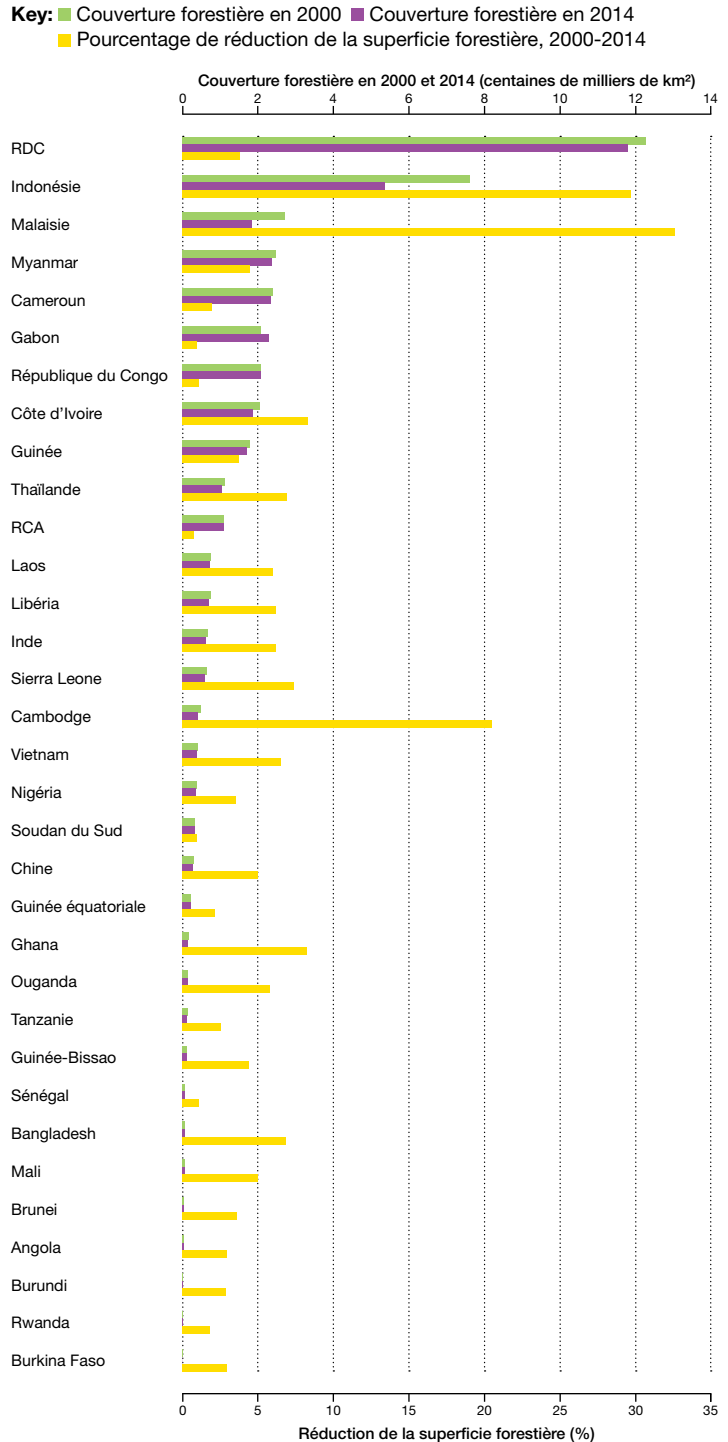
Entre 2000 et 2014, à l'échelle mondiale, les grands singes ont perdu 453 000 km<sup>2</sup> (45,3 millions ha) de forêt, soit plus de 10 % de la surface de référence (2000). 79 % de la réduction de la superficie forestière s'est produite en Asie. Les pays d'Asie où vivent ces primates ont vu leur couverture forestière rétrécir de 357 500 km<sup>2</sup> (35,8 millions ha), ce qui représente une perte de plus de 20 % d'habitat forestier, et quatre fois plus de surface de forêt détruite que dans les pays africains où l'on trouve des grands singes. La réduction de la superficie forestière dans ceux-ci a ainsi été de 95 400 km<sup>2</sup> (9,5 millions ha), soit 4 % de l'habitat forestier total des grands singes du continent africain (voir la figure 7.4).

La destruction de l'habitat des grands singes au profit de l'agriculture a radicalement transformé le paysage forestier de certains pays asiatiques. Entre 2000 et 2014, la Malaisie a perdu 33 % de sa forêt, l'Indonésie 30 % et le Cambodge plus de 20 % ; ces rythmes de destruction sont considérablement plus élevés que ceux qui ont été enregistrés dans tous les autres pays où vivent les grands singes, dans lesquels la couverture forestière a diminué de moins de 10 %. La surface de forêt détruite en Indonésie (226 063 km<sup>2</sup> ou 22,6 millions ha) dépasse largement celle ayant disparu en Malaisie, déjà considérable (88 763 km<sup>2</sup> ou 8,9 millions ha), et représente 63 % de la surface totale d'habitat perdue en Asie et 50 % de celle détruite dans le monde entier.

Les plantations agro-industrielles sont les grandes responsables de la disparition de la forêt dans les aires de répartition des grands singes en Malaisie (84 %) et en Indonésie (82 %), et aussi au Cambodge (près de 30 %). Cette affectation de l'usage du sol qui s'étend de plus en plus géographiquement se répercute sur au moins dix taxons de gibbons et sur les quatre taxons d'orangs-outans.

**FIGURE 7.4**

**Couverture forestière et forêt ayant disparu dans les pays des aires de répartition en 2000 et 2014**



Source des données : GLAD (s.d.) ; Hansen et al. (2013)

Comme constaté plus haut, l'Afrique n'a perdu que 4 % de son habitat de grands singes dans le même laps de temps. La disparition de la forêt est concentrée en Afrique occidentale, les pourcentages de superficie détruite étant les plus élevés au Ghana, en Côte d'Ivoire et en Sierra Leone. La République centrafricaine (RCA), le Gabon et le Soudan du Sud ont perdu moins de 1 % de l'habitat des grands singes pendant cette période. La RDC abrite plus d'habitat que tout autre pays, avec plus de 1,2 million km<sup>2</sup> (120 millions ha), soit 28 % de l'ensemble de l'habitat des grands singes (voir la figure 7.4). Y vivent le chimpanzé d'Afrique centrale, le chimpanzé d'Afrique orientale (*Pan troglodytes schweinfurthii*), le gorille des plaines de l'Est et le bonono (*Pan paniscus*), ces deux derniers taxons en étant originaires. Si la RDC a perdu plus de couverture forestière au total (plus de 46 000 km<sup>2</sup> ou 4,6 millions ha) entre 2000 et 2014 que d'autres pays africains, la surface concernée représente moins de 4 % de son habitat forestier total, et le taux de réduction enregistré était à peine plus élevé que le taux médian pour l'Afrique, égal à 2,9 %.

Selon les données, entre 2000 et 2014, le défrichage de la forêt au profit de plantations n'a impacté l'habitat que d'une seule sous-espèce africaine, le chimpanzé d'Afrique occidentale : la réduction a été d'environ 1 % (GFW, 2014 ; Transparent World, 2015). Toutefois, la situation en Afrique risque d'empirer rapidement. Près de 60 % des concessions de palmier à huile en Afrique empiètent sur les aires de répartition des grands singes, tandis que 40 % de leur habitat non protégé se trouve sur des terres adaptées à cette culture (Wich *et al.*, 2014). Une forte augmentation des demandes de conversion de ces concessions en plantations de palmier, émanant d'entreprises, est à craindre en raison du fait qu'en Asie on assiste à une réduction des surfaces convenant au palmier à huile et à d'autres cultures industrielles (Mongabay, 2016b).

## Réduction annuelle de la superficie forestière dans l'habitat des grands singes : tendances

### Réduction cumulée de la couverture arborée

La plateforme GFW met à disposition des données d'une résolution de 30 m sur la répartition de la forêt, ce qui permet le suivi de la réduction annuelle de la superficie forestière pour tous les taxons de grands singes depuis 2000. Les données de réduction annuelle cumulée pendant la période étudiée révèlent des tendances inquiétantes (voir la figure 7.5).

Les taxons de grands singes ayant perdu le plus d'habitat forestier entre 2000 et 2014 vivent tous en Asie tropicale (voir la figure 7.5a). Cette période a été marquée par un déboisement régulier de l'habitat, autrefois étendu, du gibbon agile, du gibbon *Hylobates lar lar* et du siamang, par exemple.

La figure 7.5b met en évidence les dix sous-espèces qui ont été le moins impactées par la perte cumulée d'habitat forestier. Les taux de réduction parmi les six sous-espèces africaines de ce groupe, encore faibles, sont en augmentation, notamment depuis 2012, alors que ceux relatifs aux quatre sous-espèces asiatiques ont amorcé une baisse. Si la réduction absolue de la couverture forestière est modérée dans l'habitat de ces quatre sous-espèces, la superficie forestière dont elles disposaient était déjà limitée, avec une variation comprise entre moins de 700 km<sup>2</sup> (70 000 ha) et à peine 6 200 km<sup>2</sup> (620 000 ha) (voir le tableau 7.1). Dans le peu de forêt qui demeure, chaque kilomètre carré perdu est susceptible d'avoir un effet disproportionné sur la population restante.

En ce qui concerne la mise en place de plantations, les données n'existaient que sous la forme de valeurs globales pour la période 2000-2014, et non annuelles. Par conséquent, les valeurs de réduction annuelle cumulée

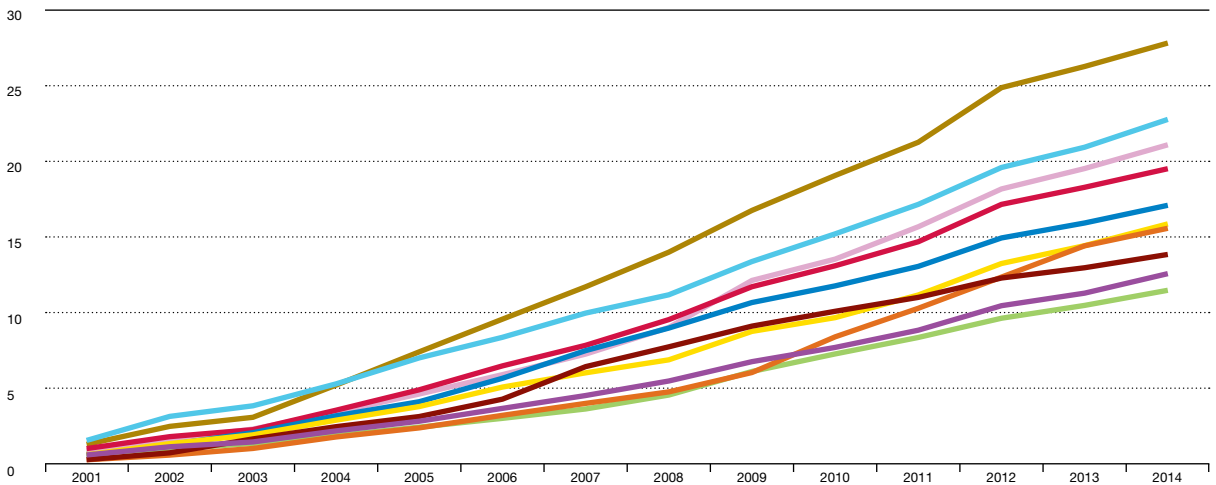
**FIGURE 7.5**

Aires de répartition ayant connu la réduction annuelle cumulée de la superficie forestière la plus élevée (a) et la plus faible (b) entre 2001 et 2014

**a**

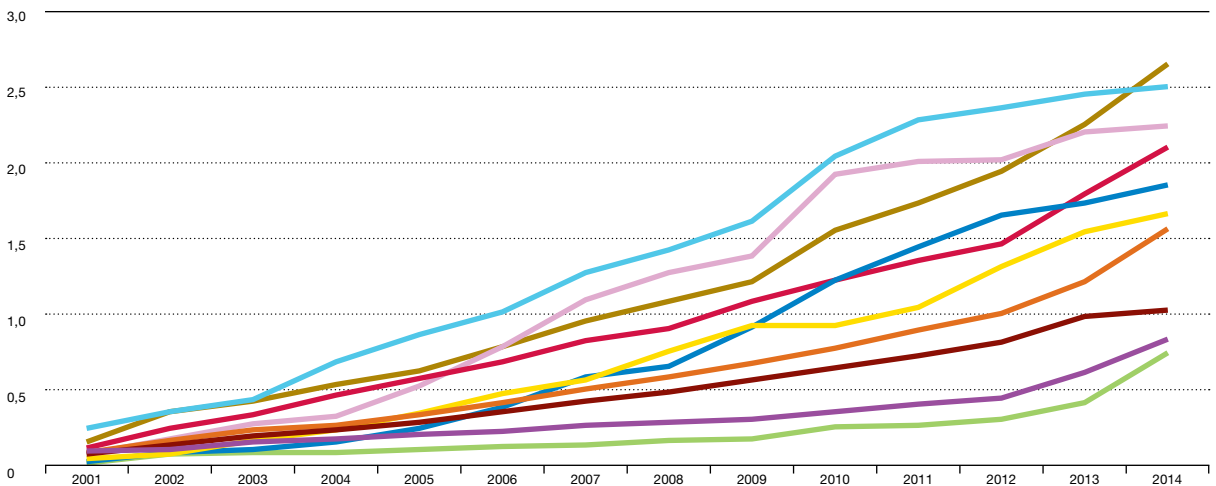
**Légende :** ■ Gibbon *Hylobates lar vestibus* ■ Gibbon gris de Bornéo du Nord ■ Orang-outan du Sud-Ouest de Bornéo ■ Gibbon à bonnet  
■ Gibbon gris de Bornéo du Sud ■ Gibbon agile de Bornéo ■ Siamang ■ Gibbon gris d'Abbott ■ Gibbon *Hylobates l. lar*  
■ Gibbon agile

Réduction annuelle cumulée de la superficie forestière (%)

**b**

**Légende :** ■ Gorille de la rivière Cross ■ Gorille de montagne ■ Gorille des plaines de l'Ouest ■ Chimpanzé d'Afrique centrale  
■ Gibbon *Nomascus concolor furogaster* ■ Gibbon *Nomascus c. jingdongensis* ■ Gorille des plaines de l'Est  
■ Gibbon *Nomascus c. concolor* ■ Gibbon de Cao Vit ■ Chimpanzé du Nigéria-Cameroun

Réduction annuelle cumulée de la superficie forestière (%)



**Notes :** Il n'existait pas de données annuelles sur les plantations. La prise en compte de ces données aurait eu pour conséquence une augmentation des valeurs cumulées de 2014 pour les dix espèces de la figure 7.5a (les plantations n'ont eu aucune incidence sur les sous-espèces de la figure 7.5b). Pour connaître les valeurs cumulées de réduction de la superficie forestière pour toutes les sous-espèces de grands singes, voir le tableau 7.1.

**Source des données :** GLAD (s.d.); Hansen *et al.* (2013)

indiquées dans la figure 7.5 excluent les données pour les plantations et ne donnent qu'une illustration des tendances de la réduction de la couverture forestière. Quinze des 38 sous-espèces de grands singes, dont les dix de la figure 7.5a, ont été confrontées à une réduction cumulée de la superficie forestière beaucoup plus importante que ne l'indique cette figure, même si les tendances qui apparaissent sont un indicateur de l'ampleur du phénomène (voir le tableau 7.1). Par exemple, le gibbon agile, le gibbon *Hylobates lar lar*,

le gibbon gris d'Abbott et le siamang ont subi la plus grande réduction globale d'habitat, même sans la prise en compte des données sur les plantations, cette réduction étant encore plus importante quand les plantations ont été complètement incluses dans les calculs (voir le tableau 7.1 et la figure 7.5a). La surface d'habitat restante indiquée dans le tableau 7.1 est le véritable résultat du phénomène étudié jusqu'en 2014 pour les sous-espèces dont l'aire de répartition coïncide partiellement avec des plantations.

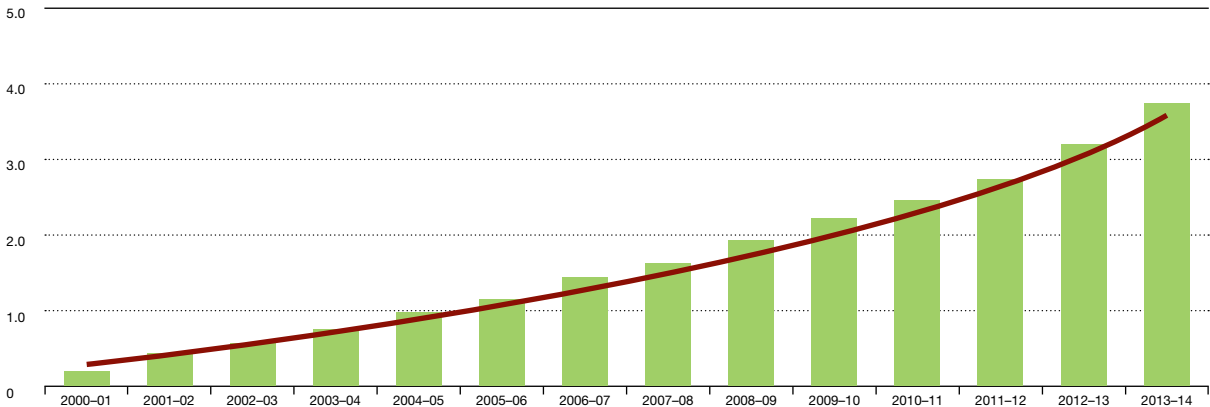
## FIGURE 7.6

Courbes de régression ajustées aux données de réduction cumulée de la superficie forestière pour le chimpanzé d'Afrique orientale (a) et le gibbon de Hainan (b), 2000-2014

**a**

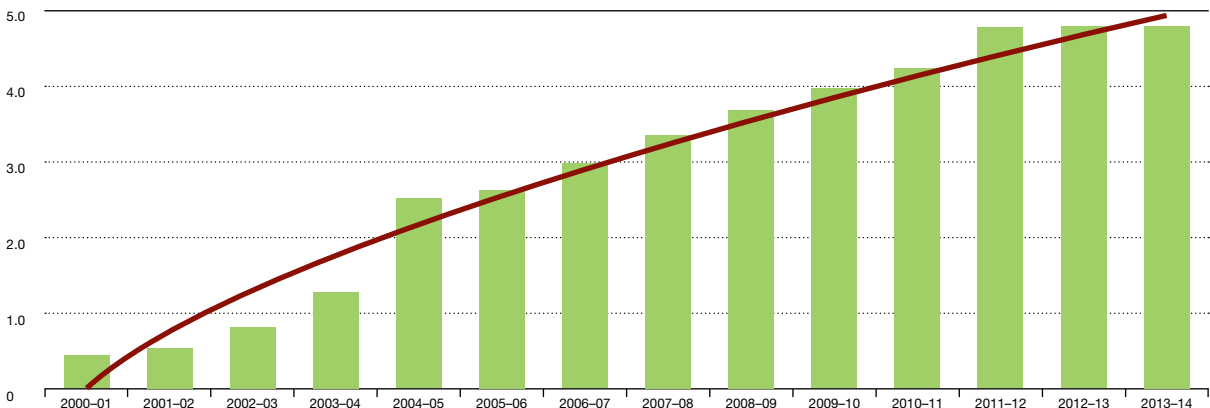
Réduction annuelle de la superficie forestière (%)

Équation de régression pour le chimpanzé d'Afrique orientale :  $y = 0,010x^2 + 0,105x + 0,148$ ,  $R^2 = 0,997$



**b**

Équation de régression pour le gibbon de Hainan :  $y = -0,015x^2 + 60,528x - 61128$ ,  $R^2 = 0,981$



## Prévisions

Entre 2000 et 2014, le taux annuel de réduction était relativement constant pour la plupart des espèces, ce qui justifie d'établir des prévisions sur la base de ce taux. Avant d'évaluer la réduction future de la superficie forestière, les courbes de régression présentant la meilleure qualité d'ajustement par rapport aux données de déforestation ont été estimées ; la figure 7.6 en donne deux exemples. Les équations résultantes ont ensuite été utilisées pour prévoir l'ampleur du déboisement en fonction de l'évolution antérieure, comme expliqué ci-après<sup>4</sup>.

L'étroite correspondance entre la fonction de régression et les données a permis de prévoir les valeurs de réduction future avec un niveau de confiance élevé (voir la figure 7.7). Le taux de réduction croissant de l'habitat du chimpanzé d'Afrique orientale contraste avec celui de l'habitat du gibbon de Hainan, qui diminue (voir la figure 7.6). En effet, l'habitat de ce dernier taxon s'est rétréci comme peau de chagrin avant et pendant la période étudiée, en raison d'activités intensives de déboisement dans toute l'Asie du Sud-Est (Achard *et al.*, 2014). Le gibbon de Hainan subsiste actuellement dans une seule aire protégée de l'île du même nom.

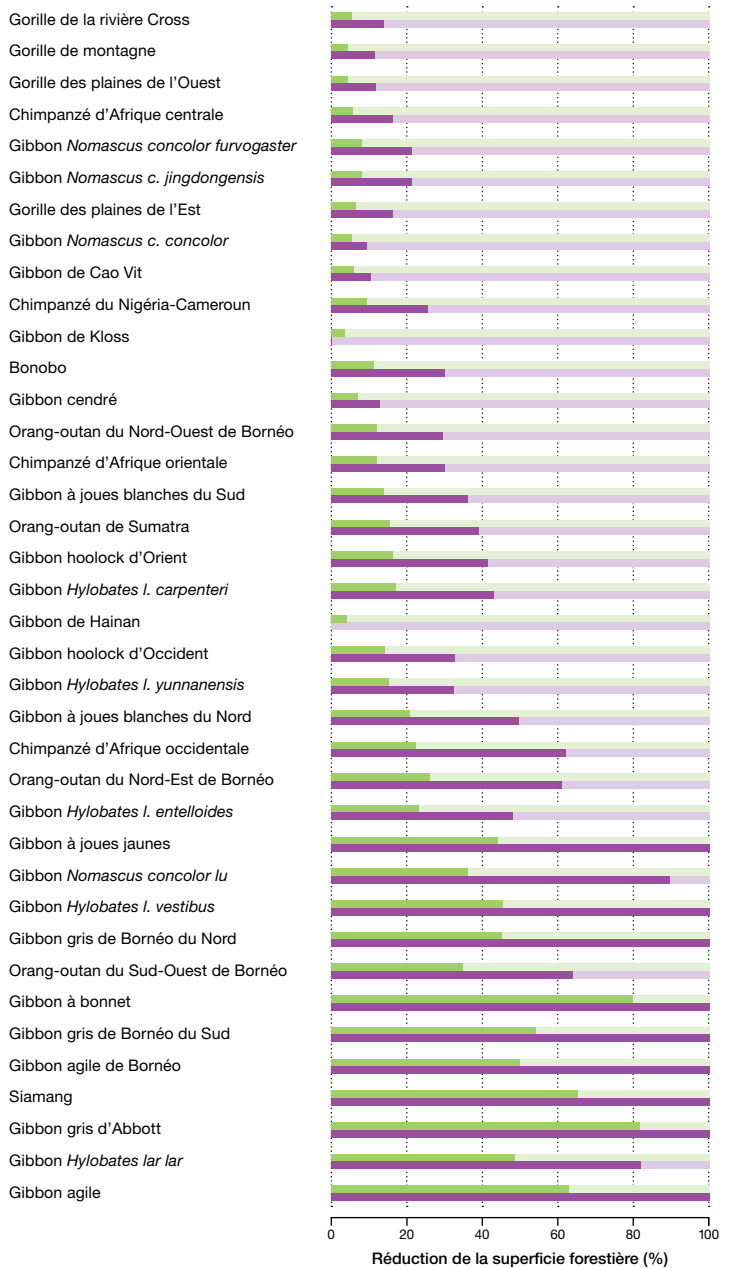
Les taux de disparition de la forêt calculés pour chaque sous-espèce ont permis de prévoir l'habitat forestier restant à moyen terme (2030) et à long terme (2050), comme le montre la figure 7.7. Afin d'éviter toute spéculation sur l'évolution des taux de déforestation, cette analyse ayant permis d'établir des prévisions repose exclusivement sur les données de réduction de la superficie forestière.

Si la destruction de la forêt se poursuit à la même cadence que celle qui la caractérise depuis 2000, les conséquences seront dramatiques pour les grands singes, en particulier les taxons asiatiques. Selon ces prévisions, d'ici 2030, cinq sous-espèces devraient perdre la moitié de l'habitat existant en 2000 (voir la figure 7.7a). Neuf sous-

**FIGURE 7.7**

**Perte prévisible d'habitat forestier, par sous-espèce, 2000 vs. 2030 et 2050**

**Légende :** ■ 2030 ■ 2050



**Notes :** Les prévisions portent sur le pourcentage de l'habitat forestier total de 2000 qui sera perdu d'ici (a) 2030 et (b) 2050 selon les équations de régression les mieux ajustées avec les données sur le pourcentage de réduction annuelle de la superficie forestière entre 2000 et 2014. Les sous-espèces de grands singes sont classées en fonction de la réduction cumulée qui leur correspond entre 2000 et 2014. Neuf sous-espèces, toutes des gibbons, devraient être touchées par la destruction de la totalité de leur habitat d'ici 2050, selon l'hypothèse d'un rythme de disparition constant.

espèces, toutes des gibbons, devraient être touchées par la destruction de la totalité de leur habitat d'ici 2050, si cette disparition se poursuit au même rythme (voir la figure 7.7b).

Dans la plupart des cas, les taux de réduction de la superficie forestière devraient augmenter, selon les prévisions. Dans certains cas, toutefois, le rythme de disparition de l'habitat se tasse, au point de s'inverser parfois, signe d'une régénération éventuelle. Pour le gibbon de Hainan et le gibbon de Kloss (*Hylobates klossii*), les calculs indiquent que la réduction atteinte en 2050 serait inférieure à celle observée en 2030, selon les équations du second degré de meilleur ajustement aux données de réduction pour la période 2000-2014. Lorsqu'on l'extrapole, le ralentissement progressif du rythme de déforestation subie par le gibbon de Hainan, indiqué par la figure 7.6b, permet d'anticiper un taux de recul de la forêt négatif dans les décennies à venir, voire une régénération.

Ces prévisions de destruction de la forêt sont simplistes, alors que les changements d'usage du sol dans les pays des habitats de grands singes sont un phénomène dynamique. Les rythmes de disparition plus faibles au sein des AP, mis en évidence dans le tableau 7.3, permettent de penser que la cadence future du déboisement diminuera à mesure qu'augmentera la part protégée de l'aire de répartition d'un taxon donné (soit parce que la surface protégée est plus grande, soit parce qu'il reste moins de forêt non protégée). Comme étudié dans l'ensemble de cet ouvrage, toutefois, les énormes investissements réalisés dans des infrastructures de transport en Asie du Sud-Est et en Afrique centrale devraient accélérer le déboisement et intensifier le développement et les activités agricoles qui l'accompagnent, au moins le long des nouvelles routes et voies ferrées (Dulac, 2013 ; Quintero, *et al.*, 2010). La découverte de ressources minérales dans le sous-sol des réserves a conduit à la modification du statut de protection de certaines AP, voire à leur déclassement pour faciliter

l'extraction (Forrest *et al.*, 2015 ; voir le chapitre 4, pp.127-134). L'exploration et l'exploitation pourraient avoir une incidence sur le rythme de recul de la forêt, même dans les réserves actuelles.

Quelle que soit l'étendue de la couverture forestière, les effets négatifs des activités humaines là où vivent des grands singes, comme la chasse, la dégradation de la forêt et la transmission de maladies, constituent un enjeu majeur pour leur conservation. Toutefois, l'existence de forêts suffisamment étendues et présentant une connectivité adéquate constitue une référence pour la programmation des actions à entreprendre si l'on veut assurer la pérennité des grands singes (Plumptre *et al.*, 2016b ; Tranquilli *et al.*, 2012).

Cette étude a abouti à un résultat essentiel : la grande incertitude qui plane sur l'avenir des sous-espèces de gibbons dont l'aire de répartition est limitée. Ces taxons sont peu étudiés et faiblement représentés dans les plans d'action des organisations de conservation ; leur sort est moins connu du public et des médias que celui des chimpanzés ou des gorilles. Il est possible de conserver la forêt restante dans les aires des gibbons, mais seulement si la communauté des conservacionnistes se démarque du laxisme apparent envers l'avenir de ces hylobatidés et lui consacre autant d'attention et de ressources qu'aux grands singes hominidés.

## Surveillance continue de l'évolution de la forêt

Comme la surveillance de la forêt est en général limitée aux patrouilles réalisées sur le terrain par le personnel des parcs, la disparition de la forêt dans les zones inaccessibles, que ce soit dans les AP ou non, passe souvent inaperçue jusqu'à ce que de grandes étendues soient défrichées (Dudley, Stolton et Elliott, 2013). Ce chapitre vise à aider les institutions et les gestionnaires de la conservation

“ Si la destruction de la forêt se poursuit à la même cadence que celle qui la caractérise depuis 2000, les conséquences seront dramatiques pour les grands singes. ”

dans les États abritant les habitats des grands singes à (a) se tenir informés de l'évolution de l'habitat dans les zones qui les intéressent grâce à une surveillance régulière de la forêt ; et (b) organiser une protection renforcée des grands singes en leur permettant non seulement de recenser les principales zones d'habitat forestier, mais aussi de détecter le déboisement pour réagir rapidement.

La surveillance régulière de la couverture forestière restante sera un outil crucial pour la conservation, car les populations de grands singes qui subsistent se réfugient dans des régions de plus en plus isolées (UICN, 2016c ; Junker *et al.*, 2012). La détection anticipée d'un déboisement et de sa localisation peut déclencher l'intensification des recherches dans une zone cible par l'utilisation d'images aériennes à haute résolution ou la mobilisation de gardes forestiers sur le terrain (voir les annexes XI et XII).

En répétant les analyses dans des zones particulières, les gestionnaires pourront suivre des indicateurs clés de performance relatifs à l'évolution de l'habitat des grands singes. Les données actualisées sur la couverture forestière permettent aux primatologues et aux conservationnistes d'intégrer les informations sur la situation actuelle de l'habitat à leurs analyses de l'état des populations et aux menaces locales. Si les AP voient leur forêt disparaître, il est probable qu'elles se vident aussi de leurs primates sous l'effet de la chasse (Walsh *et al.*, 2003 ; Wich *et al.*, 2012a). Un suivi régulier de l'évolution de l'habitat pourra contribuer à des analyses plus rigoureuses une fois que les données relatives aux populations et à la chasse dont l'objectif est la viande de brousse seront spatialisées pour l'ensemble des espèces de grands singes et leur habitat.

La plateforme GFW propose à présent un nouveau système d'alertes hebdomadaires sur la disparition de la couverture forestière avec une résolution égale à 30 m ; pour les conservationnistes, cela pourrait être

l'outil le plus important diffusé à ce jour. Le système de surveillance de la forêt et d'alerte en ligne proposé par GFW associe algorithmes de pointe, technologies par satellite et calcul informatique à distance pour repérer quasiment en temps réel la présence d'arbres et leur abattage. Ayant fait l'objet de pilotes dans plusieurs pays en 2015, ces alertes GLAD concernaient au début de 2017 pratiquement tous les pays où vivent des grands singes, et elles devaient s'étendre à toute la zone tropicale l'année suivante (M. Hansen, communication personnelle, 2017).

Grâce à une nouvelle initiative de collaboration entre GFW et RESOLVE, le public aura plus facilement accès aux alertes GLAD dans les régions critiques, et se verra proposer le bulletin hebdomadaire des zones à surveiller (« places to watch »), signalant les changements du couvert les plus préoccupants au regard de la conservation des grands singes. De plus, les abonnés pourront recevoir ces alertes de détection de la disparition de la couverture forestière quasiment en temps réel pour les zones de leur choix, qu'il s'agisse d'un pays, d'une réserve de forêt, d'un paysage de conservation, d'une route tampon, ou encore d'un polygone tracé à la main sur la carte interactive de la plateforme.

Les futures analyses de l'habitat pourraient prendre en compte la répartition spatiale et temporelle des alertes GLAD comme un indicateur éventuel de l'ampleur de la destruction imminente de la forêt. Dans les régions concernées par ces alertes, il serait également possible de faire un suivi des facteurs associés au déboisement, tels que la pente, la distance par rapport à des trouées existantes, aux pistes et aux villes (voir les annexes X et XI).

La prise en compte des alertes GLAD quasiment en temps réel pour faire en sorte que les AP existantes soient mieux respectées permettrait d'accomplir des progrès considérables en ce qui concerne la conservation des grands singes, notamment des

“ La surveillance régulière de la couverture forestière restante sera un outil crucial pour la conservation, car les populations de grands singes qui subsistent se réfugient dans des régions de plus en plus isolées. ”



petites populations de gibbons et des étroits territoires boisés qui leur restent sur le continent et dans les îles de l'Asie du Sud-Est. Cette façon de procéder permettrait de repérer les corridors forestiers et les zones tampons critiques pour ces animaux et d'autres grands singes justifiant une action de conservation, et de renforcer la surveillance des forêts en ces endroits.

## Conclusions

La réduction la plus importante de la superficie forestière qui s'est produite récemment a eu lieu dans les aires de répartition d'au moins 11 espèces et sous-espèces de gibbons et d'orangs-outans (voir le tableau 7.1). Les habitats de grands singes situés à Sumatra et Bornéo, très boisés jusqu'en 2000, ont connu un déboisement rapide pendant la période 2000-2014, le défrichement au profit

de la mise en place de plantations agricoles en Indonésie et en Malaisie aboutissant à des taux de déforestation parmi les plus élevés qui aient été relevés jusqu'alors dans le monde. Les plantations agro-industrielles ont causé plus de la moitié de l'élimination détectée de la forêt (52 % à 87 % de surface en moins) dans les aires de répartition d'au moins 12 sous-espèces de grands singes en Malaisie et en Indonésie, et près de 30 % de la destruction de l'habitat survenue au Cambodge.

Selon les données disponibles, les plantations en Afrique ont conduit à la disparition de 1 % de l'habitat d'une seule sous-espèce de grand singe de ce continent, même si près de 60 % des concessions de palmier à huile sont situées dans les aires de répartition des grands singes africains. Près de 40 % de l'habitat non protégé des grands singes en Afrique pourrait convenir au palmier à huile (Wich *et al.*, 2014) ; comme il



y a moins de terres disponibles en Asie pour l'expansion de cette plante et d'autres cultures à l'échelle industrielle, les terres non exploitées de l'Afrique vont sans doute être de plus en plus convoitées par les entreprises. Cette demande croissante est susceptible d'entraîner une forte hausse de la déforestation, mais aussi de la dégradation causée par le développement d'infrastructures qui l'accompagne (Barber *et al.*, 2014 ; Laurance *et al.*, 2015a).

En 2000, les aires de répartition en Afrique étaient recouvertes de forêts à 94 % (voir le tableau 7.1). En 2014, si les grands singes du continent disposaient encore d'une couverture forestière importante dans leurs aires de répartition, celle-ci présentait une érosion croissante durant les cinq années précédentes. En revanche, les aires de répartition des grands singes d'Asie n'étaient boisées que sur 69 % de leur surface en 2000. Si la cadence globale de la déforestation a légèrement diminué en Asie au cours des dix années suivantes, en particulier lorsqu'on la compare à la déforestation massive et aux taux extrêmement élevés des années 90 (Achard *et al.*, 2014), les grands singes y subsistent actuellement dans des fragments de forêt isolés et des AP.

Les aires protégées deviennent le dernier bastion des populations restantes chez un nombre croissant de taxons de grands singes, que ce soit en Asie, où le recul de la forêt représente toujours une lourde menace, ou de plus en plus, en Afrique. Même si les AP connaissent des taux de disparition d'habitat plus faibles que les zones non protégées, elles ne sont pas épargnées pour autant, comme le souligne cette analyse (Gaveau *et al.*, 2009a ; Geldmann *et al.*, 2013).

La nécessité d'agir est particulièrement urgente en Asie. Si le front du déboisement s'arrête autour des AP, où il reste de la forêt, et que les taux de déforestation restent inchangés au cours des décennies à venir, la connectivité de la forêt ne sera plus assurée, et avec elle disparaîtra la possibilité de garantir des espaces et une protection suffisantes

au sein des AP pour assurer la pérennité de populations viables de sous-espèces. La stabilisation des superficies de forêts protégées et l'amélioration de l'efficacité de la gestion des AP sont les priorités de la conservation des grands singes dans l'avenir immédiat.

## Remerciements

**Auteurs principaux :** Suzanne Palminteri<sup>1</sup>, Anup Joshi<sup>2</sup>, Eric Dinerstein<sup>3</sup>, Lilian Pintea<sup>4</sup>, Sanjiv Fernando<sup>5</sup>, Crystal Davis<sup>6</sup>, Matthew Hansen<sup>7</sup>

**Relecteurs :** Leo Bottrill, Mark Cochrane, Mark Harrison et Fiona Maisels

## Notes de fin de chapitre

- 1 Voir également Curran *et al.* (2004).
- 2 Selon le test de Kruskal-Wallis :  $H = 18,220$  ;  $df = 2$  ;  $p < 0,001$ .
- 3 Corrélation : Spearman  $\rho = 0,59$  ;  $p < 0,001$  ;  $n = 38$ .
- 4 Les équations rendant mieux compte des données existantes de disparition de la forêt sont du second degré plutôt que du premier degré.
- 5 Consultant
- 6 Université du Minnesota - <https://www.conssci.umn.edu/>
- 7 RESOLVE - <http://www.resolve.org/>
- 8 Institut Jane Goodall (JGI) - <http://www.janegoodall.org.uk/>
- 9 RESOLVE - <http://www.resolve.org/>
- 10 Initiative Global Forest Watch du World Resources Institute (WRI-GFW) - <http://www.globalforestwatch.org/>
- 11 Université du Maryland - <https://geog.umd.edu/>

**Photo :** Les plantations agro-industrielles sont responsables de la disparition de 52 à 87 % de la couverture forestière comprise dans les aires de répartition d'au moins 12 sous-espèces de grands singes en Malaisie et en Indonésie.

© HUTAN -Kinabatangan Orang-utan Conservation Project



## CHAPITRE 8



### Les grands singes en captivité : État des lieux

#### Introduction

En raison de la croissance démographique et de ses corollaires, la disparition des habitats naturels et de la faune sauvage, nous ne pourrons bientôt plus rencontrer les grands singes qu'en captivité. Cette situation influencera forcément la façon dont le public percevra la conservation de ces primates (Leighty *et al.*, 2015).

Dans les pays de leur aire de répartition, les grands singes sont tenus en captivité dans divers environnements : chez des particuliers, exhibés en public comme attraction touristique par des personnes ou dans des zoos ou des parcs à safari, ou encore hébergés dans des centres spécialisés, à but non lucratif. Ces centres, qui se consacrent à soigner les grands singes orphelins, confisqués ou blessés, s'appellent refuges, centres

“ En l’absence de poursuites judiciaires visant les trafiquants d’espèces sauvages, les sauvetages et même les confiscations ne peuvent empêcher d’autres grands singes d’être toujours capturés dans la nature. ”

de sauvetage ou de réhabilitation. Si les centres de sauvetage et de réhabilitation s’occupent principalement de soigner les animaux blessés sur une courte durée, les refuges les accueillent sur une période plus longue ou pour toute leur vie (CITES, 2010a ; Durham, 2015). Certains zoos abritent aussi des grands singes orphelins ou confisqués ; cependant, leur fonction première n’étant pas de fournir des soins, la question des zoos ne sera donc pas abordée dans cette étude.

Ce chapitre comporte deux grandes parties. La première traite de l’histoire et du contexte des refuges situés dans les pays de l’aire de répartition, en s’attachant particulièrement à 56 d’entre eux sélectionnés par les auteurs. Face aux menaces actuelles et à celles qui se dessinent, on examinera l’avenir des grands singes accueillis dans ces refuges, les problèmes auxquels sont confrontés ces établissements comme les moyens dont ils disposent pour agir. Sauf indication contraire, les informations présentées sont fondées sur les connaissances et observations des auteurs, sur les témoignages et les données fournies par les personnes travaillant dans ces refuges et les experts extérieurs qui y interviennent, sur des données non publiées, ainsi que sur les sites internet de ces établissements et d’autres sites officiels<sup>1</sup>. Voici les principales constatations de cette étude des refuges :

- La situation dans les refuges situés dans les pays de l’aire de répartition est très variable. De nombreux établissements suivent des programmes exemplaires, mais peu d’entre eux ont fait l’objet d’une inspection et d’un agrément par des experts indépendants pour vérifier que leurs pratiques sont conformes aux normes relatives au soin et à la qualité de vie des animaux.
- L’habitat convenant à la réintroduction et au transfert de ces animaux se réduit de plus en plus, ce qui veut dire que la

plupart des milliers de grands singes déjà dans les refuges et les milliers d’autres qui nécessitent d’être recueillis passeront leur vie en captivité. Si la réintroduction ou le transfert est possible, la sélection réfléchie du site, la réhabilitation adaptée, le choix des candidats et le suivi après la remise en liberté sont essentiels pour éviter des conséquences désastreuses sur la qualité de vie et la conservation des grands singes réintroduits comme de leurs congénères sauvages.

- Le surnombre, préjudiciable aux besoins de base des animaux, obère la qualité de vie des grands singes qui se trouvent dans les refuges. La décision d’accepter de nouveaux individus et le choix de la date de leur arrivée doivent être mûrement réfléchis afin de ne pas nuire aux conditions de vie des nouveaux arrivants comme à celle des animaux déjà accueillis.
- En l’absence de poursuites judiciaires visant les trafiquants d’espèces sauvages, les sauvetages et même les confiscations ne peuvent empêcher d’autres grands singes d’être toujours capturés dans la nature, et peuvent même parfois contribuer au braconnage et au trafic de ces animaux.
- Avec un effort collectif, une collaboration plus étroite est nécessaire entre diverses parties, et notamment les refuges, les États, les organisations non gouvernementales (ONG) consacrées à la conservation et les industriels, afin d’agir sur la destruction de l’habitat, sur le braconnage et sur les conflits homme-animaux qui sont à l’origine de l’arrivée des grands singes dans les refuges.
- Les refuges peuvent améliorer les conditions de vie et de conservation grâce à une inspection indépendante et à une évaluation par rapport à des référentiels sérieux de qualité de vie et de conservation, en recevant un agrément, en acceptant une étude des méthodologies

de réintroduction ou de transfert par des scientifiques externes, en s'engageant à suivre des politiques d'admission qui respectent des critères de qualité de vie et la législation, sans encourager la corruption, et en s'engageant davantage à s'attaquer aux causes profondes qui conduisent les grands singes à nécessiter un accueil en captivité.

La partie II présente les dernières statistiques sur la population des grands singes captifs et brosse le panorama de la réglementation relative à ces animaux en captivité. Les principales conclusions qui se dégagent de ces dernières statistiques sont les suivantes :

- Bien que l'on observe aux États-Unis un transfert des chimpanzés des laboratoires aux refuges, le rythme assez lent de ces opérations est préoccupant, en partie à cause du nombre d'animaux âgés.
- Il est toujours très difficile de garantir la transparence concernant le nombre, la localisation et la qualité de vie des grands singes concernés. Aux États-Unis, les pouvoirs publics ont récemment supprimé des bases de données en ligne un volume considérable d'informations qui étaient auparavant disponibles, ce qui soulever des préoccupations concernant la responsabilité.
- Une modification de la réglementation et l'action des organismes fédéraux dans un pays peuvent avoir un effet inattendu sur les refuges de son territoire et même ailleurs. Un cas récent concerne une demande de permis d'exportation de chimpanzés des États-Unis vers le Royaume-Uni. Cette demande a soulevé des questions concernant l'impact international de la loi américaine sur les espèces en voie de disparition, la gestion des grands singes en captivité en Europe et le trafic international d'animaux sauvages, tout cela ayant une incidence sur les refuges et leur mission.

## I. Une capacité d'accueil saturée : Les refuges et la situation des grands singes captifs face à un habitat naturel qui ne cesse de rétrécir

### Contexte

#### Historique et rayon d'action des refuges dans les pays de l'aire de répartition

Dans ces pays, les refuges sont en activité depuis plusieurs décennies. Ils répondent aux besoins d'accueil spécialisé des grands singes qui ont été confisqués aux braconniers, aux trafiquants, aux particuliers qui en avaient fait leur animal de compagnie ou aux zoos dont les conditions étaient inappropriées. Dans ces pays de l'aire de répartition, les auteurs ont identifié 56 refuges qui accueillent les grands singes, en s'appuyant sur leurs connaissances personnelles, des témoignages d'experts et des descriptions et des photos publiées sur Internet. La plupart de ces refuges sont tenus par les personnes dévouées ou les ONG qui les ont fondés et qui s'emploient à améliorer la qualité de vie des primates et à contribuer à leur conservation. Huit établissements sur 56 (14 %) appartiennent actuellement au secteur public.

De nombreux refuges, qui s'attachaient au départ au sauvetage des grands singes, ont élargi leur rayon d'action en s'intéressant à la conservation et aux projets communautaires au niveau local, à la compréhension du comportement des espèces ; ils veillent également à stimuler les primates et à leur assurer un accueil attentif centré sur la qualité de la vie. Conduite en 2011-2012, une étude des 22 centres de l'Alliance panafricaine des sanctuaires de primates (Pan African Sanctuary Alliance ou PASA), qui compte également trois établissements n'accueillant pas de grands singes, a révélé l'éventail des projets de ces refuges qui ne se cantonnent

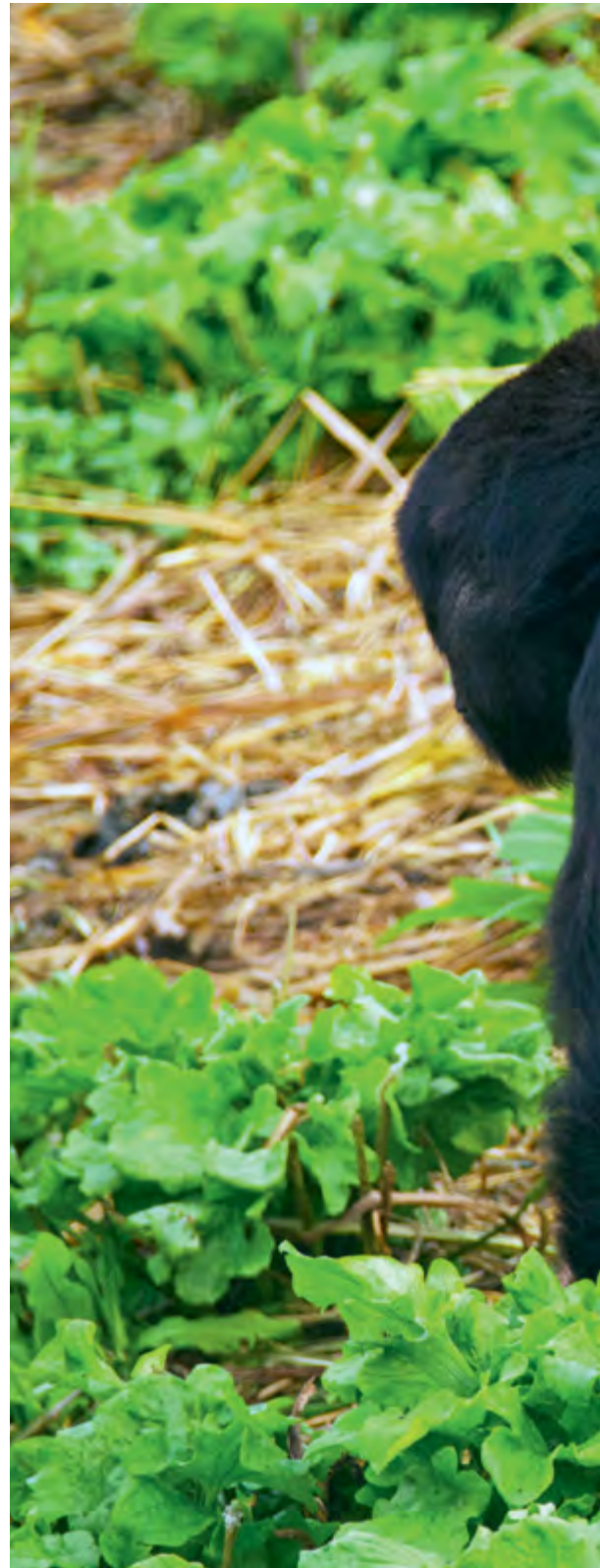
“ Aux États-Unis, les pouvoirs publics ont récemment supprimé des bases de données en ligne un volume considérable d'informations qui étaient auparavant disponibles, ce qui soulever des préoccupations concernant la responsabilité. ”

**Photo** : La vérification indépendante ou l'agrément des référentiels des centres d'accueil en captivité est indispensable pour garantir la qualité de vie des grands singes.  
© Gorilla Rehabilitation and Conservation Education (GRACE) Center/Rick Barongi

pas au sauvetage et à la protection. La plupart de ces refuges PASA menaient des programmes pédagogiques sur la conservation : 86 % organisaient des activités sur leur site et 82 % des séances pédagogiques sur la conservation hors de leurs murs. Grâce à l'ensemble de ces programmes, ce sont en moyenne 19 730 personnes qui ont pu être touchées par chaque refuge tous les ans. L'essentiel du message pédagogique concernait la biodiversité et les lois sur la faune sauvage (Ferrie *et al.*, 2014).

Parmi les autres activités des refuges PASA, on peut citer :

- la formation professionnelle du personnel, y compris une aide pour pouvoir assister aux ateliers organisés par l'Alliance (dans 86 % des centres interrogés) et un échange avec les zoos et les refuges situés à l'étranger (32 %) ;
- un soutien financier ou une aide à la construction de routes, de ponts et de puits (46 %), ainsi que de dispensaires et d'installations d'assainissement (27 %) ;
- un soutien financier aux écoles et aux centres de formation (87 %), comme aux centres communautaires (27 %) ;
- au niveau local, des programmes de subventions ou une aide au développement des entreprises (36 %) ;
- une analyse de la viabilité de la population et de l'habitat et autres recensements (64 %) ;
- des recherches sur l'écologie (55 %) et le comportement social (46 %) ;
- un financement ou une dotation en personnel de patrouilles de lutte contre le braconnage (73 %) ;
- un suivi régulier de l'habitat des primates (46 %) ;
- l'organisation de patrouilles de lutte contre l'abattage de la forêt (14 %) ;
- la plantation d'arbres (59 %) (Ferrie *et al.*, 2014).





En plus de fournir des emplois équivalant à plus de 1,3 million USD par an pour 21 refuges, la part des refuges PASA dans les économies locales s'est élevée en moyenne à plus de 78 000 USD par an (Ferrie *et al.*, 2014).

Les entretiens des auteurs avec les responsables des refuges de grands singes en Asie et l'étude qu'ils ont réalisée de leurs sites internet indiquent un éventail d'activités tout aussi vaste, avec des programmes de conservation comprenant la cogestion d'aires naturelles protégées, l'acquisition d'habitat pour le classer en aire protégée et la collaboration avec des propriétaires fonciers privés afin de protéger des corridors entre les habitats des grands singes (Durham, 2015 ; Durham et Phillipson, 2014).

### Référentiels en vigueur dans les refuges

Les conditions dans les refuges de grands singes sont très variables. Il est important de mentionner que la qualité de vie, les soins et la gestion des centres accueillant les singes en captivité se sont améliorés au cours de ces dernières dizaines d'années, tout comme s'est étendue la palette de leurs activités. Des lignes directrices à ce sujet existent désormais pour les gibbons et les grands singes hominidés (Farmer *et al.*, 2009 ; GFAS, 2013a, 2013b ; PASA, 2016a). Grâce aux alliances, aux réseaux et aux comités consultatifs, la collaboration entre les refuges au niveau des directeurs, du personnel et des experts extérieurs s'est traduite de façon positive par l'élaboration et la mise en œuvre de référentiels, en permettant également à ces centres de gagner en expertise, comme le montre l'encadré 8.1 (Ferrie *et al.*, 2014 ; K. Farmer, communication personnelle, 2016).

La Global Federation of Animal Sanctuaries ou GFAS (Fédération mondiale des refuges d'animaux), l'Orangutan Veterinary Advisory Group (OVAG), l'Alliance PASA et le Wild Animal Rescue Network (WARN)

ont contribué à la reconnaissance par les refuges des normes qui existent en matière de soin et de qualité de vie des grands singes en captivité. L'Alliance PASA a été créée en 2000, avant la publication de référentiels pour l'accueil *in situ* en captivité des grands singes africains. La communauté des refuges africains pour primates ainsi que des experts extérieurs se sont réunis pour élaborer ensemble le référentiel de la PASA concernant les grands singes et d'autres primates africains (Farmer *et al.*, 2009). L'Alliance PASA a aussi publié des guides sur les pratiques dans le domaine des soins de santé pour les primates et des actions de sensibilisation à la conservation (Cartwright, 2010 ; Unwin *et al.*, 2009). L'OVAG publie des rapports sur des ateliers qui comportent des protocoles de soins de santé et de qualité de vie (Commitante *et al.*, 2015).

Créée en 2007, la GFAS a mis au point un référentiel international sur la qualité de vie des grands singes hominidés et des gibbons. La Fédération propose des inspections indépendantes des établissements afin de les agréer ou de vérifier qu'ils respectent ces référentiels. L'agrément de la GFAS implique une inspection plus rigoureuse qu'une simple vérification, puisque sont aussi examinés les critères de fonctionnement et de qualité de vie (GFAS, s.d.-c). Le WARN a collaboré avec la GFAS pour encourager ses membres à demander une vérification ou un agrément à cette Fédération (GFAS, communication personnelle, 2016). Bon nombre d'adhérents de l'Alliance PASA demandent aussi une vérification ou un agrément à la GFAS.

Au moment où nous écrivons, d'après ce qui a pu être constaté, seuls 13 % des refuges évoqués dans ce chapitre ont été inspectés et suivent le référentiel de la GFAS. La Fédération a accordé un agrément à un refuge membre du WARN, l'International Animal Rescue (IAR) Ketapang, et a procédé à la vérification de six centres adhérents de l'Alliance PASA (GFAS, s.d.-b). Il s'agit



du Chimpanzee Conservation Center, du Fernan-Vaz Gorilla Project, des Jeunes Animaux Confisqués au Katanga (J.A.C.K.), du Centre de réhabilitation des primates de Lwiro (Lwiro Primate Rehabilitation Centre), du Sanaga-Yong Chimpanzee Rescue Center et du Sweetwaters Chimpanzee Sanctuary.

Entre 2000 et 2014, l'Alliance PASA a inspecté sur place 13 de ses 19 refuges qui hébergent des grands singes. Le référentiel révisé de cette Alliance n'exige plus l'inspection indépendante, et régulière, sur place de ses membres, mais demande désormais aux refuges de remplir un questionnaire tous les cinq ans ; des inspections de suivi sont ensuite décidées si l'Alliance PASA le juge utile (PASA, 2016a). En revanche, la GFAS exige une inspection sur place pour chaque vérification ou agrément de refuge (GFAS, s.d.-a).

La vérification indépendante ou l'agrément des référentiels des centres d'accueil en captivité est indispensable pour garantir la qualité de vie des grands singes. C'est le seul moyen pour les donateurs, les autorités, le public et les partenaires de savoir que les refuges répondent à des normes internationales en matière de qualité de vie. Certes, les inspections concernent surtout les questions essentielles de la qualité des soins et des conditions de vie des animaux. Cependant, les pratiques de vérification et d'agrément pourraient progresser si l'on insistait sur l'encadrement, par des critères précis, des actions environnementales, des activités de conservation (notamment de réintroduction) et de la collaboration dans la lutte contre les infractions. La pertinence de ces questions pour les refuges est débattue tout au long de ce chapitre. L'élaboration et la prise en compte de ces référentiels pourraient renforcer les partenariats entre d'une part les refuges et les organismes d'agrément et d'autre part les ONG de conservation, les autorités, les chercheurs de terrain et les donateurs.

## ENCADRÉ 8.1

### Le rôle des collaborations

Par le passé, il n'était pas aisé pour les refuges accueillant des grands singes de communiquer régulièrement entre eux ou avec des experts extérieurs. L'éloignement, l'absence de connexion internet ou téléphonique comme le manque de financement pour les déplacements pouvaient empêcher la communication. Les compétences du personnel des refuges et des experts intéressés ont pu se développer grâce à la collaboration qui s'est instaurée entre les centres et avec les experts extérieurs, notamment les zoos agréés et leurs responsables des programmes dans le cadre du plan de sauvegarde des espèces, les chercheurs de terrain, les experts et vétérinaires indépendants spécialistes de la qualité de vie. Cette collaboration continue d'être un bon moyen d'encourager la communication et l'apprentissage.

Près de trois quarts (71 %) des 56 refuges évoqués dans ce chapitre font partie au moins d'une alliance, d'un comité consultatif ou d'un réseau collaboratif. Seize sont membres de la PASA ; neuf sont membres du WARN ; dix ont participé à l'OVAG ; cinq sont membres du Jakarta Animal Aid Network et trois sont membres de la Gabon Great Ape Alliance. Un centre d'accueil, qui est un ancien zoo, est aussi membre de l'Association des zoos de l'Asie du Sud-Est (South East Asian Zoos Association).

L'OVAG, l'Alliance PASA et le WARN font intervenir des experts extérieurs dans les refuges et facilitent l'échange d'informations et les visites réciproques de centres. Ces collaborations permettent aux refuges de bénéficier d'interventions d'experts sur la formation à la conservation, la planification stratégique, la réintroduction, ainsi que la médecine vétérinaire et les soins de santé. Le financement mobilisé par les alliances, les réseaux et les comités consultatifs sert à payer la location de salles de réunion, l'hébergement et les repas du personnel des refuges, les frais de déplacement des experts extérieurs et ceux du personnel des refuges qui viennent en formation.

**Photo :** Au fur et à mesure que la superficie de leur habitat se restreint, ces grands singes sont de plus en plus exposés au risque d'être chassés, capturés ou tués. © Jabruson 2017

## Les facteurs de l'arrivée des grands singes dans les refuges

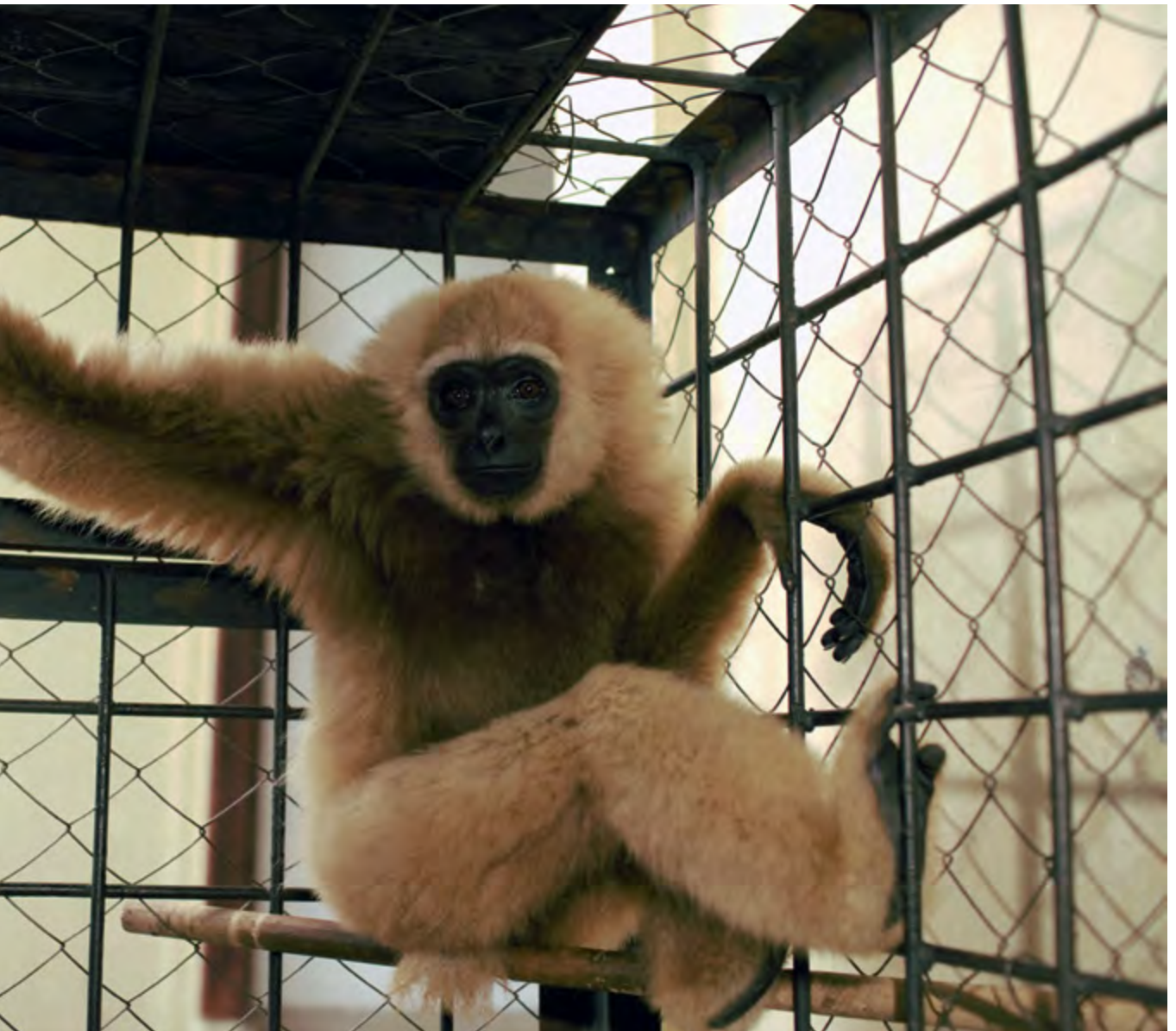
Les facteurs qui poussent les grands singes vers l'hébergement en captivité ne sont pas les mêmes selon les grandes zones géographiques et les pays de l'aire de répartition. Il peut s'agir de la dégradation ou de la destruction de leur habitat, du braconnage et d'une application peu rigoureuse de la loi.

Dans tous les pays de l'aire de répartition, les lois nationales interdisent la chasse et le commerce des grands singes<sup>2</sup>. À l'exception du Soudan du Sud, tous les États de l'aire de répartition sont parties à la CITES, la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 2016a). Tous les grands singes figurent dans l'annexe I de la CITES qui interdit le commerce international des espèces énumérées (CITES, 2017). Cependant, l'application de ces lois et de la CITES est un phénomène sporadique et les transgressions sont monnaie courante (Bennett, 2011 ; Campbell *et al.*, 2008 ; Cotula *et al.*, 2015 ; Imong *et al.*, 2016).

Le manque de sévérité dans l'application de la loi facilite le braconnage touchant les grands singes sauvages. En Afrique, la chasse illégale des animaux sauvages pour leur viande, souvent appelée « viande de brousse », constitue une grave menace pour les grands singes en Angola, au Cameroun, en République centrafricaine (RCA), en République démocratique du Congo (RDC), en Guinée équatoriale, en Côte d'Ivoire, au Libéria et en République du Congo (UICN, 2014d ; Fruth *et al.*, 2016 ; Maisels, Bergl et Williamson, 2016a ; Plumptre *et al.*, 2010, 2015 ; Refisch et Koné, 2005). Dans certains pays asiatiques de l'aire de répartition, dont le Bangladesh, l'Inde, l'Indonésie, le Laos et le Vietnam, les orangs-outans et les gibbons sont régulièrement la cible de braconniers à la recherche de viande sauvage. Par ailleurs, le braconnage qui vise les



chimpanzés (*Pan troglodytes*) et les gibbons dans certains pays de l'aire de répartition est suscité par la demande de la pharmacopée traditionnelle qui utilise certaines parties de leur corps (Campbell *et al.*, 2008 ; Davis *et al.*, 2013 ; Geissmann *et al.*, 2013 ; Ministère lao de l'Agriculture et des Forêts, 2011 ; Molur *et al.*, 2005 ; Moutinho *et al.*, 2015 ; Rawson *et al.*, 2011). Les braconniers trouvent souvent à vendre les sujets juvéniles



capturés comme animaux de compagnie. Ces individus ciblent en particulier certaines espèces de gibbons pour les vendre comme animaux de compagnie ou à des zoos et des parcs à safari (Campbell *et al.*, 2008 ; Geissmann *et al.*, 2008 ; Molur *et al.*, 2005 ; Nijman et Geissmann, 2008 ; Rawson *et al.*, 2011). Quand ils sont confisqués ou abandonnés, ces grands singes capturés dans l'illégalité sont souvent remis à des refuges.

Il est aussi fréquent que de grands singes soient tués ou capturés en cas de conflits homme-animaux (Davis *et al.*, 2013 ; Rawson *et al.*, 2011 ; Williamson *et al.*, 2014). Dans ces cas de conflit, on fait souvent appel aux refuges pour venir chercher les singes sauvages menacés afin de les transférer dans un autre habitat naturel ou pour les mettre à l'abri en captivité. Si les singes ne sont pas retirés de cet environnement, ils sont

souvent tués ou capturés, et les jeunes gardés ou vendus comme animaux de compagnie (Ancrenaz *et al.*, 2015a ; Durham, 2015).

Le braconnage et les conflits hommes-animaux sont liés à la destruction et à la fragmentation de l'habitat, qui sont des conséquences directes des activités humaines comme l'exploitation forestière et le déboisement au bénéfice de l'expansion des activités agricoles (agriculture intensive, vivrière ou petites exploitations), du pâturage du bétail, de l'industrie extractive et des infrastructures (voir Chapitres 1 à 6)<sup>3</sup>. Au fur et à mesure que la superficie de leur habitat se restreint, ces grands singes sont de plus en plus exposés au risque d'être chassés, capturés ou tués. Les exemples de destruction de leur habitat ne manquent pas. Dans toute l'Indonésie et la Malaisie, la conversion des forêts rase et fragmente l'habitat des grands singes, qui se retrouvent souvent isolés dans de minuscules espaces boisés, où il est facile de tuer les adultes et de capturer leurs petits (Ancrenaz *et al.*, 2015a ; Campbell *et al.*, 2008 ; Singleton *et al.*, 2016). En Indonésie en particulier, cette destruction de l'habitat a été amplifiée par les incendies allumés pour défricher en vue de mettre les terres en culture (Tabuchi, 2016). En RDC, les chimpanzés, les gorilles des plaines de l'Est (*Gorilla beringei graueri*) et les gorilles de montagne (*Gorilla b. beringei*) sont en danger à cause de l'exploitation minière illégale et du commerce local du charbon de bois, tout aussi illégal (Plumptre *et al.*, 2015 ; Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage [CMS] du PNUE, 2009). Les infrastructures comme les routes facilitent l'accès des braconniers et leur permettent de transporter les animaux vivants et la viande de brousse jusqu'aux marchés (Poulsen *et al.*, 2009). Les routes menacent les gibbons plus que les autres grands singes, car ces espèces se déplacent rarement sur le sol et peuvent avoir de la difficulté à traverser ce qui constitue pour eux un obstacle (Chan *et al.*, 2005).

La guerre civile représente une menace pour les grands singes, particulièrement pour les chimpanzés, les gorilles des plaines de l'Est et les gorilles de montagne, en raison de l'augmentation du braconnage et de la destruction de leur habitat qui sont le fait de personnes déplacées, de milices armées et de militaires (Plumptre *et al.*, 2015 ; Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage [CMS] du PNUE, 2009). En RDC, au cours des années passées, plusieurs animaux qui servaient d'animal de compagnie ont été repris aux militaires (Engel et Petropoulos, 2016).

Comme le nombre des singes capturés ou chassés de leur habitat naturel grossit, il est certain que la demande d'espace dans les refuges va s'accroître (Durham, 2015 ; Durham et Phillipson, 2014). L'orang-outan de Bornéo figure parmi les plus menacés (*Pongo abelii*), car on s'attend à ce que des projets d'infrastructure perturbent son habitat sur une vaste superficie d'ici 2030 (Gaveau *et al.*, 2013). Sa situation est aggravée par le changement climatique qui, d'après les prévisions, devrait rendre la plus grande partie de cet habitat inhospitalier (Grueter *et al.*, 2013 ; Struebig *et al.*, 2015). En fait, dans les pays où vivent les orangs-outans, les feux de forêt catastrophiques, dont on use pour déboiser en vue de cultiver la terre, contribuent à amplifier le phénomène du réchauffement de la planète et accentuent le risque de voir se déclarer plus fréquemment d'autres feux de forêt encore plus étendus ; il en résulte qu'une surface plus vaste de leur habitat est menacée de disparition et que de nombreux orangs-outans tomberont probablement malades, nécessitant des soins en refuge (Ancrenaz *et al.*, 2016 ; Tabuchi, 2016). En même temps, le changement climatique peut diminuer le volume de nourriture disponible pour d'autres grands singes, comme les gorilles de montagne (Grueter *et al.*, 2013 ; Struebig *et al.*, 2015).

Dans les pays de l'aire de répartition des grands singes, on s'attend également à ce que la croissance démographique ait pour corollaire un accroissement de la demande d'hébergement de primates dans les refuges. D'après les prévisions, la population humaine en Angola, au Burundi, en RDC, en Tanzanie et en Ouganda devrait être multipliée par cinq d'ici 2100. Neuf pays devraient représenter 50 % de la croissance démographique mondiale entre 2015 et 2050, et parmi ceux-ci se trouvent cinq pays de l'aire de répartition des grands singes : la RDC, l'Inde, l'Indonésie, la Tanzanie et l'Ouganda (ONU, 2015). Dans ces cinq pays, comme on observe d'importantes populations de grands singes hors des aires protégées et que la croissance démographique va forcément aggraver le braconnage et le trafic, les menaces qui pèsent sur ces primates vont s'accroître (UICN, 2014d ; Ministère indonésien des Forêts, 2009 ; Molur *et al.*, 2005 ; Plumtre *et al.*, 2010).

S'il devient urgent d'appliquer de façon plus stricte les lois de protection des grands singes, il est aussi probable que les refuges vont être sollicités de plus en plus. Dans certains pays africains de l'aire de répartition, une meilleure application de la loi s'est traduite par une hausse des saisies et des sauvetages, tendance qui semble persister, sauf si cette lutte contre la fraude réussit enfin à l'avenir à dissuader les braconniers (K. Farmer et D. Cox, communication personnelle, 2012). En attendant, le fait que les médias internationaux se fassent l'écho de la CITES et des lois sur la faune sauvage a accru la pression exercée sur les États de l'aire de répartition afin qu'ils veillent au respect de l'interdiction de la chasse des espèces inscrites à la CITES, dont les grands singes (voir l'encadré 8.2). Cette médiatisation devrait entraîner, on l'espère, une application plus stricte de la loi et une meilleure protection des populations sauvages de grands singes.

## ENCADRÉ 8.2

### Le trafic de grands singes

L'accueil récent par le Chimpanzee Conservation Center et le Centre de réhabilitation des primates de Lwiro de trois chimpanzés soustraits au commerce international indique que le trafic de grands singes africains perdure, même si le nombre concerné est relativement faible.

Une étude récente montre l'existence d'une demande concernant les grands singes capturés dans la nature en Malaisie péninsulaire et en Thaïlande, deux régions où ces primates continuent d'être achetés par des zoos et pour être mis en scène comme attraction, comme dans les parcs à safari, dans les numéros de spectacle et pour attirer le badaud avide de selfies (Beastall et Bouhuys, 2016 ; voir le tableau 8.1).

**TABLEAU 8.1**

**Les grands singes dans les zoos et dans les attractions en Malaisie péninsulaire et en Thaïlande, 2016**

Espèces de grands singes	Nombre de grands singes dans les zoos et les attractions mettant en scène des animaux sauvages		
	Malaisie péninsulaire	Thaïlande	Total
Chimpanzé (sous-espèce inconnue)	14	36	50
Gorille des plaines de l'Ouest	–	1	1
Orang-outan de Bornéo	31	–	31
Orang-outan de Sumatra	2	–	2
Orang-outan (espèce inconnue)	1	51	52
Gibbon agile	5	2	7
Gibbon à mains blanches	37	107	144
Gibbon cendré	1	–	1
Gibbon gris de Bornéo du Sud (sous-espèce inconnue)	1	–	1
Gibbon à bonnet	–	34	34
Gibbon <i>Hylobates</i> (espèce inconnue)	–	2	2
Gibbon <i>Nomascus</i> (espèce inconnue)	–	14	14
Siamang	7	3	10
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>250</b>	<b>349</b>

**Note :** Le gibbon agile, le gibbon à mains blanches et le siamang sont originaires de la Malaisie péninsulaire et de Thaïlande. Le gibbon à bonnet est originaire de Thaïlande.

**Source des données :** Beastall et Bouhuys (2016)

Les entretiens réalisés auprès du personnel des centres révèlent que la plupart des animaux dont l'origine était connue avaient été capturés dans la nature. Les chercheurs ont découvert que les centres thaïlandais détenaient des grands singes non originaires du pays et que leur nombre dépassait de loin celui des importations légales enregistrées, dont un gorille et des gibbons qui ne correspondaient à aucune importation légale. Les registres des zoos en Malaisie péninsulaire et en Thaïlande mentionnent des dizaines d'orangs-outans capturés dans la nature ou d'origine inconnue, bien que certains individus inscrits comme capturés dans la nature soient arrivés suite à une action de lutte contre la fraude (Beastall et Bouhuys, 2016). D'après les données, le trafic de grands singes asiatiques reste un problème ; il faut donc s'y atteler par la législation, une application plus sévère de la loi et des campagnes de sensibilisation du public.

Si l'ensemble des États de l'aire de répartition interdisent la chasse et le trafic de grands singes, la protection juridique de ceux-ci n'est pas la même partout. La mise en œuvre de la CITES dépend des lois de chaque pays. La CITES exige que la législation en vigueur dans chaque État signataire de la Convention comporte des dispositions relatives à :

- 1) la désignation d'au moins une autorité de gestion et d'une autorité scientifique ;
- 2) l'interdiction du commerce des espèces sous peine d'être en infraction par rapport à la Convention ;
- 3) la sanction de ce commerce ;
- 4) la confiscation de spécimens détenus illégalement ou faisant l'objet de trafic (CITES, 2010b).

Parmi les États de l'aire de répartition, seuls 10 sur 26 disposent de lois qui satisfont à ces quatre prescriptions : le Cambodge, le Cameroun, la RDC, la Guinée équatoriale, l'Indonésie, la Malaisie, le Nigéria, le Sénégal, la Thaïlande (voir ci-dessous) et le Vietnam. Les 16 autres États ne remplissent pas les quatre conditions requises. Dans huit États, les lois répondent à une, deux ou trois conditions : le Bangladesh, le Burundi, le Gabon, la Guinée, l'Inde, le Mali, la République du Congo et la Tanzanie. Dans huit États (l'Angola, la Guinée-Bissau, la Côte d'Ivoire, le Laos, le Libéria, le Myanmar, la Sierra Leone et l'Ouganda), la législation ne remplit aucune de ces quatre conditions. Cependant, afin de se conformer aux exigences de la CITES, des projets de loi sont en cours de débat dans l'ensemble des 16 États susmentionnés (CITES, 2016a). Quand les textes de loi seront votés et promulgués, les États devraient être mieux armés pour confisquer les grands singes détenus illégalement et poursuivre les trafiquants. En revanche, ces mesures feront très certainement augmenter le nombre de grands singes nécessitant une prise en charge dans les refuges, et par conséquent la demande de capacité supplémentaire pour les accueillir.

Notamment, les États peuvent satisfaire aux conditions de la CITES en matière de législation nationale tout en ne protégeant pas suffisamment les grands singes, comme c'est le cas en Thaïlande. Une analyse récente des lois thaïlandaises sur la faune sauvage souligne plusieurs failles sérieuses qui

mettent ces primates en danger. La loi impose actuellement à l'État de faire la preuve que les animaux sauvages ont été acquis illégalement au lieu d'exiger de leurs propriétaires de prouver qu'ils ont été acquis légalement. Par ailleurs, les peines qui frappent actuellement la détention illégale ou le trafic de faune sauvage ne sont pas suffisamment dissuasives. Les auteurs de l'étude font des propositions détaillées pour améliorer un projet envisagé d'amendement de la loi thaïlandaise sur la protection et la préservation des animaux sauvages, B. E. 2535 de 1992, (Moore, Prompinchompoo et Beastall, 2016).

L'Indonésie projette de réviser la loi sur la conservation des ressources vivantes et des écosystèmes, c'est-à-dire la loi n° 5 datant de 1990, car il a été constaté que les affaires de braconnage et de trafic de faune sauvage ont généralement donné lieu à des peines de prison de courte durée (moins d'un an) et à des amendes de moins de 100 millions de roupies (7 500 USD) (Jong, 2016).

Un autre problème qui n'avait pas été prévu dans les lois de protection des grands singes est le trafic international sous couvert de la CITES, souvent par l'attribution du code source de singes élevés en captivité à des singes attrapés dans la nature (CITES, 2014). Ce type de fraude a été en particulier l'objet des affaires de trafic jugées en Guinée entre 1999 et 2012. La Guinée ne disposant d'aucun centre pratiquant la reproduction des grands singes en captivité, toute référence à des primates élevés en captivité est forcément frauduleuse et il y a donc tout lieu de penser que les animaux concernés ont été capturés dans la nature (CITES, 2012). La base de données de la CITES sur le trafic montre que 122 chimpanzés et 10 gorilles ont été vendus par la Guinée comme animaux élevés en captivité (CITES, s.d.). En 2016, la Conférence des Parties à la CITES a réagi en approuvant un mécanisme afin que la CITES puisse lutter contre la fraude, examiner et enquêter sur les cas d'usage frauduleux de codes de reproduction en captivité (CITES, 2016b). Cette mesure a pour objet d'empêcher la justification mensongère de l'origine d'animaux capturés dans la nature.

Si le trafic de grands singes persiste et constitue une menace pour ces espèces, c'est en général un sous-produit du braconnage dont les auteurs profitent pour vendre les petits et augmenter ainsi leurs gains. Parmi les menaces qui pèsent sur les grands singes, le trafic n'est cependant pas de la même ampleur que les grands facteurs du déclin des populations, c'est-à-dire la destruction et la fragmentation de l'habitat, le braconnage et les conflits homme-animaux, qui peuvent faciliter la capture et la vente des primates. En revanche, ce trafic met beaucoup plus en danger certaines espèces de gibbons. Les espèces qui sont plus particulièrement visées sont le gibbon de Kloss (*Hylobates klossii*), le gibbon à mains blanches (*Hylobates lar*), le gibbon gris de Bornéo du Sud (*Hylobates muelleri*), le gibbon gris de l'Est de Bornéo (*Hylobates funereus*), le gibbon à joues jaunes (*Nomascus gabriellae*) et le siamang (*Symphalangus syndactylus*) (Brockelman et Geissmann, 2008 ; Geissmann et Nijman, 2008a, 2008b ; Geissmann *et al.*, 2008 ; Nijman et Geissmann, 2008 ; Whittaker et Geissmann, 2008).

## Les grands singes dans les refuges des pays de l'aire de répartition

### Origine des grands singes dans les refuges des pays de l'aire de répartition

La plupart des grands singes arrivent dans les refuges à cause du trafic de viande de brousse, de la destruction et de la fragmentation de leur habitat, de conflits homme-animaux ou à la suite de leur abandon par les individus qui les gardent comme animaux de compagnie ou de leur confiscation à ces individus. Dans les refuges, le nombre de grands singes confisqués au trafic international d'animaux sauvages est très faible.

Les données du refuge indonésien IAR Ketapang montrent que 43 % de ses sauvetages concernent des singes détenus illégalement comme animaux de compagnie, 31 % provenaient de plantations de palmiers à huile et 12 % avaient été trouvés localement dans des espaces agricoles communautaires, tandis que seulement 1 % avait été libéré des mains de trafiquants internationaux (Durham, 2015). De même, dans les pays de l'aire de répartition, la majeure partie des pensionnaires des refuges de l'Alliance PASA s'y trouve à la suite de l'action de certains individus sur le territoire national et non pas à cause du trafic international. En RDC, le Centre de réhabilitation des primates de Lwiro a accueilli 16 chimpanzés en 2015-2016, tous originaires du pays. L'un d'entre eux a été confisqué au Rwanda, après avoir été transporté jusque-là par des braconniers (I. Vélez del Burgo, communication personnelle, 2016).

Le nombre de confiscations liées au trafic est légèrement plus élevé en Guinée, qui a été un point chaud du commerce international des grands singes africains (CITES, 2014). Un refuge guinéen, le Chimpanzee Conservation Center, a accepté sept chimpanzés en 2015-2016, dont six originaires

de Guinée et deux confisqués aux trafiquants internationaux. Ce refuge a également admis un chimpanzé orphelin venant du Sénégal, pays qui ne dispose d'aucun centre (C. Colin, communication personnelle, 2016).

La prévalence de la chasse et du trafic local comme cause de l'arrivée de grands singes dans les refuges des pays de l'aire de répartition corrobore les données qui indiquent que la destruction de l'habitat, le braconnage pour la viande de brousse et la pharmacopée traditionnelle, et les mises à mort suite à un conflit homme-animaux restent les plus graves dangers auxquels est confrontée la majorité des espèces dans la nature (Brockelman et Geissmann, 2008 ; Campbell *et al.*, 2008 ; Davis *et al.*, 2013 ; Ministère indonésien des Forêts, 2009 ; UICN, 2014d ; Plumptre *et al.*, 2015).

### Les grands singes dans les refuges situés dans l'aire de répartition : état des lieux et perspectives

Le tableau 8.2 présente les États de l'aire de répartition avec les refuges de grands singes et les espèces hébergées. À l'exception du Bangladesh et du Myanmar, on trouve dans les pays d'Asie de l'aire de répartition des refuges qui détiennent des grands singes (Wildlife Impact, 2016). À Hong Kong, d'après ce qu'on sait, le centre de Kadoorie Farm et Botanic Garden n'accueille pas de gibbons actuellement, mais il est équipé pour les actions de sauvetage et la mise en quarantaine (KFBG, s.d.).

Dans l'aire de répartition, neuf pays d'Afrique (le Cameroun, la RDC, le Gabon, la Guinée, le Libéria, le Nigéria, la République du Congo, la Sierra Leone et l'Ouganda) possèdent des refuges qui hébergent des grands singes (Wildlife Impact, 2015, 2016). Dans l'aire de répartition, plus de la moitié des pays africains (c'est-à-dire l'Angola, le Burundi, la République centrafricaine, la Guinée équatoriale, le Ghana, la Guinée-

Bissao, le Mali, le Rwanda, le Sénégal, le Soudan du Sud et la Tanzanie) ne disposent pas de refuges équipés pour accueillir de grands singes (Wildlife Impact, 2015, 2016). La Côte d'Ivoire ne dispose pas de refuge non plus, mais le zoo d'Abidjan a accepté des chimpanzés qu'il fallait sauver. En 2014, il affichait complet en raison d'un grand nombre d'arrivées, notamment de chimpanzés de compagnie qui avaient été laissés au zoo pendant la crise de l'Ebola

(R. Champion, communication personnelle, 2014).

Le nombre de grands singes en détresse dépasse de beaucoup la capacité de ces établissements. Beaucoup d'entre eux affichent complet et d'autres ne disposent que d'un espace limité pour accueillir encore des animaux. On estime que, dans les pays de l'aire de répartition, plus de 6 000 gibbons et entre 25 et 126 grands singes africains sont retenus captifs dans l'illégalité (Durham,

**TABLEAU 8.2**

**Espèces acceptées dans les refuges des pays de l'aire de répartition, 2016**

	Pays de l'aire de répartition disposant de refuges	Espèces acceptées
<b>Afrique</b>	Cameroun	Chimpanzé d'Afrique centrale, chimpanzé du Nigéria-Cameroun, gorille de la rivière Cross, gorille des plaines de l'Ouest
	Gabon	Chimpanzé d'Afrique centrale, gorille des plaines de l'Ouest
	Guinée	Chimpanzé d'Afrique occidentale
	Libéria (la mise en place d'un centre est en cours)	Chimpanzé d'Afrique occidentale
	Nigéria	Chimpanzé du Nigéria-Cameroun
	Ouganda	Chimpanzé d'Afrique orientale
	RDC	Bonobo, chimpanzé d'Afrique centrale, chimpanzé d'Afrique orientale, gorille des plaines de l'Est
	République du Congo	Chimpanzé d'Afrique centrale, gorille des plaines de l'Ouest
	Sierra Leone	Chimpanzé d'Afrique occidentale
<b>Asie</b>	Cambodge	Espèces de gibbons indigènes
	Chine (Hong Kong)	Gibbon à mains blanches, gibbon à bonnet
	Inde	Gibbon hoolock d'Occident
	Indonésie	Orang-outan de Bornéo, Orang-outan de Sumatra, gibbon agile, gibbon agile de Bornéo, gibbon de Kloss, gibbon cendré, gibbon gris de Bornéo du Sud, siamang
	Laos	Gibbon à joues blanches du Nord et gibbon à joues blanches du Sud, autres espèces indigènes de gibbons
	Malaisie	Orang-outan de Bornéo
	Thaïlande	Gibbon à mains blanches, gibbon à bonnet, autres espèces indigènes de gibbons
	Vietnam	Gibbon à bonnet, gibbon à joues blanches du Nord, gibbon à joues beiges du Nord, gibbon à joues jaunes, autres espèces indigènes de gibbons

Source des données : Wildlife Impact (2015, 2016) ; rapports sur les centres, publiés ou non sur leur site internet, examinés par les auteurs



2015 ; Wildlife Impact, 2015). Dans ces chiffres ne sont pas inclus les 66 chimpanzés abandonnés par le New York Blood Center au Libéria (Gorman, 2015a ; voir ci-dessous). Aucune estimation n'était disponible concernant les orangs-outans.

Dans les pays de l'aire de répartition, de nombreux refuges ont pour objectif final de réintroduire les grands singes dans leur habitat naturel. En pratique cependant, la réintroduction n'est pas toujours réalisable, car elle peut s'avérer contraire aux objectifs de conservation. Comme l'a fait remarquer Durham (2015), la réalité est que bon nombre de grands singes qui se retrouvent en captivité deviendront pensionnaires à vie. Même ceux des centres de transit ou de refuges d'accueil à court terme y passent de longues années, ou le restant de leur vie. Dans de nombreux refuges, il faudrait investir beaucoup dans les infrastructures et embaucher du personnel pour accueillir d'autres pensionnaires à vie. Globalement, les problèmes de surpopulation dans les refuges sont voués à empirer compte tenu du nombre de grands singes en détresse, de leur longévité et des pratiques d'admission actuelles. Même maintenant, les refuges ne pourraient pas accueillir ou fournir des conditions acceptables aux milliers de grands singes retenus captifs dans l'illégalité ni à ceux qui viennent d'être capturés.

Certains pays sans centre de sauvetage véritable se sont montrés réticents à confisquer des animaux vivants se trouvant aux mains de trafiquants ou bien détenus dans l'illégalité (André *et al.*, 2008 ; Teleki, 2001). À l'occasion d'une communication personnelle avec les auteurs en novembre 2016, le zoologue Tamar Ron et José Bizi, administrateur du parc national Maiombe, décrivent des confiscations récentes en Angola, pays situé dans l'aire de répartition des gorilles et des chimpanzés et en manque de refuges :

- Sur les cinq bébés chimpanzés et les deux bébés gorilles confisqués par le parc

national Maiombe ces deux ou trois dernières années, seul un chimpanzé a survécu. Avec un certain nombre d'autres chimpanzés de différents âges, cet animal est soigné dans un refuge privé tenu par une personne qui s'emploie, depuis plusieurs décennies et par ses propres moyens, à sauver les tout petits des chimpanzés et des gorilles, mais ne peut malheureusement leur offrir que des conditions inadéquates.

- Le personnel du parc national Maiombe ne dispose pas des compétences, des conditions et des moyens adéquats pour s'occuper dans la durée des grands singes confisqués. Il n'existe pas d'établissements appropriés dans le pays et le transfert vers d'autres centres nécessiterait des ressources qui n'existent pas. Parallèlement à l'initiative privée mentionnée, il y a un nombre inconnu de chimpanzés de différents âges (toutefois estimé à plusieurs dizaines) qui se trouvent chez des particuliers, principalement à Cabinda et à Luanda, tous dans des conditions inadéquates et parfois plutôt affreuses. Le gouvernement a fait part de son vif intérêt pour la création d'un refuge pour grands singes dans le cadre de sa stratégie de lutte contre le trafic d'animaux sauvages, mais aurait besoin d'une aide financière extérieure substantielle pour financer sa mise en place et ses frais de fonctionnement comme la formation du personnel et pour créer les conditions propices à la réalisation de cet ambitieux projet.

La création de nouveaux refuges peut sembler une solution évidente. En pratique cependant, leur mise en place n'est pas aisée et s'avère très onéreuse, puisqu'ils nécessitent des spécialistes expérimentés et un engagement sur toute la durée de la longue vie des singes sauvés, qui requièrent des soins constants et coûtent cher. Peu de personnes sont désireuses ou aptes à relever

**Photo :** Le transfert d'animaux ou la remise en liberté d'animaux captifs dans un habitat naturel peut poser des risques non négligeables pour la santé et la qualité de vie des primates relâchés et des populations de grands singes sauvages, comme pour le reste de la faune sauvage, pour les écosystèmes et les habitants.

© Alejo Sabugo,  
IAR Indonesia

ce défi, surtout dans les pays de l'aire de répartition dont les besoins sont criants, mais qui sont confrontés à divers problèmes, notamment à une forte instabilité.

D'autre part, la relation entre la présence ou l'absence de refuges et la nécessité de sauver des grands singes n'est pas claire, car les saisies continuent dans les pays qui disposent depuis longtemps de centres d'accueil comme le Cameroun, la RDC et l'Indonésie.

De nombreux facteurs influent sur les saisies et l'admission de grands singes dans les refuges : application effective de la loi (et rigueur de cette application), corruption, connaissance par le public des lois et des conséquences qu'elles entraînent, pauvreté et produits alimentaires disponibles, accès à l'emploi et moyens de subsistance, accessibilité des populations de grands singes sauvages et facilité de capture, demande de



viande de brousse, de parties du corps et de grands singes vivants et accès aux marchés correspondants.

Il est certain que la confiscation des grands singes dans les pays de l'aire de répartition est plus aisée s'ils disposent de refuges, en partie parce qu'ils peuvent jouer un rôle essentiel en facilitant l'application de la loi (Farmer, 2002 ; Teleki, 2001). Les refuges, en particulier ceux agréés pour la

qualité des soins prodigués, permettent aussi d'améliorer la qualité de vie des animaux recueillis, de les soigner tout au long de leur vie et, éventuellement, de procéder à leur réintroduction dans la nature (Trayford et Farmer, 2013). Une analyse attentive des besoins et de la faisabilité, ainsi que la collaboration des organisations, des personnes et des gouvernements, peuvent conduire plus sûrement sur le long terme à la mise en place de refuges que les actions ponctuelles que l'on entreprend habituellement. Pour améliorer la performance des refuges, il faudrait les intégrer aux autres actions qui visent à lutter contre la destruction de l'habitat, la capture et la mise à mort des grands singes et contre les autres facteurs qui conduisent ces primates à nécessiter une prise en charge.

## Réintroduction et transfert

### L'habitat adapté dans les pays de l'aire de répartition

L'habitat adapté aux grands singes disparaît rapidement dans tous les pays de l'aire de répartition (Funwi-Gaba *et al.*, 2014 ; Williamson *et al.*, 2014). Même si la population de grands singes sauvages décline, la superficie de l'habitat propice et sa capacité d'accueil font qu'il est actuellement impossible dans les pays de l'aire de répartition de relâcher la totalité des animaux captifs. Dans certains endroits, il n'y a simplement aucun habitat adapté qui ne soit pas déjà occupé par des populations viables de congénères ou qui ne nécessiterait pas d'abord une restauration forestière, un classement en aire protégée, une lutte soutenue contre le braconnage ou d'autres actions de conservation à long terme.

Étant donné le rythme rapide de conversion de l'habitat de l'orang-outan, les experts ont conclu depuis longtemps que les lieux où il vit encore ont déjà atteint leur capacité d'accueil maximale ou sont sursaturés. La



situation est similaire pour le gibbon au Kalimantan en Indonésie, comme cela a été évoqué dans le précédent volume de *La Planète des grands singes* (Durham, 2015). Le gorille de la rivière Cross (*Gorilla gorilla diehli*) est bridé par l'homme qui empiète de plus en plus sur son territoire et par l'utilisation de son habitat dans l'ensemble de son aire de répartition (Imong *et al.*, 2014a). Dans ces conditions, il est peu probable que même la restauration de l'habitat permette la réintroduction de gorilles, car la population humaine et ses activités engendreraient des risques pour les hommes comme pour les animaux relâchés.

### Bénéfices et risques de la réintroduction et du transfert

La remise en liberté d'animaux captifs dans un habitat naturel peut poser des risques non négligeables pour la santé et la qualité de vie des primates relâchés et des populations sauvages de grands singes, comme pour le reste de la faune sauvage, pour les écosystèmes et les habitants (Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, 2013). Néanmoins, la réintroduction et le transfert sont les seuls moyens de réinstaller des espèces dans les habitats dont elles ont été extraites.

Utilisés à bon escient, la réintroduction et le transfert peuvent constituer des solutions intéressantes permettant de diversifier le patrimoine génétique, d'accroître la population et d'attirer l'attention sur la protection des espèces et de leur habitat (Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, 2013). Les projets de remise en liberté ont aussi un effet positif reconnu sur la conservation grâce à une plus grande présence de représentants de la loi (gardes de réserve ou « écogardes »), mais aussi de personnes chargées de surveiller la faune (y compris le personnel assurant le projet de transfert), ce qui empêche le braconnage et les autres activités illégales sur le site concerné (Humle

*et al.* 2011). Les animaux relâchés peuvent aussi servir de catalyseurs pour la conservation des écosystèmes (Humle *et al.*, 2011 ; King, Chamberlan et Courage, 2012).

Néanmoins, la réintroduction et le transfert peuvent aussi entraîner une myriade de risques. Il y a en effet le risque de transmission de maladies aux congénères, à d'autres animaux sauvages et à l'homme, ce qui peut éventuellement saper les efforts faits en faveur de la conservation (Beck *et al.*, 2007 ; Campbell, Cheyne et Rawson, 2015 ; Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, 2013 ; Jakob-Hoff *et al.*, 2014 ; Schaumberg *et al.*, 2012 ; Unwin *et al.*, 2012). D'autre part, les populations d'animaux sauvages peuplent en général les habitats qui leur conviennent jusqu'à la capacité d'accueil maximale sauf si les conditions ne le permettent pas (Moehrenschrager *et al.*, 2013). Par conséquent, les grands singes captifs sont souvent relâchés dans des zones déjà habitées par leurs congénères et où les conditions, comme la chasse et la déforestation, freinent la croissance des populations sauvages.

Les études de chimpanzés et de bonobos (*Pan paniscus*) vivant à l'état sauvage indiquent que la présence d'individus relâchés dans leurs populations fait baisser le taux de fertilité des femelles sauvages (Wrangham, 2013). D'après d'autres travaux de recherche, il faudrait se garder de relâcher des chimpanzés mâles sur les territoires de leurs congénères sauvages, car ils sont susceptibles d'être attaqués ou tués par eux. Par exemple, les données sur les remises en liberté de chimpanzés en République du Congo montrent que bon nombre de mâles relâchés ont été tués par leurs congénères sauvages (Goossens *et al.*, 2005). Transférés après un séjour en captivité dans des habitats où vivent leurs congénères à l'état sauvage, les orangs-outans femelles rencontrent les plus grandes difficultés à se créer un domaine vital en raison de l'ostracisme des femelles de ce territoire qui considèrent

qu'elles n'appartiennent pas à leur réseau social (M. Ancrenaz, communication personnelle, 2016). En effet, les individus du territoire exercent une pression sociale énorme sur les animaux transférés, ce qui génère des situations de stress susceptibles de durer et qui peuvent expliquer l'échec de nombreux transferts (M. Ancrenaz, communication personnelle, 2016). Imposer des individus à des populations viables de congénères n'est donc pas une stratégie valable de conservation ou de qualité de vie, car l'espace et les ressources des grands singes sauvages seront probablement plus restreints et la qualité de vie des animaux relâchés peut s'en trouver aussi compromise.

De nombreux facteurs permettent de déterminer les candidats appropriés à la réintroduction et au transfert, notamment la proportion des sexes et les groupes sociaux parmi leurs congénères vivant à l'état sauvage, l'absence de problèmes de comportement et la socialisation, l'âge, le tempérament, les troubles cognitifs et les problèmes d'apprentissage, les liens avec l'homme, le comportement s'apparentant à celui de l'homme (Bashaw, Gullot et Gill, 2010 ; Russon, 2009). Les sujets qui supportent assez bien la captivité ne font pas forcément de bons candidats à la remise en liberté. Quand un grand singe dépasse le stade juvénile, son comportement ressemblant à celui de l'homme et les liens qu'il a avec les humains menacent gravement sa sécurité et posent de sérieux problèmes pour sa protection et la réussite de sa remise en liberté (Campbell *et al.*, 2015 ; Riedler, Millesi et Pratje, 2010 ; Russon, Smith et Adams, 2016). En effet, les animaux qui se sont trop habitués à l'homme sont davantage susceptibles de l'approcher, de le harceler ou même de l'agresser, ce qui accroît ainsi leur risque d'être capturés ou tués (Macfie et Williamson, 2010 ; Russon, 2009).

Dans le cadre de l'étude de faisabilité requise par les lignes directrices de l'UICN, la réintroduction et le transfert doivent

être comparés à d'autres mesures de conservation afin de définir les actions les plus efficaces pour la protection des espèces et de l'habitat dans ces conditions (Beck *et al.*, 2007 ; Campbell *et al.*, 2015 ; Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, 2013 ; Wilson *et al.*, 2014). Wilson *et al.* (2014) ont découvert que la réintroduction et le transfert s'avèrent beaucoup plus coûteux et demandent bien plus de travail que les autres mesures de conservation de l'habitat.

Quand la réintroduction et le transfert sont possibles, le suivi des progrès et des impacts est essentiel pour déterminer si un projet aboutit à la réussite des mesures de conservation, si les animaux survivent et s'adaptent au fil des changements de saisons et si le taux de reproduction permet la viabilité de la population (Guy, Curnoe et Banks, 2014 ; Osterberg *et al.*, 2014). Grâce au suivi à long terme, il est aussi possible de repérer les animaux qui peuvent avoir besoin d'une aide sous forme de ravitaillement ou même qui devraient être remis en captivité (Farmer, Jamart et Goossens, 2010 ; Humle et Farmer, 2015). Bien que, dans certaines situations de réintroduction et de transfert, on ait pris soin d'effectuer des études scientifiques et un suivi approfondi en enregistrant soigneusement les informations, c'est loin d'être toujours le cas, et globalement il existe peu de transparence concernant les problèmes rencontrés et les résultats obtenus (Guy *et al.*, 2014). Dans les projets ne faisant l'objet d'aucun suivi, il est possible de passer à côté des décès de grands singes et du mal causé aux individus sauvages, aux animaux relâchés et aux hommes. Inversement, même parmi les projets qui sont bien suivis, certains responsables évitent intentionnellement de faire état des résultats négatifs par crainte de perdre un financement ou la confiance du public.

Les donateurs et les États peuvent encourager l'évaluation scientifique et la rigueur lors de la réintroduction et du transfert de

“Quand la réintroduction et le transfert sont possibles, le suivi des progrès et des impacts est essentiel pour déterminer si un projet aboutit à la réussite des mesures de conservation.”

grands singes en demandant une étude scientifique externe de la méthodologie employée ou en la finançant. Les États peuvent aussi favoriser l'efficacité des réintroductions et des transferts en fournissant un soutien administratif, en renforçant la lutte contre la fraude et les capacités de suivi et en donnant des moyens pour protéger l'habitat.

## Impact du secteur des refuges : Bénéfices et risques pour la conservation et la qualité de vie des grands singes

### Bénéfices pour la conservation et la qualité de vie des grands singes

Les conditions sont propices à un changement positif grâce au fait que la vérification par la GFAS et l'agrément qu'elle délivre sont de mieux en mieux acceptés et à l'intérêt croissant des donateurs pour les impacts prouvés, auxquels il faut rajouter le souhait sincère de la plupart des refuges d'améliorer la qualité de vie des grands singes et de remédier aux problèmes de conservation qui les touchent. Plusieurs refuges respectent des critères exemplaires sur le plan de la qualité de vie des animaux, de la bonne gouvernance et de la programmation de la conservation qui complète leurs activités. Certains refuges qui ont toujours été exploités par des expatriés sont récemment passés sous la houlette d'un directeur local. D'autres s'activent pour trouver du personnel d'encadrement local et le former. De nombreux refuges réalisent un travail exceptionnel en sauvant des grands singes et en leur prodiguant des soins, tout en permettant aussi l'acquisition de connaissances dans le domaine de la réhabilitation, de la prise en charge et des maladies. Le travail de formation et de sensibilisation assuré par les refuges est généralement vu comme une

fonction importante, en particulier parce que ce sont des structures permanentes au sein des communautés locales.

Par ailleurs, comme ils détiennent des espèces rares de grands singes, les refuges situés dans les pays de l'aire de répartition sont très bien placés pour être les ambassadeurs de ces espèces. De nombreuses personnes, qui n'ont peut-être jamais vu ces animaux auparavant, peuvent être convaincues qu'il est impératif de les protéger en observant leur sauvetage et les bons soins qu'ils reçoivent dans un contexte de conservation.

Il est aussi important de signaler que la plupart des 56 refuges évoqués dans ce chapitre participent sous une forme ou une autre à des patrouilles de lutte contre le braconnage ou au suivi des grands singes. Les chercheurs ont découvert que la sensibilisation, l'implication de la communauté et la présence de scientifiques et de responsables du suivi ou de gardes de réserve peuvent avoir un effet dissuasif sur les braconniers (Steinmetz *et al.*, 2014 ; Sunderland-Groves *et al.*, 2011 ; Tagg *et al.*, 2015). La prévention du braconnage par la poursuite judiciaire des contrevenants devrait aussi avoir une incidence positive sur la protection des grands singes, en particulier lorsqu'elle est associée à la prise en charge des primates dans un refuge. Si les actions de lutte contre le braconnage, comme les activités à caractère éducatif, l'enlèvement des collets et des pièges, les patrouilles anti-braconnage et de suivi, peuvent faire diminuer le nombre de captures et dissuader les braconniers, il y a alors de l'espoir pour la protection des grands singes dans leur habitat naturel.

Les seize refuges africains étudiés dans ce chapitre diffusent des informations à l'intention du public sur les avantages apportés par leur action à la communauté locale. Deux d'entre eux proposent des programmes de microcrédit et dix disposent de programmes de moyens de subsistance

“ Dans les refuges aux conditions inacceptables, les problèmes observés sont le surpeuplement ou le manque d'espace adapté, l'absence de stimulation et un cadre social inadéquat. ”

de remplacement, qui portent notamment sur l'artisanat. Certains refuges proposent des services aux communautés locales comme des cours, des dispensaires avec soins médicaux, ainsi que des formations ou de l'expertise technique dans des domaines comme l'agriculture ou l'élevage du bétail. La formation du personnel des refuges, notamment l'enseignement général, et celle relative aux soins vétérinaires et au développement communautaire, a permis de faire beaucoup progresser les compétences de nombreux employés, et donc leur employabilité.

## Conservation et qualité de vie des grands singes : les défis rencontrés

### *Normes et qualité des conditions de vie et de la prise en charge*

Pour ce qui est de la qualité des conditions de vie et de la prise en charge dans les refuges, on trouve des centres vérifiés ou agréés présentés comme modèles, d'autres dont le fonctionnement est loin de respecter les référentiels PASA ou GFAS et d'autres encore que les experts jugent totalement inacceptables d'après tous les critères. De nombreux établissements ont des critères de fonctionnement acceptables pour l'accueil à court terme, mais ne sont pas prévus pour un séjour à vie.

Dans les refuges aux conditions inacceptables, les problèmes observés sont le surpeuplement ou le manque d'espace adapté, l'absence de stimulation et un cadre social inadéquat, des grands singes se retrouvant logés séparément alors qu'ils appartiennent à des espèces vivant en groupe ou pouvant s'échapper des locaux non sécurisés ou entrer en contact avec les visiteurs. Plusieurs refuges permettent un certain contact entre le public et les grands singes, ce qui accroît le risque de transmission de maladies entre les visiteurs et les animaux et vice versa, et constitue un risque sérieux pour la sécurité du public (Macfie et Williamson, 2010). Par

ailleurs, cette approche est susceptible de perpétuer l'idée qu'un grand singe peut servir d'animal de compagnie.

Dans les régions où se trouve l'habitat des grands singes, peu de refuges ont fait l'objet d'une inspection ou d'un agrément par une organisation indépendante. Sur les 56 refuges étudiés dans ce chapitre, sept seulement (13 %) ont été inspectés et agréés, ou vérifiés pour s'assurer qu'ils respectent bien le référentiel GFAS. Ce chiffre n'inclut pas tous les refuges qui ont entamé des démarches en vue d'une inspection indépendante, et notamment ceux qui ont demandé une inspection ou un agrément à la GFAS. Cependant, même si l'on tient compte de ceux-ci, il est clair qu'il faut intensifier le nombre des inspections et des vérifications des conditions dans les refuges par des organisations indépendantes.

Il faudrait aussi davantage responsabiliser les États dans l'application de critères relatifs à la qualité de vie des animaux et à l'accueil en captivité. La promulgation et l'application de lois nationales sur la qualité de vie des animaux, adossées au référentiel GFAS, permettraient de garantir un accueil et des conditions de vie appropriés pour les grands singes dans toutes les catégories de refuges.

### *Photos représentant un contact avec les grands singes*

Les études de Leighty *et al.* (2015) et de Ross *et al.* (2008) révèlent que les photos qui représentent de grands singes en contact avec l'homme encouragent l'idée que ces animaux font de bons animaux familiers et qu'ils ne sont pas menacés d'extinction.

Un examen des images publiées sur les sites internet, les pages Facebook et les comptes Twitter de 22 refuges africains de 2013 à 2015 montre que 19 de ces refuges (soit 86 %) affichent publiquement des photos de personnes touchant des singes. Seize refuges (soit 73 %) affichaient sur leur page Facebook des photos montrant ce type

“ Les photos qui représentent de grands singes en contact avec l'homme encouragent l'idée que ces animaux font de bons animaux familiers et qu'ils ne sont pas menacés d'extinction. ”

**Photo :** La demande d'espace dans les refuges impose une pression considérable sur ces centres alors que, pour la plupart, ils ne reçoivent pas de subsides suffisants, manquent de personnel et fonctionnent dans des conditions difficiles. © Sanaga-Yong Chimpanzee Rescue Center 2017

de contact avec les primates. Ces 16 centres ont publié 247 de ces photos entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 25 novembre 2015. Ces photos ne s'accompagnaient d'une légende expliquant le contexte, comme des soins vétérinaires ou la réhabilitation, que dans 70 % des cas à peine (Sherman, Brent et Farmer, 2016).

Les photos de personnes étreignant un grand singe, sans équipement de sécurité (masque ou gants) suscitaient des commentaires comme celui-ci : « Ah, j'en veux un ! Ils sont si adorables ! » (Sherman *et al.*, 2016). Les photos de petits singes, en particulier de tout petits bébés nés en captivité, tenus et nourris par des personnes, attireraient des réponses similaires, comme : « Je le veux ! » (Sherman *et al.*, 2016).

Ces photos alimentent des controverses sur le fait que les messages diffusés sur les médias par les refuges peuvent être de nature à renforcer l'attrait du grand singe comme animal de compagnie. Dans de nombreux établissements cependant, des règles existent qui interdisent aux bénévoles

comme aux visiteurs de publier des photos d'eux-mêmes en contact avec les singes en pension. Les refuges doivent être aussi très attentifs aux réactions suscitées sur les médias sociaux par la publication de leurs photos et devraient absolument éviter de diffuser des images de leur personnel en interaction avec les grands singes qui pourraient donner l'impression d'être des animaux familiers.

### *Capacité des refuges*

La reproduction est un sérieux problème dans de nombreux refuges des pays de l'aire de répartition. Dans certains établissements, tout est prévu pour la reproduction des grands singes tandis que dans d'autres, on constate ce que leurs directeurs appellent des « naissances accidentelles ». Des naissances en captivité ont été confirmées dans 10 refuges africains entre 2014 et 2016. Sept centres sur les 10 ont fait état des naissances sur les médias sociaux (sur leur site internet, leur page Facebook ou leur compte Twitter) et, dans certains cas, se sont servis de l'événe-





ment pour lancer un appel à financement. Une étude des billets publiés sur les médias sociaux entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 25 novembre 2015 révèle au moins 19 naissances dans ces sept refuges (Wildlife Impact, 2015). Si l'on ne fait rien, l'ampleur de la reproduction risque de saturer les refuges ou, à tout le moins, de nécessiter de coûteux agrandissements des locaux. Les vétérinaires et les zoos partenaires peuvent leur apporter immédiatement des informations utiles sur la prévention des naissances accidentelles et une aide technique à la contraception.

En termes de conservation, la reproduction des grands singes dans les refuges de l'aire de répartition n'est pas souhaitable, et il existe même de nettes objections en la matière. Les plans d'action sur la conservation de ces primates ne recommandent pas la reproduction en captivité dans les refuges de l'aire de répartition, sauf dans le contexte de la réintroduction des gibbons agiles (*Hylobates agilis*) et dans le cas de scénarios de gestion d'urgence pour les gibbons de Hainan (*Nomascus hainanus*)<sup>4</sup>.

Les grands singes nés dans les refuges occupent un espace précieux dont auraient besoin les animaux victimes des braconniers et de la destruction de leur habitat. Des modèles conçus par la PASA sur la capacité des refuges accueillant des chimpanzés montrent que même les naissances occasionnelles ont de lourdes conséquences au fil du temps, en raison de la multiplication des coûts et de la population totale (Faust *et al.*, 2011). Ces effets sont particulièrement préoccupants étant donné l'arrivée continue d'animaux confisqués et l'espace limité des centres. Les populations actuellement dans les refuges sont déjà beaucoup trop importantes par rapport au nombre d'individus pouvant être relâchés. De même, il n'existe pas d'argument en faveur de la reproduction en termes de qualité de vie dans les refuges de l'aire de répartition, lesquels sont nombreux à savoir très bien gérer des populations non reproductrices.

La demande d'espace dans les refuges impose une pression considérable sur ces centres qui sont poussés à effectuer de douloureux choix alors que, pour la plupart, ils ne reçoivent pas de subsides suffisants, manquent de personnel et fonctionnent dans des conditions difficiles. C'est une triste réalité que les refuges ne peuvent pas toujours sauver des singes supplémentaires sans diminuer la qualité de vie des pensionnaires qu'ils ont déjà en garde.

Les établissements devraient définir clairement leur capacité d'accueil maximale en s'appuyant sur des critères sérieux de qualité de vie pour les singes pensionnaires et ensuite élaborer une politique d'admission qui respecte ces critères. Dans le cadre du processus de prise de décisions dans ces centres, il convient d'explorer avec réalisme les solutions dont ils disposent pour augmenter leur capacité, si toutefois c'est possible, et d'avoir des informations sur la capacité d'autres refuges respectant des critères appropriés, situés dans l'idéal dans la région de l'habitat de la sous-espèce.

En l'absence de telles alternatives, une politique d'euthanasie devrait être mise en place, dans la mesure où elle est légale dans le pays concerné. Cette politique devra prévoir les circonstances dans lesquelles un refuge peut choisir de mettre fin à la souffrance d'un animal et éviter de condamner un grand singe à une triste vie. Il n'est jamais facile d'abrégier une vie et cela ne se fait jamais sans opposition ; cependant, un grand singe vivant dans un refuge surpeuplé et au fonctionnement déficient peut être agressé de plus en plus fréquemment, souffrir de plus en plus d'un régime alimentaire inadapté et du stress (ce qui fragilise les défenses immunitaires et favorise la maladie) et présenter un comportement anormal, tout en attaquant physiquement les membres subalternes du groupe. D'un autre côté, l'euthanasie de grands singes en bonne santé peut entraîner des coûts sociaux et de conservation, en particulier si cela perpétue

chez le public l'idée que ces animaux présentent moins d'intérêt vivants que morts.

Dans ces difficiles circonstances, il importe de souligner que les grands singes et le reste de la faune endémique relèvent de la responsabilité de l'État, et non des refuges. Ces derniers, en collaboration avec les groupes de conservation et de protection doivent veiller à ce que les pouvoirs publics connaissent les circonstances qui poussent les grands singes sauvages en captivité et que l'État soit tenu responsable du devenir de ces primates. Des contrôles et des inspections indépendants réguliers aideraient également les refuges à juger des alternatives viables et à prendre des décisions fondées sur des données. De telles études pourraient s'avérer relativement utiles aux refuges pour qu'ils s'assurent que leurs efforts contribuent concrètement aux objectifs de conservation et de qualité de vie des animaux.

“ Sans confiscation accompagnée de répercussions pénales, les acheteurs sont susceptibles de faire l'acquisition d'un autre primate. ”

### *Politiques d'admission*

La principale différence entre les politiques d'admission de divers refuges réside dans l'obligation ou non d'une confiscation et d'une action judiciaire pour accepter un animal. La confiscation peut correspondre à une action en justice et des poursuites judiciaires comme à une seule note de papier mentionnant que l'animal a été confisqué – sans conséquence pour le coupable. Certains refuges accueillent uniquement des animaux confisqués, alors que d'autres acceptent tous les grands singes, quelle que soit la façon dont ils ont été acquis. Certains refuges prétendent qu'ils doivent accepter tous les primates que leur apportent les autorités. D'autres ont réussi à négocier des accords avec les pouvoirs publics pour exiger des procédures d'application des lois en tant que conditions préalables à chaque nouvel accueil, ou ils ont des protocoles en vue de trouver des solutions pour les animaux en cas d'absence de place.

Si les refuges ne traitent pas des questions relatives à l'admission avec les autorités,

ils risquent de perpétuer l'échec des réglementations en matière de protection des espèces sauvages. Même si dans les pays de l'aire de répartition, les problèmes d'admission peuvent devenir compliqués et conflictuels dans les contextes délicats de fonctionnement des refuges (qui sont souvent aggravés par la corruption, comme nous l'aborderons ci-dessous), ils sont toutefois d'une importance cruciale car ils permettent de définir les objectifs des refuges et d'évaluer l'impact sur la conservation et la qualité de vie des grands singes.

Des enquêtes sur les communautés menées en République du Congo et au Kalimantan, la partie indonésienne de Bornéo, démontrent une large sensibilisation du public au statut de protection juridique des grands singes. Ces enquêtes révèlent que 90 % des personnes interrogées au Congo et 73 % au Kalimantan savaient que les grands singes étaient protégés par les législations nationales (Cox *et al.*, 2014 ; Meijaard *et al.*, 2011). Au Kalimantan, cette connaissance était associée à une réduction du nombre des orangs-outans tués (Meijaard *et al.*, 2011).

Ces observations ont deux répercussions majeures sur les refuges. Tout d'abord, la sensibilisation du public au statut de protection des grands singes et aux conséquences judiciaires liées à la chasse ou à l'achat de grands singes est essentielle dans la lutte contre le braconnage et les marchés locaux qui les commercialisent en tant que viande de brousse ou animal de compagnie. Par conséquent, les refuges peuvent jouer un rôle précieux en sensibilisant le public par le biais de campagnes pédagogiques ciblées.

Deuxièmement, de manière générale, les refuges ne devraient pas accepter de grands singes s'ils n'ont pas été confisqués légalement ou s'il n'existe pas de possibilités de répercussions juridiques sur les acheteurs ou les braconniers, telles que des poursuites pénales, des amendes ou de la prison. Sans

confiscation accompagnée de répercussions pénales, les acheteurs sont susceptibles de faire l'acquisition d'un autre primate. Cependant, si la personne qui a vendu ou acheté un grand singe est arrêtée et condamnée, et que l'argent est récupéré, alors la loi a été appliquée et un message de dissuasion est envoyé aux braconniers, aux trafiquants et aux acheteurs. Pour que la loi ne reste pas lettre morte, les autorités doivent faire des campagnes d'information sur les conséquences de la détention et de la vente de grands singes et veiller à ce que les responsables condamnés purgent toute leur peine de prison.

Si les politiques d'accueil ne sont pas associées à des répercussions pénales, les refuges risquent de réduire l'efficacité des efforts en matière de conservation des grands singes en donnant l'impression qu'il est acceptable d'acheter, de transporter et d'avoir des primates chez soi. De plus, s'ils ne font rien pour promouvoir l'application de la législation sur les espèces sauvages dans les cas où il est clair que les fonctionnaires font fi de la réglementation ou sont impliqués dans le trafic des grands singes, les refuges permettent pour ainsi dire aux autorités de bafouer la loi et ils contribuent en quelque sorte au trafic.

Depuis longtemps, les activistes du réseau EAGLE (Eco Activists for Governance and Law Enforcement - militants écologistes pour la gouvernance et l'application des lois), une coalition d'ONG en Afrique dans le domaine de l'application des lois et de la conservation, demandent aux refuges de suivre le protocole associant tout accueil d'animaux à des répercussions pénales adéquates. Le protocole est aussi conforme aux procédures suivies par l'ONG Humane Society of the United States (HSUS) dans son sauvetage des animaux en captivité illégale. Avant de procéder à une intervention de sauvetage, le HSUS collabore directement avec la police pour veiller à ce que les coupables soient tenus responsables devant la

loi et pour les empêcher simplement de reprendre d'autres animaux et de recommencer leurs méfaits (K. Nienstedt, communication personnelle, 2016). Même si un processus similaire dans les pays en voie de développement est clairement plus problématique, la communauté internationale devrait faire en sorte de mieux soutenir les États, les refuges et les ONG dans leurs efforts pour améliorer la transparence, la lutte contre la corruption et l'application des lois. L'ensemble de ces changements aiderait à encourager les refuges à associer les sauvetages aux répercussions pénales.

Les refuges sont rarement impliqués dans les poursuites judiciaires dans les cas d'infraction à la législation sur les espèces sauvages, mais ils peuvent jouer un rôle important en soutenant l'application des lois par le biais de partenariats et d'activités de sensibilisation, comme nous l'aborderons plus loin. Certains refuges font preuve de bonnes pratiques en veillant à avoir pour chaque animal un historique juridique qui peut être suivi, et qui peut par la suite aider les forces de l'ordre à incriminer les responsables, ce qui dissuadera ceux qui envisagent le trafic d'espèces sauvages.

### *Relations avec les autorités et les forces de l'ordre : Une voie pour un progrès vers la transparence, l'obligation de rendre des comptes et la dissuasion*

Par le passé, les ONG ont supporté le fardeau du financement des projets de protection tels que la construction et l'entretien des refuges pour animaux afin de fournir un accueil et des soins aux espèces sauvages en captivité illégale confisquées par les pouvoirs publics. De nombreux refuges et des ONG ont pris conscience que les autorités partenaires sont réticentes à contribuer financièrement à la protection des animaux confisqués, et que leur engagement se limite à tolérer les refuges sur leur territoire. Si les pouvoirs publics accordent

**Photo :** Les refuges, les autorités partenaires et les autres parties prenantes doivent prendre des mesures supplémentaires pour que la confiscation et le sauvetage des grands singes contribuent à une mise en application efficace de la réglementation sur la faune sauvage et au maintien de populations viables de grands singes à l'état sauvage.

© Jabruson 2017

de la valeur à l'accueil des espèces sauvages confisquées, ils devraient alors accepter de prendre à leur charge une partie du coût de cette lourde responsabilité financière. À cette fin, les refuges devraient prendre la mesure de leur rôle dans la conservation à long terme des grands singes et dresser une répartition des responsabilités et des engagements financiers de toutes les parties, y compris ceux des pouvoirs publics, sous la forme d'un contrat écrit.

Les refuges peuvent tirer profit d'une position plus affirmée en exigeant un soutien d'ordre financier et opérationnel de la part des autorités partenaires. Les pouvoirs publics qui autorisent l'implantation des refuges pour grands singes ont par le passé négligé d'assumer ces importantes responsabilités, bien que ce soutien soit finalement nécessaire pour garantir le placement et le soin à long terme adéquats de ces animaux. De plus, les États de l'aire de répartition ont presque totalement échoué à faire appliquer les lois contre les activités illégales qui favorisent le trafic des animaux vivants, engendrant une impunité quasi totale des braconniers, des trafiquants et des personnes influentes qui participent au trafic des espèces protégées ou le facilitent (Lawson et Vines, 2014 ; TRAFFIC, 2008 ; WWF et Dalberg, 2012). Ainsi, les pouvoirs publics manquent également à leurs obligations de mettre en place des mesures de dissuasion indispensables contre le trafic des espèces sauvages. Parallèlement, les autorités continuent à en appeler à la bienveillance des refuges. En acceptant le fardeau financier de la prise en charge de ces animaux, ces établissements déresponsabilisent encore plus les autorités partenaires. Le rôle des autorités en tant que partenaires des refuges devrait inclure au minimum la capacité et la volonté de veiller à l'application adéquate des lois sur les espèces sauvages.

Le fardeau financier qui repose depuis longtemps sur les refuges est devenu de plus en plus insoutenable au fil de leur

engorgement. De plus, l'obtention de fonds de fonctionnement devient de plus en plus ardue dans la mesure où la demande de places en refuges ne cesse d'augmenter et que les sources de financement commencent à se raréfier ou sont soumises à des appels d'offres. Ce ne sera que quand les pouvoirs publics assumeront plus de responsabilités



et qu'ils seront obligés de s'engager davantage qu'ils commenceront à jouer un rôle moteur sérieux dans l'application des lois nationales pour la défense des espèces protégées, ainsi que dans la prise en charge des questions de fonctionnement et de financement pesant sur les refuges. Le même scénario se répète en grande partie pour

les projets de conservation *in situ* ; toutefois, les pouvoirs publics ont récemment commencé à assumer une partie de la charge financière des activités de conservation coûteuses, dont l'application des lois. Les autorités partenaires ne peuvent pas s'engager plus dans les activités de conservation et de protection avant d'effectuer un



considérable effort d'investissement financier, qui soutiendrait à la fois les programmes visant à réduire le nombre de grands singes nécessitant un accueil en refuge et à mieux protéger les populations sauvages.

Même s'il est difficile de recueillir des données sur les cas de corruption en raison de leur nature intrinsèquement clandestine, une abondance de preuves empiriques suggère que la plupart des incidents qui ont engendré la captivité des grands singes relèvent d'une forte corruption. D'autre part, de nombreuses publications ont associé la mauvaise gouvernance et la corruption avec une hausse du trafic d'espèces sauvages (Bennett, 2015 ; Smith *et al.*, 2015). Dans certains cas, les refuges ont privilégié la qualité de vie de l'animal sur les questions de respect des lois de protection des grands singes en contournant les procédures d'inscription officielle des admissions visant à traduire les coupables en justice. Le fait qu'un fonctionnaire soit prêt à accepter un pot-de-vin pour ne pas arrêter les coupables ou, plus passivement, simplement laisser quelqu'un relâcher ou déposer un animal à un refuge sans répercussions pénales représente un exemple typique de corruption (surtout si l'animal appartenait à un agent de l'État, un homme d'affaires influent ou une autre personne puissante).

En réalité, la corruption entre en jeu bien avant que le grand singe n'atteigne un refuge. Les très jeunes primates sont très reconnaissables, et il est improbable qu'ils aillent d'une région éloignée dans la forêt à un centre urbain sans avoir attiré l'attention d'un grand nombre de riverains et de fonctionnaires, y compris des gardes des réserves, des officiers de police, des militaires et des douaniers. Il est relativement fréquent que les trafiquants versent des dessous de table aux autorités pour ne pas se faire arrêter et obtenir l'autorisation de passage pour transporter un grand singe. Dans de nombreux cas, les animaux se retrouvent chez des individus en haut lieu dans l'appareil de

l'État, l'armée, le milieu des affaires ou la communauté des expatriés. Ces individus ou ces entreprises sont souvent à l'abri de toute arrestation ou poursuite en raison de leurs solides relations ou des pots-de-vin versés pour échapper à la justice. Quand ils commencent à considérer le grand singe comme un fardeau financier ou un danger à long terme, ils essaient généralement de transférer l'animal dans un refuge. Étant donné que leur souci premier est de porter secours à chaque grand singe, les refuges ont traditionnellement accepté volontiers de telles charges, sans poser trop de questions. Afin d'endiguer ce cycle d'impunité, de corruption et d'infraction, les pouvoirs publics, les refuges et les ONG de conservation doivent cesser de fermer les yeux.

Les poursuites pénales, les condamnations et les mesures efficaces de dissuasion contre les futurs délits sont essentielles à la réussite de l'application des lois. La prévention fonctionne si une peine établie pour un délit est suffisante pour décourager un éventuel délinquant à enfreindre la loi. Dans les régimes juridiques corrompus, les effets de dissuasion suffisent rarement à entamer la motivation à enfreindre la loi pour en tirer de futurs bénéfices (Bennett, 2015). Les poursuites et les condamnations en matière de trafic d'espèces sauvages sont encore à l'état embryonnaire dans certains pays de l'aire de répartition, et même quand les coupables sont inculpés et emprisonnés, il se peut qu'ils versent tout simplement un pot-de-vin pour être libérés (Martini, 2013 ; WWF et TRAFFIC, 2015 ; Wyatt et Ngoc Cao, 2015). Dans certains cas, le personnel judiciaire a besoin de formation afin de bien poursuivre les délits et dans l'élaboration de condamnations qui auront une action préventive. Pour être efficaces, les mesures de dissuasion doivent également correspondre au contexte national. Les sanctions qui dissuaderaient les villageois indonésiens de tuer les orangs-outans qui pillent leurs récoltes risquent de ne pas être aussi

efficaces pour empêcher les trafiquants de viande de brousse en Afrique. Les procureurs devraient établir des mesures de dissuasion qui peuvent être suivies et évaluées pour leur efficacité dans leur contexte juridictionnel. Il faut traduire en justice de manière cohérente ceux qui enfreignent les lois sur les espèces sauvages – qu’il s’agisse d’entreprises, de chasseurs traditionnels ou professionnels, ou de trafiquants d’animaux de compagnie - et si l’on faisait beaucoup de bruit autour de leur procès, cela pourrait servir de moyen de dissuasion.

En apportant un accueil secourable adapté aux animaux confisqués par les forces de l’ordre, les refuges peuvent jouer un rôle vital en contribuant sur place aux efforts de conservation. En revanche, si les centres acceptent les animaux des mains des forces de l’ordre en se basant uniquement sur un document juridique qui autorise le transfert, mais ne mentionne aucune information sur le jugement ou la condamnation des responsables, cela n’est pas suffisant pour empêcher les futures confiscations et peut même servir à encourager le trafic.

Si les refuges doivent jouer un rôle important dans les efforts de conservation des espèces, il faut soit qu’ils s’engagent directement en accentuant les moyens de dissuasion contre le futur trafic d’espèces sauvages, soit qu’ils assistent les pouvoirs publics et les autres parties prenantes dans leur lutte. Cela ne signifie pas pour autant que les refuges devraient entreprendre seuls cette tâche. Il leur incombe plutôt d’accepter les espèces sauvages protégées à condition d’un suivi de l’application de la loi et de veiller à ce que ce suivi ait bien lieu. À cette fin, ils pourraient décider de collaborer plus étroitement avec les autorités partenaires, les ONG qui se spécialisent dans la lutte contre la fraude ou les ONG locales ou internationales qui soutiennent les efforts de conservation de la faune sauvage.

De nombreux refuges mènent des programmes d’action éducative sur le terrain

auprès des jeunes pour les décourager de se lancer dans le trafic ou la chasse illégale des espèces sauvages comme future occupation ou source de revenus complémentaires. Une plus grande collaboration avec les parties prenantes qui ont des liens plus étroits avec les forêts où les grands singes sont braconnés – telles que les ONG de conservation, les autorités partenaires, les spécialistes du développement et les acteurs industriels - pourrait permettre de diriger ces activités éducatives vers des publics mieux ciblés pour des retombées plus positives. De nombreux refuges sont situés près des centres urbains, qui ne sont pas en général les lieux de vie des braconniers. Toutefois, c’est dans les zones urbaines que se trouvent des individus riches qui financent le trafic ; ces personnes représentent des cibles importantes qui peuvent être sensibles aux informations sur les lois sur les espèces sauvages et les poursuites judiciaires à ce sujet. Par conséquent, il serait peut-être intéressant de favoriser la collaboration avec les défenseurs de l’environnement et les chercheurs qui sont proches aussi bien des origines rurales que des centres urbains de la chaîne du trafic.

Il est tout aussi important de prendre en compte la capacité des refuges, des ONG de conservation et de toutes les autres parties engagées dans les actions éducatives et la sensibilisation sur la conservation pour vérifier la portée de ces activités dans la réalisation des objectifs de conservation. Jusqu’à présent, malgré les millions de dollars dépensés sur ces thèmes sans aucun doute importants, les données démontrant la valeur des actions éducatives sur la conservation demeurent étonnamment limitées.

Il est problématique de démontrer qu’un seul programme ou qu’une seule campagne a influencé les comportements et a entraîné une baisse de la chasse illégale des grands singes, ou de la destruction de l’habitat et de la connectivité des habitats de ces animaux. Les enquêtes avant et après les

“ Les poursuites pénales, les condamnations et les mesures efficaces de dissuasion contre les futurs délits sont essentielles à la réussite de l’application des lois. ”

“ Les refuges pourraient faire avancer la conservation des primates en devenant des partenaires plus actifs dans des actions de conservation et des efforts de gestion de plus grande envergure. ”

campagnes éducatives peuvent révéler une sensibilisation accrue, mais elles ne prouvent aucun changement de comportement (Carleton-Hug et Hug, 2010). Les réponses aux enquêtes peuvent également indiquer que les gens taisent délibérément les activités illégales ou reprochables ou qu'ils ont appris les « bonnes » réponses aux questions de l'enquête (Nuno et St John, 2015 ; L. Pintea, communication personnelle, 2015).

Afin de démontrer qu'un changement de comportement a entraîné une baisse de la demande en grands singes, il faut des données sur les habitudes de ceux qui achètent et vendent de la viande de brousse et des grands singes. Il est nécessaire que les refuges montrent qu'ils ont touché les bons groupes démographiques – ceux qui comptent les individus les plus susceptibles de tuer, vendre ou acheter les grands singes - et que ces publics ont non seulement appris des informations pertinentes, mais qu'ils ont également modifié leur comportement qui les incite au braconnage des primates. Pour mettre fin au braconnage, les autorités partenaires doivent également dissuader de manière active la chasse illégale en menant efficacement des patrouilles anti-braconnage, en veillant à ce que la loi sur les espèces sauvages soit dûment appliquée, et en faisant une large publicité aux poursuites en justice et aux peines des coupables.

En résumé, les refuges, les autorités partenaires et les autres parties prenantes doivent prendre des mesures supplémentaires pour que la confiscation et le sauvetage des grands singes contribuent à une mise en application efficace de la réglementation sur la faune sauvage et au maintien de populations viables de grands singes hominidés à l'état sauvage. Ces mesures supposeraient que :

- les refuges n'acceptent pas les primates qui étaient tenus en captivité illégale à moins d'avoir une documentation officielle démontrant que les autorités publiques responsables de la confiscation

ont conduit une enquête complète sur l'infraction et ont arrêté, ou tentent activement d'arrêter, ou envisagent de traduire en justice ou de condamner les suspects ;

- les membres des équipes des refuges sollicitent des réunions régulières avec l'autorité publique compétente en application de la loi pour vérifier qu'un suivi adapté des affaires en cours de jugement a été fait ou est prévu ;
- les refuges travaillent en partenariat avec les autorités et les organisations de conservation qui mènent des batailles juridiques dans des affaires d'atteinte aux espèces sauvages pour veiller à ce que des directives satisfaisantes existent sur les peines à infliger et que les condamnés purgent véritablement leur peine ;
- les autorités appliquent, en vertu de la loi, le même traitement à tous les auteurs de trafic d'espèces sauvages ;
- les refuges partagent régulièrement les données et les informations critiques avec leurs partenaires à des postes stratégiques pour traiter le problème des confiscations en remontant à leur origine géographique et pour faciliter les efforts d'intervention concertée afin de lutter contre le braconnage et les affaires de trafic ;
- les refuges diffusent régulièrement les données recueillies aux partenaires stratégiques de sensibilisation à la conservation et aux médias, ou aux partenaires spécialisés en communication pour dissuader le public de s'engager dans le trafic de primates.

### *Protection de l'habitat et organisation de la conservation*

Les refuges pourraient faire avancer la conservation des grands singes en devenant des partenaires plus actifs dans des actions de conservation et des efforts de gestion de plus grande envergure. Actuellement, de nombreux refuges ne collaborent pas étroitement



avec les organisations de conservation, les chercheurs sur le terrain, les entreprises ou les autorités à la programmation de la gestion et de l'aménagement des habitats des grands singes (Wildlife Impact, 2016). Ces programmes déterminent pourtant la gestion des territoires d'où proviennent de nombreux primates présents dans les refuges. D'importantes populations de certaines espèces de grands singes – telles que les orangs-outans de Bornéo, les gorilles des plaines de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) et les chimpanzés d'Afrique centrale (*Pan troglodytes troglodytes*) – se situent majoritairement en dehors des aires protégées (Ancrenaz *et al.*, 2015b ; UICN, 2014d). On ne saurait trop souligner l'importance d'une collaboration étroite avec les ONG de conservation, les chercheurs sur le terrain, les entreprises ou les autorités pour impliquer les secteurs de l'agriculture et de l'exploitation forestière, et les propriétaires fonciers traditionnels qui se trouvent dans le périmètre de l'habitat des grands singes.

Par ailleurs, les refuges et les ONG devraient faire pression sur les autorités pour veiller à ce que les lois nationales protègent de façon adéquate les habitats critiques des primates. Il est légal dans certains pays de l'aire de répartition de détruire les habitats des grands singes, et dans certains cas, les lois de conservation en faveur des grands singes peuvent être outrepassées ou ignorées au profit de concessions commerciales (Rainer et Lanjouw, 2015 ; Tata *et al.*, 2014 ; E. Meijaard, communication personnelle, 2017). Les refuges qui n'ont pas la capacité ou le temps de se concentrer sur ces questions générales de conservation pourraient collaborer avec les organismes de conservation ou aider à promouvoir leur travail par des projets sur le terrain visant à assurer la survie à long terme des primates sauvages dans leur habitat naturel.

La manière dont les refuges et les entreprises privées traitent les retours vers la nature de grands singes sauvages asiatiques

constitue un aspect particulièrement préoccupant de la conservation des habitats. À Bornéo, certains transferts ont en réalité engendré une déforestation supplémentaire (M. Ancrenaz, communication personnelle, 2016). On sait que des entreprises ont demandé à des refuges ou aux autorités d'enlever ce qu'ils appellent les orangs-outans « problématiques » vivant dans de petites parcelles boisées parmi les paysages en mosaïque. Si les refuges acceptent de retirer les orangs-outans, les industriels ont tendance à déboiser les parcelles concernées, car elles ne contiennent plus d'espèces à protéger (M. Ancrenaz, communication personnelle, 2016). Dans ces situations, on ne sait pas si les orangs-outans peuvent s'adapter et survivre après avoir été transférés.

Les chercheurs rapportent que les entreprises considèrent qu'elles ont effectué quelque chose de positif et que la question est réglée une fois qu'elles ont contacté un refuge pour retirer le grand singe « problématique » (S. Cheyne, communication personnelle, 2016). Même si les entreprises ont une démarche positive en alertant les refuges à propos des grands singes, elles n'ont en général aucune conscience du coût et des besoins à long terme d'un grand singe transféré. Par ailleurs, les entreprises contribuent rarement financièrement au transfert, à la prise en charge à long terme et au suivi après la remise en liberté. De nombreux transferts ne font simplement que déplacer le problème sans traiter les raisons qui causent initialement le déplacement des primates, telles qu'une mauvaise gestion des terres par les entreprises ou les responsables de plantation (S. Cheyne, communication personnelle, 2016).

Le fait de permettre aux industriels de déboiser les parcelles de forêt inscrites dans le paysage rend l'ensemble du paysage de moins en moins adapté à l'orang-outan et aux autres espèces sauvages. Les recherches ont montré que là où la chasse n'existe pas, les orangs-outans peuvent évoluer dans des



**Photo :** Les refuges, les ONG et les industriels doivent redoubler d'efforts afin de promouvoir une gestion durable de ces paysages en mosaïque (quelle que soit la taille des parcelles).  
© Marc Ancrenaz/  
Fondation Arcus

paysages où l'on observe une exploitation forestière durable et des plantations de palmiers à huile, mais ils nécessitent cependant la présence de corridors et de parcelles boisées (Ancrenaz *et al.*, 2015b ; Wich *et al.*, 2012b). Dès que ces îlots forestiers sont détruits, les animaux ne peuvent plus vivre dans le paysage et la population devient extrêmement fragmentée et condamnée à disparaître à long terme (M. Ancrenaz, communication personnelle, 2016). Il est nécessaire que les refuges, les industriels et

les autorités collaborent sur des solutions qui tiennent compte des plantations de palmier à huile et des concessions d'exploitation forestière qui existent et aussi de la présence des grands singes.

Les refuges, les ONG et les industriels doivent redoubler d'efforts afin de promouvoir une gestion durable de ces paysages en mosaïque. Au lieu de retirer des animaux au détriment de l'habitat des grands singes sauvages locaux, les refuges devraient inciter les industriels, les autorités et les autres



parties prenantes à privilégier la protection de l'habitat naturel (quelle que soit la taille des parcelles) afin de ne pas nuire aux populations de grands singes.

### *Développement durable et financement*

Il existe relativement peu de programmes de subvention pour soutenir les refuges des pays de l'aire de répartition. De nombreux refuges font face à un manque de financement, en particulier pour le fonctionnement

de base (administration et salaires), le soin des animaux et les besoins en installations. Les donateurs attendent de plus en plus de leurs bénéficiaires qu'ils fournissent en retour des preuves empiriques pour démontrer s'ils ont une incidence et, de quelle manière, sur la survie à long terme des espèces à l'état sauvage. Cela pose des difficultés particulières aux refuges demandeurs de financement, qui recueillent rarement le type de données demandées pour répondre à cette question (Wildlife Impact, 2015).

Un autre problème repose sur le fait que de nombreux refuges négligent la planification de la relève, mettant ainsi davantage en péril leur pérennité. Comme le renforcement des capacités du personnel d'encadrement local à assurer l'avenir des refuges est difficile et chronophage, il est souvent négligé. Les refuges pour grands singes, ainsi que de nombreuses petites organisations de conservation entreprennent rarement une planification stratégique, un suivi empirique des résultats ou une évaluation indépendante menés par des professionnels, même si ces processus sont essentiels pour discerner les actions réussies et résoudre les problèmes de financement (Farmer, 2012 ; Ferraro et Pattanayak, 2006 ; MEA, 2005).

“ La planification, le suivi et l'évaluation exigent un engagement constant, ce qui peut s'avérer difficile pour les refuges en termes de temps, de financement et d'expertise. ”

La transparence sur la gouvernance et sur les résultats est tout aussi rare. En réalité, les refuges documentent ou partagent rarement les enseignements tirés des échecs ou des quasi-faillites avec les autres acteurs du secteur, et par conséquent les privent de précieuses informations et de la possibilité d'éviter de tomber dans les pièges connus. La faillite de certains centres peut exercer une énorme pression sur les autres refuges du pays ou de la région qui devront trouver de la place pour leurs animaux et dont la capacité d'accueil d'orphelins pourrait être saturée.

Les refuges dont la viabilité n'est pas assurée ou qui risquent de faire faillite ne sont pas en mesure de traiter les causes profondes de leur instabilité sans modifier leurs structures et activités de gestion. Ils peuvent accroître la transparence et partager leurs connaissances par le biais d'alliances de centres d'accueil ; ils peuvent également gagner de nouvelles idées grâce à des spécialistes de l'extérieur, une planification stratégique, un suivi empirique des résultats et une évaluation indépendante menés par des professionnels. Ces méthodes peuvent aider les refuges à identifier les problèmes et les solutions éventuelles, à concentrer leurs efforts sur des objectifs de projet, tout en contribuant à leur bonne gouvernance et à

leur pérennité, en apportant des preuves empiriques des impacts et en guidant l'application des meilleures pratiques. Il est important de noter que la planification, le suivi et l'évaluation exigent un engagement constant, ce qui peut s'avérer difficile pour les refuges en termes de temps, de financement et d'expertise. La prise en compte de ces besoins par les donateurs qui vont les soutenir financièrement est par conséquent capitale tout comme le partage de connaissances et les conseils de collègues qui ont déjà suivi ces méthodes.

## Conclusion

On peut trouver des refuges de grands singes dans la plupart des pays de l'aire de répartition en Asie et dans un peu moins de la moitié des pays africains concernés. Les collaborations ont permis le partage d'informations et la formation entre les refuges et avec des spécialistes de l'extérieur ; elles ont aussi joué un rôle dans l'évolution de ces centres en organisations dotées de vastes programmes recouvrant la protection, la conservation et le développement communautaire. Les refuges sont en proie à d'énormes difficultés pour accueillir les nombreux grands singes sauvés du trafic de viande de brousse, de la destruction de leur habitat, des conflits homme-animaux et du trafic d'animaux de compagnie. La croissance démographique explosive prévue dans plusieurs des pays africains de l'aire de répartition et en Indonésie accentuera les menaces contre les primates sauvages et augmentera le besoin de confiscations des grands singes victimes du braconnage et du trafic.

Par ailleurs, l'attention de la communauté internationale sur la législation en matière de protection des espèces sauvages entraîne un effet positif en favorisant l'application des lois interdisant la capture et le trafic des animaux sauvages. Avec une hausse des confiscations, les refuges risquent d'être

surchargés et d'avoir de plus en plus de mal à faire face à la situation. Il est nécessaire que les refuges, les autorités, les donateurs, les ONG de conservation et les autres partenaires collaborent pour trouver des solutions durables afin de garantir des critères élevés d'accueil aux animaux confisqués tout en améliorant en parallèle la protection des grands singes sauvages et de leurs habitats.

La réintroduction ou le transfert des grands singes est souvent présenté comme une réponse à la captivité en centre d'accueil surchargé et à la qualité de vie des primates. En réalité, ce sont des options à haut risque qui peuvent mettre en danger la conservation des grands singes sauvages et des autres espèces sauvages, ainsi que la qualité de vie des populations de grands singes sauvages et des individus relâchés. La destruction continue des forêts rend les deux options de plus en plus difficiles, car le peu d'habitats appropriés restants est déjà occupé par de grands singes sauvages. Les études de faisabilité, les comparaisons des outils de conservation disponibles et une bonne compréhension du paysage local sur les plans écologique, politique et communautaire peuvent aider les refuges à déterminer si la réintroduction ou le transfert est approprié, ou si d'autres outils de conservation pourraient coûter moins cher et sauver plus de vies. Les organisations de certification pour les refuges, les évaluateurs indépendants et les donateurs peuvent jouer un rôle important en créant une obligation de rendre des comptes dans le cadre des lignes directrices de l'UICN pour de meilleures pratiques en matière de réintroduction et de transfert. Les organismes de subvention en particulier peuvent générer des changements positifs en suggérant, ou en exigeant, une étude scientifique indépendante des méthodologies de réintroduction ou en demandant d'avoir des retours sur ces actions.

Un nombre important de grands singes actuellement dans des refuges ou ayant besoin d'être sauvés ne pourront pas être libérés et

seront par conséquent en captivité toute leur vie. Pour de nombreux refuges, l'obtention du financement de fonctionnement reste très incertaine, ainsi que l'embauche d'une équipe qualifiée et la garantie que la surface des installations permette d'apporter des conditions de vie de qualité à des pensionnaires de plus en plus nombreux. Le nombre croissant des confiscations va aggraver ces problématiques. Il est par conséquent encore plus indispensable que les refuges veillent à ce que leurs sauvetages et leurs activités de conservation soient soigneusement coordonnés, ciblés et évalués pour faciliter l'application de la loi et démontrer les progrès en s'attaquant aux causes profondes qui poussent les grands singes vers les centres d'accueil.

Les refuges qui ne parviennent pas à exiger des autorités qu'elles assument leurs responsabilités en matière d'application de la loi sur les espèces sauvages peuvent freiner encore plus son efficacité, ce qui risquerait d'aggraver le trafic des grands singes. À l'inverse, une meilleure collaboration avec les autorités en matière de confiscation, de planification de la conservation et d'activités de gestion, des programmes éducatifs ciblés et des partenariats avec des ONG de conservation procurent aux refuges diverses possibilités d'agir positivement sur ces problématiques.

De nombreux centres se sont déjà lancés dans ces actions. Ils suivent des critères transparents et respectent les conditions liées à leur agrément, y compris l'interdiction de faire de la reproduction et de mettre les animaux en contact avec les visiteurs. Ils ont démontré leur engagement en s'attaquant aux causes profondes qui poussent les grands singes vers les refuges. Ils appliquent les lignes directrices de l'UICN pour de meilleures pratiques en matière de réintroduction et de transfert et affichent une volonté d'entreprendre un suivi et une évaluation indépendante. En agissant ainsi, ils ouvrent la voie à tous les refuges qui sont

“ La croissance démographique explosive prévue dans plusieurs des pays de l'aire de répartition accentuera les menaces contre les primates sauvages. ”

incités à démontrer leurs progrès, étape critique pour obtenir de nouveaux financements et le soutien dont ils ont besoin pour renforcer la conservation et la protection des grands singes.

## II. Le statut des grands singes en captivité : bilan statistique

Le paysage réglementaire continue d'évoluer dans de multiples directions qui influencent la façon dont les grands singes sont gardés et utilisés en captivité. Certains de ces changements ont découlé de la législation, de pétitions et d'autres mécanismes réglementaires, ou sont le fruit de l'activisme (Durham, 2015). D'autres transformations résultent de l'application de lois ou de procès. En Argentine, par exemple, un juge a décrété le transfert de Cecilia, un chimpanzé femelle isolé dans un zoo, vers un refuge spécialisé au Brésil sur le principe de protéger ses droits (Tello, 2016). En revanche, l'application de la loi américaine sur les espèces en voie de disparition a tranché lors d'un procès contre un zoo sans agrément

dans l'Alabama qui gardait un chimpanzé nommé Joe (USFWS, 2015). Après le jugement, Joe a été transféré dans le refuge privé Save the Chimps, en Floride, et les autorités américaines ont ensuite ordonné la fermeture du zoo (Brulliard, 2016 ; Sharp, 2016).

### Les grands singes en captivité aux États-Unis, au Japon et en Europe

Même si les modifications de la loi et de l'application de la loi sont importantes, les retombées pour les grands singes ne suivent pas toujours rapidement (Durham et Phillipson, 2014, p. 300). Aux États-Unis, la montée des restrictions sur l'élevage, sur l'expérimentation animale, sur l'utilisation dans l'industrie du spectacle, sur la possession par des particuliers et sur le commerce a entraîné une baisse du nombre des chimpanzés utilisés à diverses fins commerciales. Même si ces évolutions se sont accompagnées d'une hausse du nombre de pensionnaires dans les refuges, une controverse entoure toutefois la lenteur des transferts des chimpanzés vers ces établissements

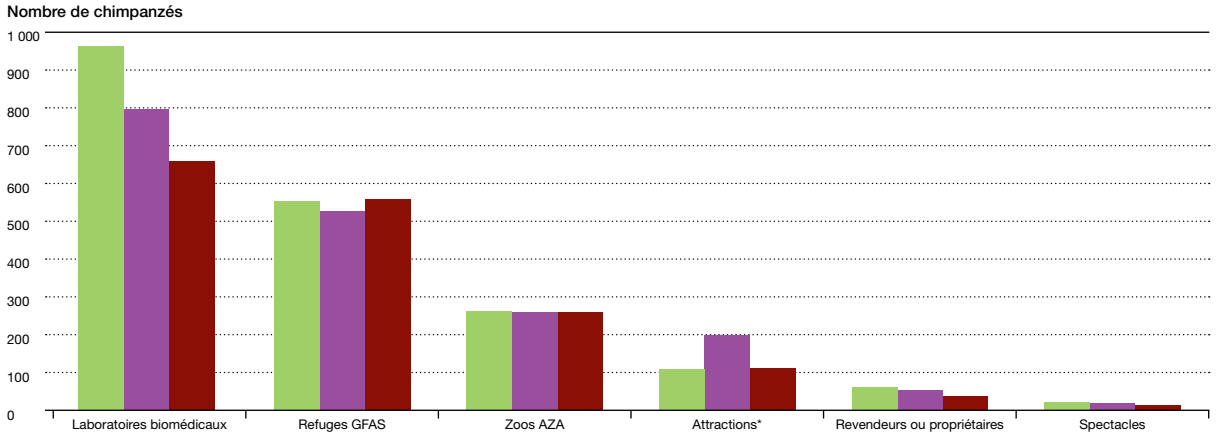
**TABLEAU 8.3**

Nombre de chimpanzés sous différentes formes de captivité aux États-Unis en octobre 2016

Type de captivité	2011 <sup>a</sup>	2014 <sup>b</sup>	2016 <sup>c</sup>	% changement entre 2011 et 2016
Laboratoires biomédicaux	962	794	658	-32 %
Refuges GFAS	522	525	556	7 %
Zoos agréés par l'Association des zoos et des aquariums (AZA)	261	258	259	-1 %
Attractions*	106	196	111	5 %
Revendeur ou propriétaire particulier	60	52	37	-38 %
Spectacles	20	18	13	-35 %
<b>Total</b>	<b>1 931</b>	<b>1 843</b>	<b>1 634</b>	<b>-15 %</b>

**Notes :** \* Les attractions comprennent des zoos et autres centres non agréés par l'Association des zoos et des aquariums (AZA) qui peuvent être ou non ouverts au public. La catégorie inclut les grands singes dans les refuges qui ne sont pas agréés par la GFAS ou les membres de la North American Primate Sanctuary Alliance.

**Source des données :** (a) Durham et Phillipson (2014) ; (b) Durham (2015) ; (c) ChimpCARE (s.d.)

**FIGURE 8.1****Nombre de chimpanzés sous différentes formes de captivité aux États-Unis en octobre 2016****Légende :** ■ 2011 ■ 2014 ■ 2016

**Notes :** \* Les attractions comprennent des zoos et autres centres non agréés par l'Association des zoos et des aquariums (AZA) qui peuvent être ou non ouverts au public. La catégorie inclut les grands singes dans les refuges qui ne sont pas agréés par la GFAS ou les membres de la North American Primate Sanctuary Alliance.

**Source des données :** 2011 : Durham et Phillipson (2014) ; 2014 : Durham (2015) ; 2016 : ChimpCARE (s.d.)

(Fears, 2016 ; voir le tableau 8.3 et la figure 8.1). Étant donné l'âge et l'état de santé de nombreux chimpanzés utilisés à des fins commerciales en laboratoire ou pour le spectacle, une telle attente peut signifier que certains mourront avant d'arriver à un refuge ou peu de temps après leur admission. L'impératif éthique, quand il s'agit des réglementations, des actions ou des pratiques élaborées pour améliorer la qualité de vie des grands singes est de lever les barrières et obstacles au changement afin que les grands singes en profitent véritablement.

La taille et le mode de fonctionnement des refuges pour chimpanzés aux États-Unis varient considérablement. Certains s'occupent de quelques chimpanzés avec des centaines d'autres animaux qui vont des poules aux tigres (Fund for Animals, s.d.) ; d'autres se spécialisent dans les chimpanzés, et en accueillent de sept à plus de 250 (voir le tableau 8.4). En octobre 2016, Chimp Haven, le refuge qui accueille les chimpanzés appartenant au gouvernement fédéral, et Save the Chimps représentaient 76,4 % des chimpanzés présents dans des refuges

agréés ; les huit autres refuges abritaient 141 individus (23,6 %). Un nouveau centre, baptisé Project Chimps, a ouvert ses portes

**TABLEAU 8.4****Nombre de chimpanzés dans des refuges spécifiques des É.U., en octobre 2016**

Nom du refuge	Nombre de grands singes	% du total
Center for Great Apes	28	4,7 %
Chimp Haven	204	34,2 %
Chimpanzee Sanctuary Northwest	7	1,2 %
Chimps Inc.	7	1,2 %
Cleveland Amory Black Beauty Ranch	2	0,3 %
Primarily Primates	38	6,4 %
Primate Rescue Center	9	1,5 %
Project Chimps	9	1,5 %
Save the Chimps	252	42,2 %
Wildlife Waystation	41	6,9 %
<b>Total</b>	<b>597</b>	<b>100,0 %</b>

**Source des données :** ChimpCARE (s.d.)

en 2016 et comptait neuf chimpanzés pensionnaires en octobre 2016 (Baekler Davis, 2016). Même s'il n'a pas encore reçu son agrément, l'organisme affichait la volonté de s'agrandir sur plusieurs années pour recevoir plus de chimpanzés en provenance d'un laboratoire qui abandonne progressivement ses activités (Milman, 2016).

Dans les précédentes éditions de *La Planète des grands singes*, les données extraites des rapports d'inspection officiels américains ont été analysées pour déterminer 1) le nombre de grands singes sous les différentes formes de captivité, et 2) les risques pesant sur la qualité de vie des grands singes relatifs aux violations de l'Animal Welfare Act (la loi américaine sur la bienveillance des animaux) (Durham et Phillipson, 2014). Seulement, en 2017, le ministère américain de l'Agriculture a retiré le champ du taxon des options de recherche

dans la base de données et a cessé de fournir un décompte des animaux dans les résultats de recherche ; par conséquent, il était impossible de mettre à jour les informations clés sur les grands singes en captivité aux États-Unis pour cette édition. Ensuite, l'organisme a éliminé encore plus de données, y compris les informations sur les violations et les actions coercitives en vertu de l'Animal Welfare Act, une initiative qui a fait l'objet de nombreuses critiques et d'actions en justice (Brulliard, 2017c ; Wadman, 2017b ; voir l'encadré 8.3). Le fait que les autorités américaines ne mettent plus de données à disposition en ligne suscite des craintes quant à la transparence et l'obligation de rendre des comptes.

À l'inverse des récents changements aux États-Unis, le Japon détient un programme de transparence totale, dans lequel le nom, l'âge et la localisation de chaque grand singe

### ENCADRÉ 8.3

#### Accès non autorisé : La disparition de données américaines en matière de qualité de vie des animaux

Au début de 2017, l'organisme fédéral qui veille à l'application de l'Animal Welfare Act ou l'AWA, le ministère américain de l'Agriculture, a brusquement retiré de la partie accessible au public les données et les documents de conformité à l'AWA qui étaient en ligne (Wadman, 2017b). L'organisme a interrompu l'accès à la base de données consultable et aux rapports annuels numériques, il a aussi mis fin à l'accès aux rapports d'inspection, qui signalent une totale conformité, des nouveaux cas ou des cas répétés de non-conformité et les modalités des procès-verbaux de l'organisme, telles que le délai accordé pour apporter les corrections (Daly et Bale, 2017).

Un certain nombre de parties prenantes (des organisations de défense des droits des animaux et des associations de zoos et de laboratoires, aux membres du Congrès) ont exprimé leur inquiétude à propos de l'incidence globale sur la transparence et la perception du public (Wadman, 2017a). Même si l'organisme a réinstauré une petite partie des dossiers supprimés, des procès sont en cours en vertu de la loi sur la liberté de l'information (Freedom of Information Act ou FOIA) et de la loi sur les procédures administratives (Administrative

Procedures Act) (Wadman 2017a, 2017b). Aucune solution ne pointe à l'horizon et de nouvelles préoccupations continuent à émerger comme récemment, en août 2017 (Brulliard, 2017a).

Bien qu'il soit toujours possible de déposer des demandes de consultation de documents, les réponses sont notablement lentes et les autorités peuvent dissimuler ou censurer des informations, ce qui peut impliquer le masquage de quelques lignes (telles qu'un nom ou une somme en dollar) à des pages entières (Winders, 2017). Un avocat impliqué dans un procès a récemment reçu 1 800 pages qui étaient entièrement noircies (Abel, 2017 ; Winders, 2017). Les défenseurs de la transparence se sont efforcés de combler la brèche en publiant des documents issus d'archives sur d'autres sites internet (Chan, 2017).

Comme il est indiqué dans ce chapitre, le nombre, les espèces, la localisation et les noms des détenteurs avec licence de grands singes en captivité ne sont dorénavant plus disponibles dans la base de données accessible au public, alors que ces documents ont été utilisés dans les précédents volumes de *La Planète des grands singes* et étaient mis à la disposition du public pendant plusieurs années auparavant (Brulliard, 2017a, 2017b). Les répercussions sur les chiffres fournis dans ce volume sont plus significatives pour la famille des hylobatidés, puisqu'ils sont plus susceptibles d'appartenir à des particuliers comme animaux de compagnie, ou dans des ménageries privées et des zoos de fortune sans agrément.



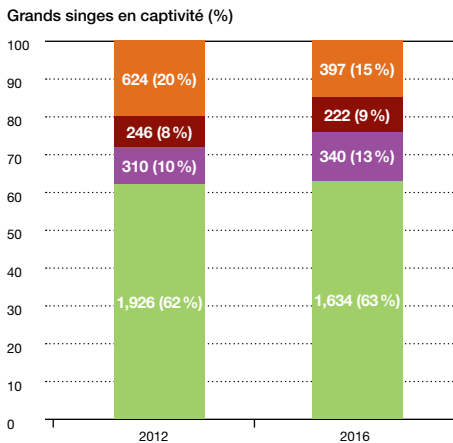
du pays sont ouvertement signalés par le biais du Great Ape Information Network qui est un Réseau de renseignements sur les grands singes (GAIN, s.d.). Les chiffres actuels sur les grands singes au Japon sont indiqués au tableau 8.5.

Dans la mesure où des parties significatives des données américaines ont été rendues inaccessibles, ce bilan se rapporte uniquement aux chiffres concernant les chimpanzés et les autres grands singes déclarés dans des programmes de reproduction en captivité dans le cadre des plans de survie des espèces (SSP) de l'association des zoos et des aquariums des É.-U. Comme l'indique la figure 8.2, les chiffres pour la plupart des taxons de grands singes en captivité aux États-Unis n'ont pas considérablement changé depuis 2012, l'année traitée dans le volume précédent de *La Planète des grands singes* (Durham, 2015). Les données sur les gibbons montrent

**FIGURE 8.2**

**Les grands singes en captivité aux États-Unis, par taxon, 2012 et 2016**

**Légende:** Chimpanzés Gorilles  
Orangs-outans Gibbons



**Notes :** Les chiffres sur les gibbons incluent tous les gibbons et les siamangs ; les chiffres sur les chimpanzés incluent les bonobos.

**Source des données :** Center for Great Apes (s.d.) ; ChimpCARE (s.d.) ; Durham (2015, Figure 8.3) ; Durham et Phillipson (2014, Tableau 10.6) ; SSP des gibbons (2016) ; SSP des gorilles (s.d.) ; SSP des orangs-outans (s.d.) ; Species360 (2016)

**TABLEAU 8.5**

**Nombre de grands singes en captivité et nombre de centres d'accueil pour grands singes au Japon, octobre 2016**

Taxon	Nombre de grands singes	Nombre de centres
Bonobos	6	1
Chimpanzés	317	50
Gorilles	20	7
Orangs-outans	49	21
Gibbons	181	43
<b>Total</b>	<b>573</b>	<b>64*</b>

**Note :** \* Certains centres accueillent plus d'une espèce de grands singes.

**Source des données :** GAIN (s.d.)

un changement plus remarquable : les chiffres semblent avoir baissé de 624 à une tranche beaucoup plus basse de 374-97 (SSP des gibbons, 2016 ; Species360, 2016). Toutefois, même si les écarts dans la taxonomie et les espèces étudiées des sources citées peuvent justifier certaines disparités, la baisse reflète plus largement le manque de données privées pour les animaux de compagnie, les zoos de fortune et le secteur du spectacle. Ces informations étaient disponibles dans les bases de données des autorités au moment de la dernière étude, mais cela n'est plus le cas (voir l'encadré 8.3).

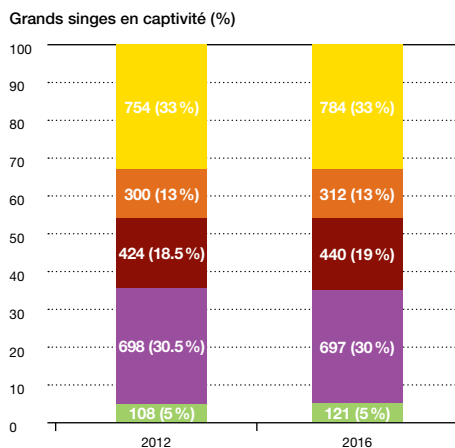
Même si la qualité et le contenu des informations disponibles sur les grands singes et leur bien-être restent préoccupants pour certaines formes de captivité et certains pays, des mesures ont été prises pour améliorer les critères et les pratiques. En 2015 par exemple, la Commission européenne a publié un document sur les bonnes pratiques à destination des zoos (Commission européenne, 2015). Dans les pays de l'Union européenne, la grande majorité des grands singes en captivité se trouvent dans des zoos soumis aux dispositions de la Directive 1999/22/CE (Conseil de l'Union européenne, 1999).

Le nombre de grands singes dans les zoos européens est important lorsqu'on le compare aux chiffres des É.-U (voir ci-dessous), d'Amérique du Sud (33 primates) et d'Australie (158 primates) (Species360, 2016). La figure 8.3 indique le nombre et la proportion de grands singes pour chaque groupe dans les zoos européens. Au total, l'ensemble des données européennes porte sur 2 354 grands singes répartis dans 215 institutions des pays, dont les effectifs varient de 1 à 65 grands singes par site. Les gibbons constituaient le taxon le plus commun de l'échantillonnage, suivis des chimpanzés, des gorilles, des orangs-outans et des bonobos. Le nombre de grands singes solitaires dans l'échantillonnage était faible : 18 grands singes, ou soit moins de 1 % du total. Compte tenu de leurs besoins sociaux et de leurs compétences, tous les grands singes en captivité

**FIGURE 8.3**

**Les grands singes dans des zoos sélectionnés en Europe, par taxon, 2012 et 2016**

**Légende :** ■ Bonobos ■ Chimpanzés ■ Gorilles  
■ Orangs-outans ■ Gibbons



**Notes :** Les chiffres sont tirés de données agrégées présentées dans les rapports de captivité par espèces soumis au Système d'information des espèces (SIS), qui a été rebaptisé Species360 en 2016. Certains chiffres peuvent concerner des effectifs d'années antérieures.

**Source des données :** Durham (2015, Figure 8.1) ; Species360 (2016)

devraient appartenir à des groupes d'individus compatibles.

Un petit nombre de grands singes et d'autres primates, en lente diminution, est toujours utilisé dans les cirques ou d'autres environnements inappropriés en Europe, même si l'Italie, la Norvège et l'Écosse se préparent à examiner ou à appliquer une interdiction (Banks, 2016 ; Born Free Foundation, 2016a, 2016b ; Tyson, Draper et Turner, 2016). D'autres pays ont choisi des « listes blanches » d'espèces autorisées à être détenues par un particulier ; les grands singes ne figurent pas sur ces listes, ce qui signifie que ni les particuliers ni les entreprises ne peuvent légalement les garder (Durham et Phillipson, 2014).

Les progrès de la science ont également eu d'importantes répercussions positives. En réaction à des données révélant une importante proportion de chimpanzés, hybrides de *Pan troglodytes*, dans les programmes de reproduction en captivité, l'European Association of Zoos and Aquaria ou EAZA (Association des zoos et des aquariums européens) a décidé de poursuivre ses efforts sur les sous-espèces de chimpanzés d'Afrique occidentale et d'Afrique centrale (*Pan troglodytes verus* et *Pan t. troglodytes*), tout en instituant un moratoire sur la reproduction des autres chimpanzés, y compris pour les hybrides (Carlsen et de Jongh, 2015 ; Hvilsum *et al.*, 2013). Malgré ces progrès, certaines difficultés subsistent, y compris pour ce qui est de la coopération internationale sur les priorités et les bonnes pratiques en matière d'accueil et de qualité de vie des grands singes en captivité.

La nécessité de collaborer au niveau mondial se fait particulièrement ressentir quand on considère combien les réglementations, les actions dans un pays ou au niveau de tout autre découpage administratif peuvent entraîner des effets imprévus à d'autres endroits ou dans d'autres pays. Le meilleur exemple concerne le Service américain de

la pêche et de la faune sauvage, qui a autorisé le transfert de huit chimpanzés *Pan troglodytes* du Yerkes National Primate Research Center aux États-Unis vers un zoo non agréé au Royaume-Uni, le Wingham Wildlife Park, après une décision de l'Agence américaine de la santé (National Institutes of Health) qui met fin à l'utilisation de chimpanzés dans les laboratoires médicaux. Cette autorisation semble avoir été motivée, au moins en partie, par la promesse de don faite par le centre Yerkes à un nouveau projet organisé par une œuvre caritative britannique en Ouganda, plutôt que par le souci d'effectuer une action bénéfique à l'espèce, comme prévu par la loi américaine sur les espèces en voie de disparition (Gorman, 2016). Un certain nombre d'organisations (dont le GRASP [Great Apes Survival Partnership des Nations Unies] et la Wildlife Conservation Society) avaient déjà refusé l'offre de don du centre de Yerkes (Bale, 2016).

De multiples parties prenantes internationales s'étaient opposées au transfert lors de la longue phase de demande d'autorisation (Gorman, 2015b, 2016). L'Alliance panafricaine des sanctuaires de primates (PASA) a exprimé son inquiétude à propos d'un précédent qui rendrait le combat contre le commerce de grands singes encore plus difficile, surtout par rapport au trafic des très jeunes individus (PASA, 2016b). L'EAZA a relevé des difficultés en termes de capacité des zoos et des refuges en Europe, en déclarant : « Il existe encore de nombreux chimpanzés en Europe qui ont besoin d'être relogés et trop peu de bons centres pour eux » (Carlsen et de Jongh, 2015). Un procès pour bloquer le transfert n'a finalement pas abouti et sept chimpanzés (le huitième est mort pendant l'intervalle) ont été autorisés à l'export vers le Wingham Wildlife Park en septembre 2016 (Gorman, 2016). Comme le souligne cet exemple, les parties prenantes n'ont pas encore convenu d'un consensus sur les priorités ou sur ce qui

constitue de bonnes pratiques dans la gestion des grands singes en captivité. Une meilleure coopération internationale et une meilleure définition des bonnes pratiques du point de vue scientifique et éthique aideraient à combler les vides juridiques, réduire les risques et accélérer les progrès vers une protection mondiale.

## Les grands singes en captivité dans les pays de l'aire de répartition et les régions environnantes

Les chiffres actualisés pour les refuges des pays de l'aire de répartition et les zones environnantes sont présentés dans les tableaux 8.6 et 8.7. Alors que les chiffres concernant les chimpanzés demeurent globalement relativement stables, on note une augmentation à la fois chez les bonobos et les gorilles par rapport aux chiffres de 2011 publiés dans le premier volume de *La Planète des grands singes* (Durham et Phillipson, 2014, tableaux 10.7 et 10.8).

L'autre changement concerne la prise en compte d'un centre au Libéria qui a récemment été reclassé en refuge. Entre 1976 et 2007, il a servi de laboratoire de recherche pour le centre de transfusion de New York en étant chargé de mener des expérimentations biomédicales sur les chimpanzés. Comme nous l'avons indiqué précédemment, le centre de transfusion a cessé de financer la colonie de chimpanzés en 2015 ; sa décision a entraîné un véritable tollé à propos de la prise en charge des primates et le lancement d'une grande levée de fonds (Gorman, 2015a). Le destin des chimpanzés survivants du Libéria s'est depuis amélioré, notamment à compter de la formation du refuge et du lancement de l'ONG Liberia Chimpanzee Rescue pour veiller à leur protection (Palm, 2015). Un autre chimpanzé, l'unique survivant d'un groupe que le centre de transfusion aurait abandonné sur une île au large de la

**TABLEAU 8.6**

Nombre de grands singes dans les refuges africains, par taxon et pays, 2011 par rapport à 2015

Pays	Nombre de refuges	Bonobos			Chimpanzés			Gorilles		
		2011	2015	% de variation	2011	2015	% de variation	2011	2015	% de variation
Afrique du Sud	1				33	13	-61 %			
Cameroun	4				244	245	0 %	33	36	9 %
Côte d'Ivoire	1				S.O.	1				
Gabon	3				20	20	0 %	9	45	400 %
Gambie	1				77	106	38 %			
Guinée	1				38	49	29 %			
Kenya	1				44	39	-11 %			
Libéria	1				S.O.	63				
Nigéria	1				28	30	7 %			
Ouganda	1				45	48	7 %			
RDC*	6	55	72	31 %	85	104	22 %	30	18	-40 %
République du Congo	3				156	145	-7 %	5	28	460 %
Rwanda*	1				0	0	0 %	6	0	-100 %
Sierra Leone	1				101	75	-26 %			
Zambie	1				120	126	5 %			
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>55</b>	<b>72</b>	<b>31 %</b>	<b>1 071</b>	<b>1 065</b>	<b>-1 %</b>	<b>83</b>	<b>127</b>	<b>53 %</b>

**Notes :** Les chiffres prennent en compte la population totale des refuges, y compris les naissances, les décès, les transferts et les nouveaux arrivants. Les pays figurant sur la ligne de couleur plus foncée ne font pas partie de l'aire de répartition. \* Certains chiffres de 2011 de la RDC et du Rwanda englobent des recensements à partir d'opérations transfrontalières menées conjointement. Pour plus de détails, se reporter à Durham et Phillipson (2014).

**Source des données :** Durham et Phillipson (2014) ; L'Alliance panafricaine des sanctuaires de primates (PASA) (2015) ; Wanshel (2016)

Côte d'Ivoire au début des années 1980, est maintenant pris en charge par une organisation, qui tente également d'obtenir un transfert international puisque son placement dans le refuge Chimfunshi en Zambie avait été rejeté en 2016 (Wanshel, 2016 ; T. Calvi, communication personnelle, 2016).

Les zoos africains détiennent aussi des grands singes, même s'ils en comptent bien moins que les refuges ; selon les déclarations, 59 grands singes vivent dans les zoos de ce continent : 33 chimpanzés, 5 gorilles, 20 gibbons et 1 orang-outan (Species360,

2016). Les refuges et les centres de sauvetage recensent donc plus de 95,5 % des grands singes détenus en captivité en Afrique.

Les refuges des pays de l'aire de répartition en Afrique ont régulièrement de nouveaux arrivants par le biais de sauvetages, même si ce flux est faible ; dans certains cas, ils se sont mis d'accord sur les transferts et les regroupements de grands singes. En revanche, les refuges asiatiques continuent à être aux prises à une demande vertigineuse pour de nouveaux accueils. Une récente analyse des données sur les saisies de grands

**TABLEAU 8.7**

**Nombre d'orangs-outans et de gibbons dans les refuges asiatiques, par pays, en 2016**

Pays	Orangs-outans	Gibbons
Cambodge		77
Indonésie	1 147	293
Malaisie	98	
Thaïlande	2	229
Vietnam		45
<b>Total</b>	<b>1 247</b>	<b>644</b>

**Notes :** Les chiffres peuvent inclure des prises en charge préalables à 2016. La médiane a été utilisée dans des cas où une fourchette d'effectifs avait été fournie. Les chiffres prennent en compte la population totale des refuges, y compris les naissances, les décès et les nouveaux arrivants issus de sauvetages ou de transferts.

**Source des données :** Durham (2015) ; Highland Farm (s.d.) ; Kalaweit France (2016) ; OFI (s.d.) ; Orangutan Appeal UK (s.d.) ; Species360 (2016) ; communication personnelle : Gibbon Rehabilitation Project (2017) ; N. Hermanu (2016) ; M. Kenyon (2016) ; Orangutan Project (2017) ; E. Pollard (2016) ; K. Sánchez (2017)

singes hominidés entre 2005 et 2016 révèle que 67 % des cas connus concernaient des orangs-outans (GRASP, 2016).

Les centres de sauvetage des orangs-outans font face à de perpétuels défis qui sont illustrés dans le premier volume de cette série par une étude de cas portant sur la Borneo Orangutan Survival Foundation ou BOSF (Fondation pour la sauvegarde des orangs-outans de Bornéo), qui à l'époque accueillait environ 820 orangs-outans (Durham et Phillipson, 2014, p. 303). Puisque les autorités d'Indonésie ont pour objectif de libérer tous les orangs-outans en bonne santé, cette fondation a continué à concentrer ses efforts sur la réhabilitation (Ministère indonésien des Forêts, 2009). Depuis 2012, la fondation a réintroduit 234 orangs-outans – 39 d'entre eux entre janvier et novembre 2016 ; l'organisation désirait en relâcher encore 250 avant la fin de 2017 (N. Hermanu, communication personnelle, 2016). Au moment de la rédaction de ce chapitre, 667 orangs-outans vivaient dans les locaux de la Fondation pour la survie des orangs-outans de Bornéo (BOSF) : 471 à Nyaru Menteng et 196 à Samboja Lestari. Environ

150 de ces primates ne faisaient pas partie de la phase de réintroduction en raison de leur état de santé. Sur le restant, 114 étaient sur des îles d'adaptation à la remise en liberté et plus de 400 avaient été diagnostiqués comme pouvant être libérés – c'est à dire en bonne santé (N. Hermanu, communication personnelle, 2016).

Par contre, le refuge IAR Ketapang agréé par la GFAS a enregistré une hausse de sa population d'orangs-outans en 2016. L'équipe en a relâché 18 cette année-là, 28 ont été accueillis, engendrant un total de 106 orangs-outans pensionnaires (K. Sánchez, communication personnelle, 2017). Le refuge de gibbons et de siamangs Kalaweit notait une augmentation similaire de ses effectifs, relatée dans le second volume de *La Planète des grands singes* (Durham, 2015). En 2014, Kalaweit faisait état du sauvetage de 16 grands singes durant l'année précédente, portant le nombre de pensionnaires à 254, soit une hausse de 6 % (Durham, 2015, pp. 237–39). En août 2016, le nombre des grands singes pris en charge était monté à 293, soit une augmentation de 15 %, si l'on ne compte pas les individus relâchés depuis 2014 (Kalaweit France, 2016).

“ Si l'on désire que l'accueil soit préservé et amélioré, il faut considérer qu'il est prioritaire que les refuges reçoivent des ressources et soient reconnus comme acteurs essentiels. ”

Alors que les opérations de sauvetage et les actions réussies de lutte contre la fraude continuent, les obligations relatives aux nouvelles arrivées nuisent aux efforts de réintroduction des refuges asiatiques, tels que la Fondation pour la survie des orangs-outans de Bornéo (BOSF), IAR Ketapang et Kalaweit. La réintroduction se heurte à une série de problématiques complexes, comme il a été souligné précédemment. Les refuges doivent concilier des priorités telles que le recrutement du personnel de terrain, l'obtention de représentation lors des réunions internationales des parties prenantes et la participation à l'aménagement du territoire, tout en veillant à la santé et à la qualité de vie des grands singes en captivité et dans leur habitat naturel. Le tableau 8.7 recense le nombre d'orang-outans et de gibbons vivant dans les refuges et centres de sauvetage en Asie en 2016.

En Asie, tout comme en Europe, une importante proportion des grands singes en captivité résident dans des zoos. En excluant les données présentées pour le Japon dans le tableau 8.5, les zoos utilisant Species360 pour présenter des rapports volontaires accueilleraient 24 gorilles, 344 gibbons, environ 200 chimpanzés et 130 orangs-outans (Species360, 2016).

## Conclusion

Aux quatre coins du monde, des milliers de grands singes sont victimes du braconnage, du trafic et de l'exploitation par des particuliers ou à des fins commerciales. Nous ne connaissons peut-être pas encore précisément la proportion de ces grands singes qui sont saisis ou retrouvés puis pris en charge en captivité, mais il devient de plus en plus clair que les refuges les accueillant sont aux prises avec de grosses difficultés dont les aboutissements ne sont pas suffisamment suivis à l'échelle nationale et internationale (D'Cruze et Macdonald, 2016).

Dans la mesure où les États renforcent leurs cadres juridiques et réglementaires en matière de protection des primates, et où les professionnels de l'accueil continuent à améliorer leurs critères et leur fonctionnement, les perspectives de réduire les effets nuisibles et d'améliorer la qualité de vie des grands singes en captivité ne manqueront pas de se multiplier. Les refuges ainsi que les zoos agréés qui accueillent les grands singes issus de sauvetages ont un important rôle à jouer pour faire progresser ces pratiques, notamment en s'alliant avec des partenaires solides.

Si l'on désire que l'accueil soit préservé et amélioré, il faut considérer qu'il est prioritaire que ces centres reçoivent des ressources et soient reconnus comme acteurs essentiels dans l'élaboration des politiques et la recherche scientifique. À la lumière de la demande à la fois constante et grandissante pour des places et des services d'accueil en refuges, ces derniers nécessiteront des soutiens et des partenariats fiables afin de pouvoir porter toute leur attention sur une même qualité de soins pour tous leurs grands singes, leurs pensionnaires comme les nouveaux arrivants.

## Remerciements

**Auteurs de la section I :** Julie Sherman<sup>5</sup> et David Greer<sup>6</sup>

**Coauteurs de la section I :** Marc Ancrenaz, Nicholas Bachand, Susan Cheyne, Christelle Colin, Debby Cox, Doug Cress, Kay Farmer, Erik Meijaard, Kari Nienstedt, Tamar Ron, Anne Russon, Albert Schenk, Steve Unwin, Itsaso Vélez del Burgo, Liz Williamson et une sélection de refuges et centres de sauvetage.

**Auteur de la section II :** Debra Durham<sup>7</sup>

**Remerciements de l'auteur :** Pour le bilan statistique, l'auteur remercie vivement les parties suivantes pour la transmission des données : Species360, Ape Taxon Advisory Group (Groupe consultatif de taxons des grands singes) et les organismes affiliés au Programme américain pour les espèces menacées (SSP), ChimpCARE, PASA et tous les refuges et centres de sauvetage qui ont fourni des chiffres et des rapports.

## Notes de fin de chapitre

- 1 Cette étude ne cite pas certaines sources afin de ne pas révéler l'identité et la localisation géographique des établissements concernés et d'assurer la confidentialité des informations fournies.
- 2 Pour de plus amples informations, consulter Ancrenaz *et al.* (2016) ; Campbell *et al.* (2015) ; Fruth *et al.* (2016) ; Humle *et al.* (2016) ; Maisels *et al.* (2016A) ; Plumptre, Robbins et Williamson (2016c) et Singleton *et al.* (2016). La Loi sur les parcs nationaux et la conservation de la faune sauvage (Wildlife Conservation and National Parks Act), qui est antérieure à l'indépendance du Soudan du Sud, est toujours en vigueur, car une révision datant de 2015 doit encore être appliquée (CANS, 2013 ; A. Schenk, communication personnelle, 2017).
- 3 Pour de plus amples informations, consulter Ancrenaz *et al.* (2015b) ; Brou Yao *et al.* (2005) ; Campbell *et al.* (2008) ; Geissmann *et al.* (2013) ; Hockings et Humle (2009) ; Imong *et al.* (2014a) ; Ministère indonésien des Forêts (2009) ; Ministère lao de l'Agriculture et des Forêts (2011) ; Molur *et al.* (2005) ; Rawson *et al.* (2011) ; SWD (2011) ; Turvey *et al.* (2015) ; White et Fa (2014) ; Wich *et al.* (2012b) ; Williamson *et al.* (2014).
- 4 Pour de plus amples informations, consulter Campbell *et al.* (2008) ; Dunn *et al.* (2014) ; Geissmann *et al.* (2013) ; Gumal et Braken Tisen (2015) ; Ministère indonésien des Forêts (2009) ; Ministère lao de l'Agriculture et des Forêts (2011) ; Lu et Tianxiao (2012) ; Maldonado et Fourier (2015) ; Molur *et al.* (2005) ; Morgan *et al.* (2011) ; Plumptre *et al.* (2010) ; Rawson *et al.* (2011) ; SWD (2011) ; Turvey *et al.* (2015).
- 5 Wildlife Impact – <https://wildlifeimpact.org/>
- 6 WWF – [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/ endangered\\_species/great\\_apes/apes\\_programme/](http://wwf.panda.org/what_we_do/ endangered_species/great_apes/apes_programme/)
- 7 Save the Chimps – <http://www.savethechimps.org/>

## Annexe I

### Électrocution par le réseau électrique : un risque pour les primates en milieu rural, suburbain et urbain

Les mammifères de taille moyenne supportent rarement les milieux anthropisés. Les primates font exception, car on les trouve dans un certain nombre de villes en Afrique, en Asie, en Amérique centrale et du Sud. Dans les zones où les aménagements de l'homme coexistent avec des arbres indigènes et des espaces verts, les primates peuvent réussir à vivre soit en exploitant le milieu urbain soit en s'y adaptant, ce qui transforme souvent ces lieux en centres de conservation non négligeables. Cependant, ce cadre de vie n'est pas sans danger, notamment à cause des infrastructures électriques qui sont dangereuses pour les primates. Si les lignes électriques aériennes peuvent leur servir de chemin aérien, seuls ou en groupe, en particulier dans les endroits où le sol est semé de dangers, elles posent aussi un grand risque d'électrocution.

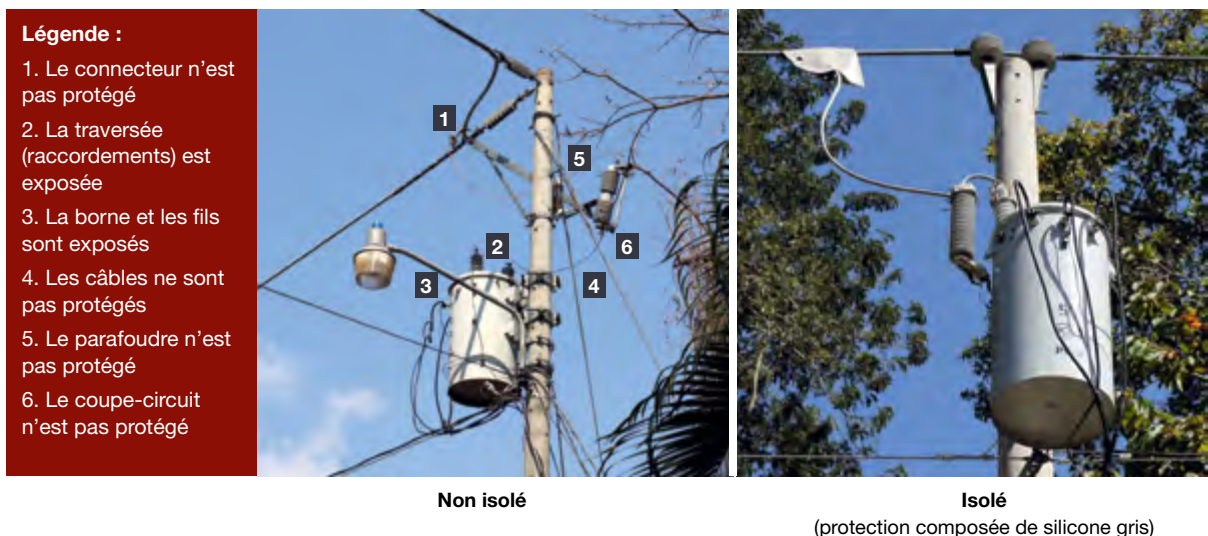
De nombreux rapports et faits divers attribuent les blessures et les décès de primates à des électrocutions (Ampuero et Sá Lilian, 2012 ; Chetry *et al.*, 2010 ; Rodrigues et Martinez, 2014 ; M. Ancrenaz, communication personnelle, 2017 ; S. Cheyne, communication personnelle, 2017). Étant donné qu'il est difficile de tenir un registre des électrocutions, peu d'études ont permis de cerner leur impact sur une population. Récemment, cependant, des chercheurs ont commencé à analyser des données concernant des électrocutions, pour dégager certains points communs à partir des espèces de primates, de leur taille, leur âge et leur sexe, et du mode de locomotion des victimes, ainsi que les variations saisonnières des cas d'électrocution (Katsis, 2017 ; Kumar et Kumar, 2015 ; Ram, Sharma et Rajpurohit, 2015 ; Slade, 2016).

D'après leurs conclusions, l'électrocution touche au moins 28 espèces dans huit familles de primates allant des ouistitis aux orangs-outans (Slade et Cunneyworth, 2017, tableau 1). Les espèces arboricoles ne sont pas les seules à pâtir de l'électrocution puisqu'elle fait aussi des victimes parmi les espèces classées comme terrestres dans leur habitat naturel, même si les pourcentages sont plus faibles. Le taux de mortalité est élevé en général, comme on peut s'y attendre. Les individus qui survivent souffrent souvent de blessures catastrophiques avec un pronostic réservé à pessimiste, même avec l'intervention d'un vétérinaire (Kumar et Kumar, 2015 ; Slade, 2016).

Un certain nombre de méthodes d'atténuation peuvent être appliquées pour protéger les animaux du risque d'électrocution, avec une durée d'efficacité variable. Comme mesure d'urgence ou à court terme, tailler les arbres situés à proximité des transformateurs et des câbles électriques permet de séparer la végétation du réseau électrique

#### FIGURE AX1

##### Transformateur non isolé et isolé



Source : Avec l'aimable autorisation de Refuge for Wildlife ([refugeforwildlife.org](http://refugeforwildlife.org))



(Lokschin *et al.*, 2007). À moyen terme, des ponts aériens peuvent être installés dans certains endroits stratégiques pour éviter que les animaux n'utilisent les câbles électriques pour se déplacer (Jacobs, 2015 ; Lokschin *et al.*, 2007). L'isolation des câbles électriques et des transformateurs dans les lieux où les cas d'électrocution sont nombreux est une mesure à long terme qui peut pratiquement éliminer ce risque (Printes, 1999 ; Refuge for Wildlife, s.d. ; voir la figure AX1).

Le fardeau financier de ces méthodes d'atténuation repose généralement uniquement sur les organisations de protection des animaux. Comme ces organisations ne vivent que grâce à des subventions et à des dons, la mise en œuvre et la surveillance de ces mesures sur un temps long ne sont pas vraiment possibles. Par conséquent, l'efficacité de ces mesures d'atténuation peut être assez limitée, surtout avec le développement ininterrompu des infrastructures énergétiques dans de nouveaux territoires. Néanmoins, deux initiatives ont débouché sur des résultats encourageants.

Dans la première, les responsables du Programa Macacos Urbanos à Porto Alegre au Brésil ont porté plainte contre la compagnie publique d'électricité, en invoquant le fait que l'électrocution de primates est un crime environnemental. Le jugement a donné raison au plaignant en obligeant la compagnie à installer des matériaux isolants sur les équipements de son réseau pour une somme d'environ 30 000 USD (Printes *et al.*, 2010).

Dans la seconde, à Diani au Kenya, Colobus Conservation a travaillé avec Kenya Power pour identifier les points sensibles où les électrocutions étaient nombreuses. Cette entreprise parapublique a décidé d'elle-même d'isoler des câbles pour un coût de 115 000 USD. Les préjudices subis par les primates à cause des infrastructures électriques étaient en effet contraires à la charte éthique de Kenya Power, qui était donc obligée de se saisir du problème (J. Guda, communication personnelle, 2017).

Les électrocutions de primates engendrent un coût pour les compagnies de distribution d'électricité en ce qui concerne l'entretien des infrastructures et les coupures de courant imposées aux usagers. Cependant, le coût afférent à l'isolation de câbles peut être rentabilisé en fonction du nombre d'électrocutions dans un secteur. Et le fait que la fourniture en énergie soit plus fiable renforce le capital de sympathie de la part de la clientèle, ce qui est un avantage pour une compagnie.

Les mesures visant à empêcher les électrocutions sont plus efficaces quand elles font partie d'une démarche intégrée impliquant l'État, les compagnies d'électricité, les habitants, comme les organisations de protection des animaux, de conservation et de recherche. Quand ces parties travaillent ensemble, il est possible d'avancer significativement dans la création de précieux espaces à préserver dans les habitats anthropisés.

## Annexe II

### La plateforme Global Forest Watch va-t-elle transformer l'usage des images satellite pour surveiller la réduction des superficies forestières ?

La détection de la réduction de la superficie forestière au fil du temps est possible grâce aux images satellite qui permettent de localiser les massifs et de les comparer avant et après l'aménagement d'infrastructures et donc de visualiser leur évolution. Cependant, l'analyse des données satellitaires a toujours exigé une expertise et un financement considérables pour acquérir les informations brutes, les traiter et les interpréter.

Par exemple, Curran *et al.* (2004) ont rassemblé, classé et édité manuellement des images du parc national de Gunung Palung en Indonésie à six moments différents pour apporter la preuve d'une déforestation de grande ampleur et « s'accéléralant » sur 14 années. De même, Laporte *et al.* (2007) ont suivi la progression des routes forestières en République du Congo sur plus de 25 ans en rassemblant plus de 300 images Landsat, en les améliorant visuellement et en effectuant des corrections géométriques, pour ensuite numériser manuellement chaque route détectée sur les images en la vérifiant. Gaveau *et al.* (2009a) ont analysé 98 images Landsat pour surveiller la déforestation à Sumatra de 1990 à 2000 et mis en évidence que les aires protégées ont perdu un peu de forêt, mais ont globalement permis de promouvoir la protection, à la fois dans leur périmètre et à l'extérieur. Chacun de ces travaux a livré des preuves précieuses des effets de l'activité humaine sur les forêts, mais les interventions nécessaires et leur coût n'ont pas permis d'utiliser massivement les données satellitaires.

Nouvelle plateforme d'analyse de l'évolution des forêts, Global Forest Watch (GFW) a transformé le processus de suivi et a permis d'accéder plus facilement à la puissance des images satellite. Elle met à disposition du public

un outil pour surveiller pratiquement en temps réel les changements touchant l'habitat des grands singes (GFW, 2014 ; voir le chapitre 7). Disposant d'une base de données mondiales, GFW propose une méthode standard pour analyser l'évolution de la couverture forestière et permettre des comparaisons entre divers sites.

Lancée en 2014, la plateforme GFW fournit, en les actualisant tous les ans, des données spatialisées haute résolution sur l'évolution de la couverture forestière, à partir de milliers d'images satellite du monde entier. GFW propose en libre accès des données sur la couverture forestière et son évolution à une résolution de 30 m × 30 m grâce aux images Landsat, ces données étant mises à jour tous les ans ; depuis la fin de l'année 2017, l'évolution de la couverture forestière de la plupart des pays où vivent les grands singes est actualisée toutes les semaines (Hansen *et al.*, 2013 ; M. Hansen, communication personnelle, 2017)<sup>1</sup>.

Les acteurs intéressés par les aires de répartition des grands singes peuvent utiliser les outils en ligne de GFW pour suivre régulièrement leur habitat, analyser la réduction de la superficie forestière et obtenir des données pour un pays ou une aire protégée, créer des cartes personnalisées ou télécharger à partir du site des données relatives à la région qu'ils ciblent. Les utilisateurs peuvent dessiner une zone précise, ou la transférer vers le site, comme le territoire d'une espèce ou un corridor routier, pour analyser la couverture forestière dans cet espace au fil du temps. GFW permet ainsi à ceux qui sont impliqués dans la conservation des grands singes, y compris au niveau de la population, de suivre les évolutions et de générer des informations essentielles à des échelles spatiales diverses, ce qui améliorera la mise au point de leurs actions de conservation.

Plusieurs communautés vivant dans le périmètre de l'habitat de certains chimpanzés ont commencé à se servir de l'application mobile Forest Watcher pour trouver les données de GFW concernant la réduction de la superficie forestière sur les terres de leur village et les valider, et aussi signaler des activités humaines responsables de déforestation. Cette application gratuite requiert un smartphone, mais permet à l'utilisateur sans connaissances particulières de télécharger des données, de se déconnecter d'Internet et de réunir des informations sur la localisation des changements qui affectent la forêt avant de se reconnecter à Internet pour envoyer celles-ci vers le site. La prochaine version de l'application Forest Watcher comportera une alerte hebdomadaire sur la réduction de la superficie forestière, ce qui permettra aux participants des communautés de suivre, de vérifier et de gérer les impacts des routes pratiquement en temps réel.

## Note

1. Il est de plus en plus facile d'accéder aux images satellite dont la technologie se perfectionne constamment ; par exemple, l'Agence spatiale européenne met maintenant Sentinel Online en accès libre. Ce site internet technique présente des images d'une résolution de 10 m pour la plupart des régions du globe et l'une de ses thématiques est la surveillance de la forêt – <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/thematic-areas/land-monitoring/forest-monitoring>.

## Annexe III

### Jeux de données et méthodes détaillées

#### Méthode

Les trois premières études de cas du chapitre 3 examinent les effets des projets d'aménagement du réseau routier sur l'habitat des grands singes en Indonésie et en Tanzanie grâce à des images satellite en libre accès. L'analyse a permis de quantifier l'étendue de la destruction chaque année, ce qui a donné lieu à une comparaison de la zone ou du pourcentage de disparition d'habitat dans les années avant et après la construction ou réfection d'une route, ainsi qu'à une comparaison des taux de destruction à diverses distances d'une route. Ce chapitre explore l'évolution de la couverture forestière dans des bandes de 5 km et de 10 km de chaque côté de chaque route ; les résultats sont brouillés en Tanzanie, où la zone tampon s'étend jusqu'à 30 km, car aucune autre route n'existait dans les parages. ArcGIS a été utilisé pour créer et afficher les zones tampons et y superposer les données sur la couverture forestière de Global Forest Watch (GFW).

Le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales 2000-2014, mis gratuitement à disposition par GFW, a servi de base à cette analyse (Hansen *et al.*, 2013). L'état de la canopée de l'année 2000 a servi de référence pour la couverture forestière, et l'observation de la couverture tous les ans pendant les 14 années suivantes a fourni les

données sur l'évolution annuelle. Actualisées tous les ans, les données Landsat 30 m × 30 m sur la couverture forestière ont permis de quantifier au fil du temps les transformations de l'habitat disponible. Chaque projet routier a commencé après l'an 2000, l'année de démarrage du jeu de données, et s'est terminé avant 2014, l'année la plus récente pour laquelle nous disposons de données sur l'évolution des forêts mondiales.

## Définition du terme « forêt »

Pour chaque étude de cas, on s'est basé sur une valeur de « densité de couvert forestier » (c'est-à-dire le pourcentage de couverture forestière observé sur chaque pixel de l'image satellite) qui correspondait au type général de forêt du secteur, sur les besoins écologiques des espèces et sur leur tolérance vis-à-vis de la discontinuité de la canopée (GFW, 2014 ; UICN, 2016a ; voir les annexes VIII et IX).

La plateforme GFW permet à l'utilisateur de sélectionner différentes valeurs de densité de couvert forestier. Dans les études de cas à Sumatra, l'habitat des grands singes incluait tous les pixels présentant au moins 75 % de couverture forestière, ce qui correspond à la canopée dense et continue nécessaire aux déplacements des gibbons qui y vivent. En Tanzanie, les chimpanzés évoluent dans des forêts plus sèches que celles qui abritent les gibbons et les orangs-outans à Sumatra, et l'on pense qu'ils tolèrent une canopée plus ouverte (Kano, 1972). La définition de l'habitat dans l'Ouest de la Tanzanie correspondait donc à des pixels ayant au moins 30 % de couverture forestière, pour inclure les habitats des chimpanzés constitués de forêt sèche et de savane boisée. Les routes tanzaniennes ont été numérisées à l'écran dans ArcGIS Desktop à l'aide d'anciennes images satellite de DigitalGlobe ; les images satellite Landsat ont pu être consultées grâce à Google Earth et à Earth Engine.

Le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales mesure « la couverture forestière », mais, dans certaines zones, cette couverture peut être surestimée parce qu'il inclut les plantations forestières comme les forêts naturelles (Tropek *et al.*, 2014). Par conséquent, cette analyse porte aussi sur des plantations agricoles à Sumatra, qui ont été localisées et délimitées en interprétant visuellement les images satellite, principalement Landsat, complétées d'images haute résolution de Google Maps, Bing Maps ou DigitalGlobe, le cas échéant (Transparent World, 2015). Des plantations agricoles détectables avaient été considérées comme zones où la couverture arborée avait disparu lors de la première année de l'étude (2001). La date de la création de ces plantations était inconnue cependant et certaines plantations matures ont pu être incluses dans les valeurs relatives à la couverture forestière de 2000. Dans ces cas, la prise en compte de certaines plantations matures peut avoir conduit à surestimer la couverture forestière naturelle initiale et la disparition de celle-ci au cours de la période 2000-2014 (Tropek *et al.*, 2014)<sup>2</sup>.

En revanche, les jeux de données peuvent sous-estimer la couverture forestière dans les zones de forêts sèches, comme les habitats de savane boisée où vivent les chimpanzés (Achard *et al.*, 2014). Piel *et al.* (2015a) comparent l'évolution de la densité de chimpanzés en Tanzanie à la destruction de la forêt locale évaluée grâce aux données de GFW. Ils trouvent des densités moyennes de chimpanzés plus basses, liées à l'augmentation de la destruction de l'habitat, ce qui laisse penser que la présence et l'abondance de ces animaux peut régresser avec la disparition de la forêt et que la plateforme GFW pourrait être utile pour évaluer leur situation dans leur habitat.

## Jeux de données et outils

L'organisation Hutan, Alam dan Lingkungan Aceh (HAKA) a fourni les données sur les routes du Nord de Sumatra. Les axes routiers de Tanzanie ont été numérisés avec ArcGIS Desktop grâce à d'anciennes images satellite de DigitalGlobe ayant une résolution spatiale de 60 cm ; les images satellite Landsat d'une résolution de 30 m ont été consultées grâce aux plateformes Google Earth et Earth Engine. Les images satellite haute résolution d'UrtheCast, disponibles sur GFW, et les cartes réalisées à partir d'images satellite haute résolution de DigitalGlobe ont permis d'évaluer la capacité de GFW à vérifier le recul des surfaces boisées associé aux routes, de cerner les causes du déboisement et de visualiser leur impact dans les zones intéressantes de cette étude. Les données de GFW sur l'évolution de la couverture forestière ont été présentées sous forme de cartes produites grâce à ArcGIS.

L'aide reçue de primatologues et d'experts régionaux et un examen de la littérature scientifique correspondante (Barber *et al.*, 2014 ; Clements *et al.*, 2014 ; Laurance, Goosem et Laurance, 2009) ont été utiles dans l'estimation des effets attendus sur les populations de grands singes, qui a été fondée sur le constat des distances parcourues depuis les routes par les chasseurs, les agriculteurs, les scieurs et tous ceux dont l'activité nuit à la forêt. Cette méthode simple peut permettre de mettre en lumière les dégâts, de prévoir les destructions supplémentaires éventuelles et de cibler les interventions d'atténuation pour réduire les effets négatifs sur l'habitat des grands singes environnant. Grâce à la mise à jour régulière des images, il est possible de détecter la régression des superficies boisées, mais le recours à la télédétection ne permet toutefois pas de déceler la dégradation forestière, la chasse et les autres problèmes qui se produisent sous la canopée.

## Note

- En matière de suivi de la couverture de la canopée à l'aide d'images satellite, si l'exactitude est essentielle, la vérification sur le terrain est importante. C'est particulièrement le cas dans les secteurs où se trouvent des plantations, car les cacaoyères et les plantations de café, poussant sous des arbres à l'ombre, ressemblent du dessus à un bon habitat forestier. Ces plantations ombragées, de caféiers ou de cacaoyers, abritent de nombreuses espèces animales, mais cet habitat n'intéresse pas ou très peu les primates arboricoles, comme les gibbons et les orangs-outans (M. Coroi, communication personnelle, 2017).

## Annexe IV

### Alertes GLAD (Global Land Analysis and Discovery) pour la détection précoce du recul de la forêt et la définition des interventions sur le terrain

Global Forest Watch (GFW) publie actuellement des mises à jour annuelles de la couverture forestière et de son évolution avec une résolution de 30 m. Information capitale pour la détection de la réduction de l'habitat des grands singes : les gestionnaires auront bientôt à leur disposition la puissance des alertes GLAD (Global Land Analysis & Discovery), qui sont des signaux envoyés par un système d'alarme immédiate en cas de déboisement, et sont déclenchés quand un seuil est atteint si une partie de pixel de 30 m x 30 m se modifie en passant de forêt à couverture non boisée (GLAD, s.d.). La plateforme permet aux utilisateurs de recevoir dans leur messagerie des alertes sur la disparition de la couverture forestière en zone tropicale avec une résolution de 30 m, la mise à jour étant hebdomadaire. En détectant la destruction de l'habitat au tout début de la construction d'une route, les alertes peuvent permettre d'intervenir plus rapidement, et donc avec plus d'efficacité et d'efficience (Hansen *et al.*, 2016).

Les abonnés, comme le personnel de certaines ONG, des concessionnaires, des directeurs de parc ou des représentants de l'État, peuvent recevoir pratiquement en temps réel ces alertes émises en cas de détection de réduction d'une vaste superficie forestière sur les zones qu'ils auront sélectionnées, que ce soit un pays, une réserve, un site à préserver, une zone tampon le long d'une voie de circulation ou tout autre espace ou territoire. Il est nécessaire de disposer d'un accès à Internet pour recevoir ces alertes. Les alertes GLAD ont d'abord été mises en place dans le bassin du Congo, en Indonésie et en Malaisie, et elles couvrent maintenant la majorité des forêts tropicales pour aider les gestionnaires à les surveiller facilement et de façon systématique (M. Hansen, communication personnelle, 2017).

Dans un avenir proche, les évaluations des effets des infrastructures sur l'habitat forestier pourraient inclure des évaluations des caractéristiques des alertes GLAD en tant qu'indicateurs possibles de l'intensité et de la direction d'une destruction imminente de forêt. Les analyses pourraient aussi permettre de comparer les zones faisant l'objet d'alertes GLAD à des facteurs liés à la disparition de la forêt, comme la pente ou la distance par rapport aux espaces défrichés, aux routes et aux villes. Ce système d'alertes rapides peut guider les aménagements concernés et la lutte contre les infractions pour éviter qu'aucun développement supplémentaire et illégal ne se produise le long des routes où des restrictions ont été mises en place ou bien l'aménagement est réglementé.

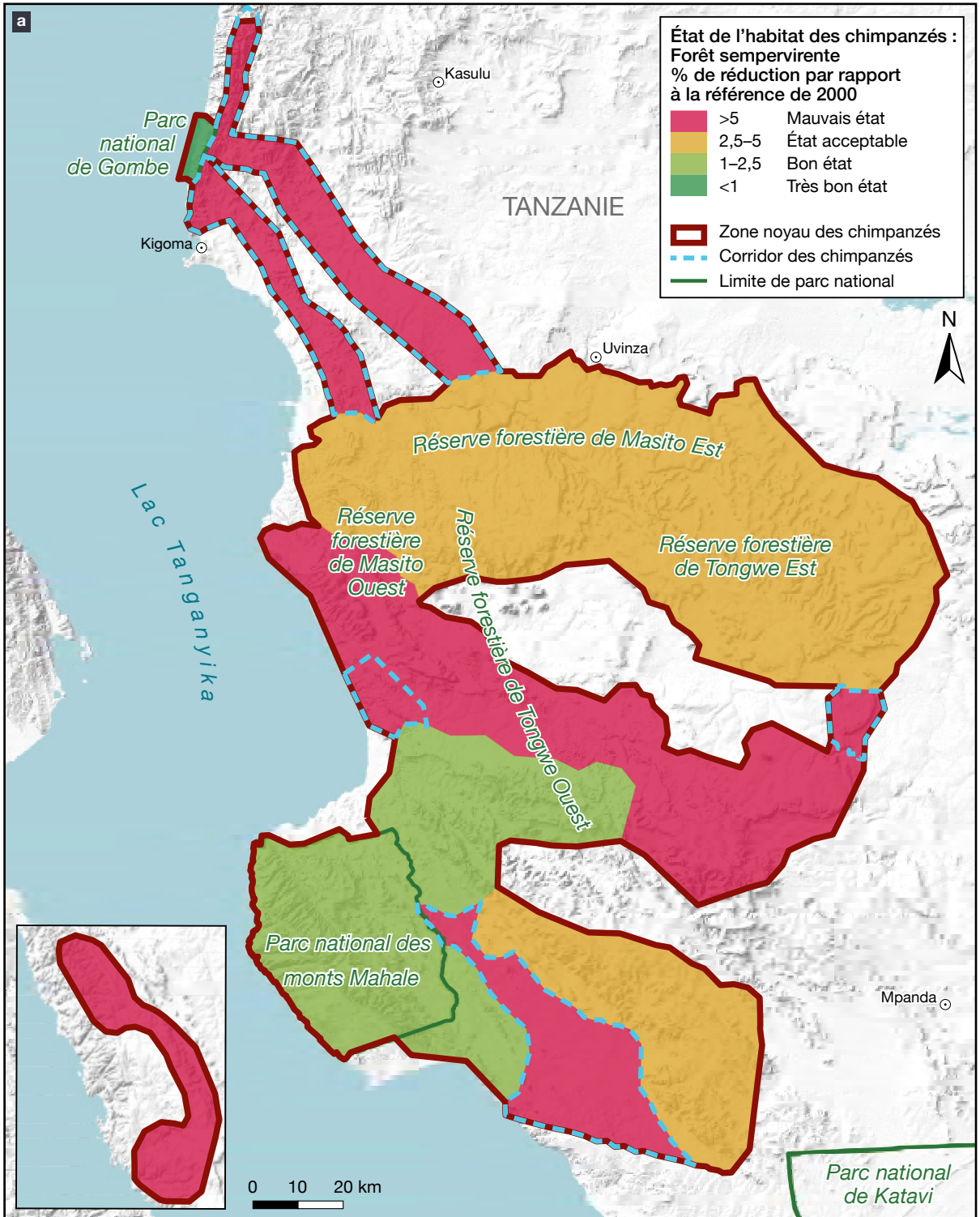
## Annexe V

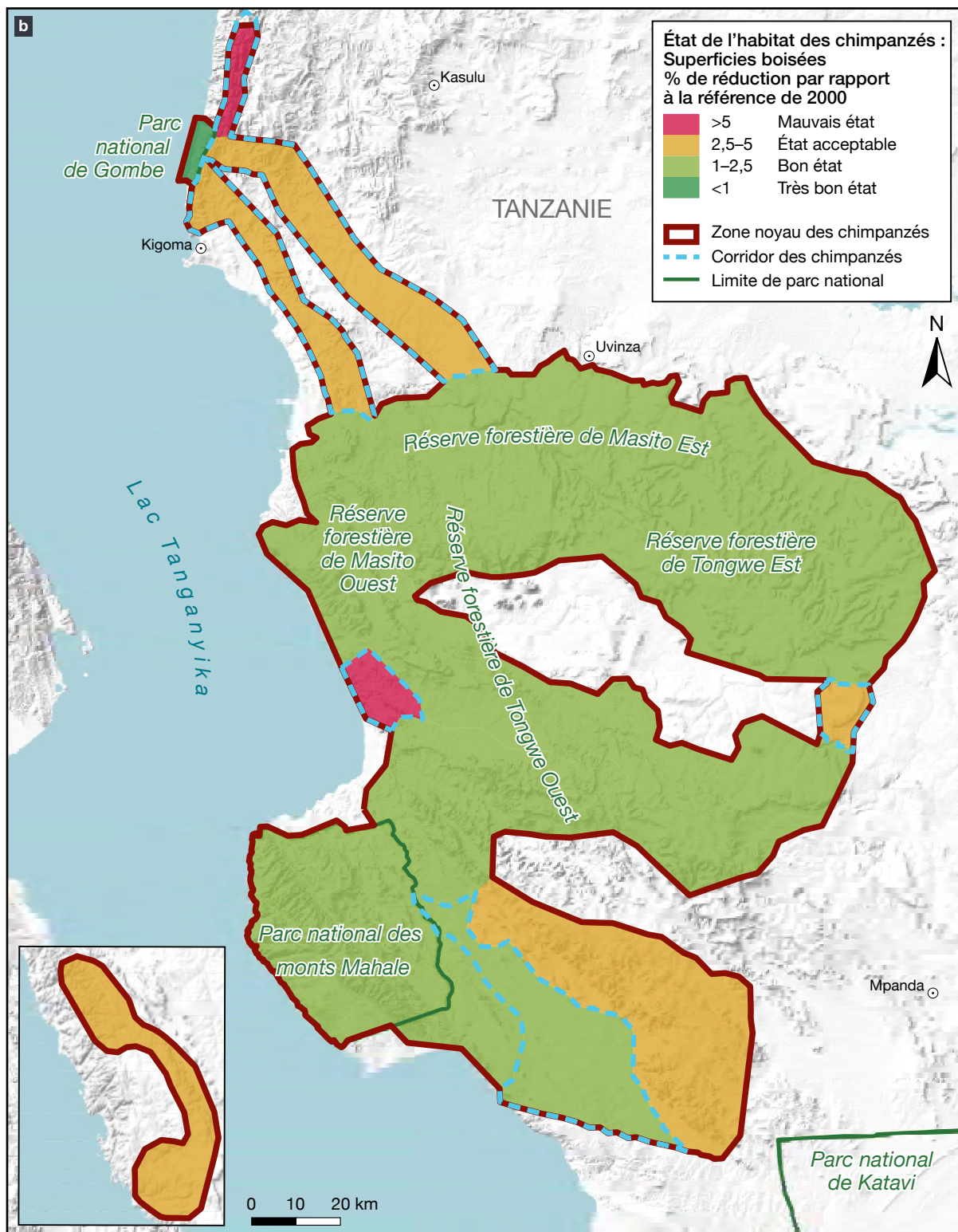
### Résultats de la procédure d'examen de la planification des actions de conservation concernant les chimpanzés en Tanzanie

En Tanzanie, l'atelier sur le plan de gestion national des chimpanzés a déterminé que les axes routiers étaient une grande menace pour la zone vitale de l'habitat de ces primates et leurs corridors dans le pays. Dans certains endroits

FIGURE AX2

État des lieux de l'habitat préférentiel des chimpanzés en Tanzanie entre 2000 et 2014





**Notes :** L'état de l'habitat a été estimé à l'aide des données de Global Forest Watch afin de dégager le pourcentage de disparition de superficies (a) de forêt et de bois et (b) de forêt sempervirente. **Origine des données :** GFW (2014) ; Hansen et al. (2013) ; TAWIRI (en préparation). Avec l'aimable autorisation de JGI.

qui sont critiques pour les chimpanzés, la menace pourrait être « très sérieuse » (TAWIRI, en préparation). Les routes entaillent déjà la plupart de leurs corridors en Tanzanie. Les routes seules ne menacent pas véritablement leurs corridors puisque les chimpanzés qui se déplacent peuvent traverser une route isolée, mais elles sont beaucoup plus problématiques si la forêt qui les longe de chaque côté disparaît. Celles qui posent le plus de souci sont les voies qui fragmentent la zone vitale de l'habitat des chimpanzés, comme la route dont le tracé est prévu le long de la bordure Est du parc national des monts Mahale et dont la construction est en cours.

Les nouveaux arrivants sont le principal moteur de la déforestation dans la région, lesquels, venus par les routes et les chemins, abattent les forêts riveraines pour cultiver la terre. Ils recherchent ces forêts, car elles poussent sur les sols les plus fertiles de la région et conviennent donc bien à l'agriculture. Les forêts riveraines représentent un habitat peu étendu, mais cependant critique pour les chimpanzés dans l'Ouest de la Tanzanie, c'est-à-dire en gros 2 % de leur territoire total. Aucun chimpanzé de la région ne vit dans les miombos sans avoir accès à quelques îlots de forêt alluviale (Pusey *et al.*, 2007).

Les conclusions de la procédure d'examen de la planification des actions de conservation, qui s'est déroulée en 2016, révèlent que les efforts faits ont réussi à protéger les habitats des chimpanzés dans les forêts sèches et les miombos (voir la figure AX2a). Cependant, jusqu'ici, les interventions ont été moins performantes dans la protection des habitats de forêts sempervirentes qui sont critiques pour la survie des chimpanzés de la région (TAWIRI, en préparation ; voir la figure AX2b). Les gestionnaires de faune sauvage de la région devront poursuivre leur surveillance et mettre sur pied des stratégies de conservation pour éviter le recul des forêts riveraines et des bois attenants.

Lors de l'élaboration de leur plan, les auteurs ont appliqué la méthodologie des normes ouvertes (Open Standards) pour évaluer et classer les menaces que posent les routes pour les objectifs de conservation des corridors et de la zone vitale des habitats des chimpanzés. Plus précisément, ils se sont penchés sur :

- *L'étendue* : La proportion de zones vitales d'habitat et de corridors qui devrait être touchée dans les dix ans qui viennent, dans une optique réaliste, si les conditions et tendances actuelles se prolongent.
- *La sévérité* : Dans l'étendue concernée, ampleur attendue des dégâts subis par la zone vitale de l'habitat et les corridors si les conditions et tendances actuelles se prolongent.
- *L'irréversibilité* : Possibilité ou non d'inverser les dégâts prévisibles et de restaurer la zone vitale de l'habitat et les corridors qui seraient touchés (CMP, 2013).

L'emprise immédiate d'une route est considérée comme une menace d'une sévérité très élevée pour la zone vitale de l'habitat des chimpanzés puisque bois et forêts sont directement éliminés. Le classement dans la catégorie « sévérité très élevée » implique que la menace est susceptible de détruire ou de faire disparaître la zone vitale de l'habitat des chimpanzés dans un avenir proche. La zone située autour d'une route est considérée comme une menace dont la sévérité est moyenne à élevée, selon qu'il est possible ou non d'y maîtriser les activités anthropiques. Les routes elles-mêmes sont classées dans la catégorie « irréversibilité moyenne » puisque leur emprise pourrait être restaurée dans un délai de 50 ans.

## Annexe VI

### La politique de sauvegarde de la Banque mondiale et le projet Pro-Routes

La politique de sauvegarde de la Banque mondiale est destinée à éviter les impacts environnementaux négatifs, ou à tout le moins à les minimiser, les réduire, les atténuer ou les compenser en intégrant des critères environnementaux dans la planification des projets. Cette politique exige aussi de respecter de bonnes pratiques concernant la participation du public à la prise de décisions (Banque mondiale, s.d.-d). À l'heure où nous écrivons, le cadre environnemental et social de la Banque comporte :

- Politiques opérationnelles (PO) : exposé concis des objectifs des orientations et des principes opérationnels, y compris les rôles et obligations de l'emprunteur et de la Banque mondiale ;

- Procédures de la Banque (PB) : procédures obligatoires découlant des politiques opérationnelles et devant être suivies par l'emprunteur et la Banque mondiale<sup>3</sup>.

La Banque mondiale étudie de près chaque projet envisagé pour déterminer le type d'étude environnementale qui est approprié. Dans le cadre de ce processus, la Banque classe chaque projet en fonction de ses impacts environnementaux potentiels et des facteurs correspondants. Conformément aux dispositions du manuel opérationnel PO/PB 4.01 sur les évaluations environnementales, la Banque mondiale a classé le projet Pro-Routes dans la catégorie A, celle des projets « susceptibles d'avoir sur l'environnement des incidences très négatives, névralgiques, diverses ou sans précédent ». Si son projet relève de cette catégorie, l'emprunteur est tenu de préparer une EIE ou un rapport comparable (Banque mondiale, s.d.-b, 2013a, p. 2).

Selon les dispositions du document PO/PB 4.01, « pour les projets de Catégorie A très risqués ou controversés, ou qui soulèvent des problèmes graves et pluridimensionnels pour l'environnement », l'emprunteur doit aussi normalement faire appel à un panel consultatif de spécialistes de l'environnement, indépendants et de renommée internationale, pour le conseiller sur tous les aspects du projet relatifs à [l'évaluation environnementale] » (Banque mondiale, 2013a, p. 1). Par conséquent, les porteurs du projet Pro-Routes ont mis en place un panel consultatif de spécialistes des questions environnementales et sociales.

En ce qui concerne l'évaluation environnementale, en vertu de la PO/PB 4.01, les emprunteurs du projet Pro-Routes sont aussi tenus de (Banque mondiale, s.d.-d) :

- Informer les décideurs de la nature des risques environnementaux et sociaux ;
- S'assurer que le projet pour lequel ils sollicitent un financement auprès de la Banque répond à des critères environnementaux et sociaux sérieux et s'inscrit dans le développement durable (dans le but de favoriser les effets positifs et d'éviter ou d'atténuer les impacts négatifs) ;
- Accroître la transparence et prévoir des mécanismes pour la participation des parties intéressées dans le processus décisionnel du projet.

Quant au manuel opérationnel PO/PB 4.04 relatif aux habitats naturels, il demande aussi aux emprunteurs de :

- Protéger, entretenir et restaurer les habitats naturels et leur biodiversité ;
- Assurer la pérennité des services et produits que les habitats naturels fournissent à l'homme ;
- Impliquer les communautés locales dans la planification et la mise en œuvre ;
- Prendre les précautions nécessaires en matière de gestion des ressources naturelles.

Selon le manuel PO/PB 4.36 concernant les forêts, les emprunteurs doivent aussi :

- Contribuer au développement durable et répondre à la demande de produits et de services forestiers grâce à une gestion durable des forêts ;
- Protéger et maintenir les droits des communautés pour qu'elles puissent utiliser leurs forêts traditionnelles de façon durable ;
- Protéger les services environnementaux que procurent les forêts de la planète et l'actif naturel primordial qu'elles constituent ;
- Éviter que des activités gagnent sur des superficies forestières importantes ;
- S'assurer que les projets de restauration forestière maintiennent ou renforcent la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes.

## Note

3. La Banque mondiale a approuvé un nouveau cadre environnemental et social en août 2016. Ce cadre est entré en vigueur en 2018 et s'applique à tous les nouveaux projets d'investissement ; les mesures actuelles de sauvegarde de la Banque doivent continuer à s'appliquer en parallèle de ce nouveau cadre pendant environ sept ans, dans le contexte de projets approuvés avant l'entrée en vigueur de ce cadre (Banque mondiale, s.d.c.; voir l'encadré 5.1).



## Annexe VII

### Le démantèlement des barrages

Les infrastructures hydroélectriques, telles que les barrages, fournissent de l'énergie à de nombreuses communautés, dans les villes et les pays du monde entier. Les impacts écologiques, économiques et sociaux des barrages sont rarement pris en compte de manière adéquate, mais ils sont bien documentés. Les facteurs qui attirent le plus l'attention des décideurs sont les questions économiques et de sécurité liées à la construction et à l'entretien de ces ouvrages. Comme c'est le cas pour tout type d'infrastructure matérielle, les barrages doivent être entretenus en respectant certaines normes pour veiller à la sécurité des communautés qui vivent en aval, sans oublier les animaux qui se trouvent dans les corridors des forêts riveraines (Brown *et al.*, 2009 ; CMB, 2000).

Sur la planète, des centaines de milliers de personnes ont péri par suite de l'effondrement d'un barrage (Si, 1998), ces catastrophes étant le résultat d'un certain nombre de problèmes de conception et de détérioration (ASDSO, s.d.). Seulement aux États-Unis, des centaines de décès sont dus à l'imprudence de personnes qui ont escaladé un barrage, ont fait du canoë, pêché près de l'ouvrage ou agi sans tenir compte des risques liés aux remous qui se produisent parfois à sa base (Tschantz, 2014).

Les exploitants de barrage qui décident d'effacer un ouvrage citent en général les questions socioéconomiques comme motivation de leur décision (Engberg, 2002). Par exemple, quand un barrage hydroélectrique ne produit plus suffisamment d'électricité pour justifier son existence sur le plan économique, il est mis fin à son exploitation.

Aux États-Unis, deux lois, le « Federal Power Act » et le « Magnuson Stevens Fishery Conservation and Management Act », obligent l'organisme de réglementation de l'hydroélectricité à consulter les agences chargées de la protection des ressources naturelles avant d'accorder un permis d'exploitation. Ces exigences existent pour permettre aux poissons migrateurs de continuer à accéder à un habitat qui leur est indispensable (McDavitt, 2016). Si l'installation requise d'une passe à poissons a un coût prohibitif par rapport au revenu escompté de la production d'électricité, un exploitant peut abandonner un projet et le barrage peut être démantelé. L'effacement de deux barrages sur le fleuve Elwha dans l'État de Washington en est un bon exemple. Les agences fédérales de l'environnement comme les tribus autochtones avaient insisté pour que les barrages soient dotés de passes à saumon adéquates, mais leur réalisation était compliquée et leur coût prohibitif (Gowan, Stephenson et Shabman, 2006). Après des années de tractations, les barrages d'Elwha et de Glines Canyon ont été démantelés, le premier en 2011 et le second en 2014.

Un barrage dont l'objet n'est pas la production d'électricité peut devenir obsolète quand les usines qu'il alimente ferment, quand la retenue se remplit de sédiments, quand sa structure s'effondre, quand sa configuration ne lui permet pas de remplir sa vocation, ou quand il n'a plus vraiment de vocation identifiable. Si un barrage devient obsolète, l'exploitant peut être particulièrement réticent à supporter les coûts d'entretien et à assumer les responsabilités afférentes à sa conservation, ou il peut ne pas être en mesure d'y faire face, et dans ce cas, l'ouvrage sera démantelé (Engberg, 2002).

Étant donné que le coût de l'effacement d'un barrage peut être très variable, et que l'appréciation économique des services écosystémiques fournis par une rivière coulant librement n'est pas aisée, la réalisation d'une véritable analyse coûts-avantages de son effacement est compliquée (Whitelaw et MacMullen, 2002). En 2015, plus de 1 200 barrages avaient été effacés sur les 80 000 que comptent les États-Unis environ, mais moins de 10 % de ces effacements avaient été scientifiquement étudiés – et la plupart des études qui avaient été effectuées n'avaient pas examiné les réactions générales de l'écosystème (Bellmore *et al.*, 2016).

Les recherches qui se sont intéressées aux répercussions sur l'écosystème ont montré que les avantages potentiels de l'effacement d'un barrage sont les suivants :

- Reprise de la continuité écologique de l'habitat aquatique pour les poissons et les autres espèces aquatiques ;
- Rétablissement d'un débit plus naturel de l'eau, des sédiments et des nutriments dans l'écosystème ;
- Réduction de l'impact thermique des réservoirs ;
- Amélioration de l'accès des organismes aquatiques aux refuges situés en amont quand la température de l'eau augmente ;
- Suppression des coûts d'entretien et fin de la responsabilité de l'exploitant qui n'est plus en jeu ;
- Diminution du phénomène d'inondation en amont ;
- Amélioration de la continuité de la rivière pour les loisirs (Lejon, Malm-Renöfält et Nilsson, 2009 ; Magilligan *et al.*, 2016 ; Wildman, 2013).

Au final, l'effacement d'un barrage permet de retrouver un cours d'eau qui se rapproche de son état fonctionnel naturel. La construction d'un barrage limite de manière perpétuelle ou bien met carrément fin à la mobilité des animaux, des nutriments et des sédiments, et au déroulement des autres processus naturels (O'Connor, Duda et Grant, 2015). Les populations qui vivent en aval sont les plus touchées par les barrages ; trop souvent, elles sont désavantagées ou dépossédées de leurs droits, étant dans l'incapacité de se défendre face aux pressions politiques qui appuient la construction de la nouvelle infrastructure (CMB, 2000). En tenant compte des services apportés par une rivière en bon état écologique, ainsi que les impacts probables sur les communautés qui vivent en aval, les décideurs peuvent éviter ou au moins minimiser les préjudices sur les populations locales et la biodiversité, qu'il s'agisse de la construction d'un barrage ou de son démantèlement.

## Annexe VIII

### Jeux de données utilisés

L'étude de l'état de l'habitat des grands singes à deux échelles spatiales (voir la figure 7.1) s'est appuyée sur l'analyse de plusieurs jeux de données mondiales :

- **Le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales 2000-2014.** Fournies par l'Université du Maryland en association avec Google, Inc., et la mise en place de GFW 2.3, ces données sur la réduction annuelle de la couverture forestière et arborée sont présentées avec une résolution de 30 m. L'élaboration de ce jeu de données a comporté une étape de vérification à l'aide de données spatiales de très haute résolution, comme les images Quickbird et des jeux de données existants sur les pourcentages de couverture arborée extraits des données Landsat (Hansen *et al.*, 2013). Les données sont disponibles en ligne ici : <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- **Les données de la Liste Rouge de l'UICN sur les aires géographiques de chaque sous-espèce reconnue.** Les délimitations des aires n'ont pas toutes la même précision. Les aires de 22 sous-espèces, dont celles de la plupart des gibbons sur le continent asiatique et des gorilles, correspondent à une présence récente, étant donné la disparition ancienne de la couverture forestière. En revanche, les aires des 16 autres sous-espèces ont des frontières moins précises et correspondent à une présence ancienne, comprenant certaines zones de développement urbain n'abritant plus de grands singes (UICN, 2016c).
- **World Database on Protected Areas (WDPA - base de données mondiales sur les aires protégées).** Initiative conjointe de l'UICN et du Programme des Nations Unies sur l'environnement (PNUE), la base de données WDPA est gérée par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE (UICN et PNUE-CMSC, 2016). Les limites des AP datant de 2016 peuvent inclure des zones qui n'étaient pas protégées pendant la durée de l'étude. L'analyse a porté sur toutes les réserves et aires protégées qui figurent dans les catégories d'aires protégées I-VI de l'UICN, sauf celles ayant le statut de « non enregistrée » ou « proposée » et celles inscrites sur la liste des réserves de biosphère de l'UNESCO (UICN, 2016c, s.d.-b; UNESCO, s.d.-c). Pour cette analyse, on a retenu toutes les AP et les réserves n'ayant aucune classification UICN, dont des milliers de réserves forestières et un grand nombre de réserves communautaires. La base WDPA ne renferme pas encore toutes les réserves communautaires de la planète, mais c'est la base de données la plus exhaustive actuellement disponible à l'échelle mondiale.
- **Données non publiées sur les plantations industrielles.** Grâce aux travaux de cartographie réalisés par le World Resources Institute et Transparent World, ces données permettent de rendre compte de la couverture arborée correspondant aux palmiers à huile matures, aux plantations d'hévéas et aux plantations forestières pour la récolte du bois d'œuvre et du bois servant à la fabrication de la pâte à papier, en particulier en Asie du Sud-Est (GFW, 2014 ; voir l'annexe XI).

Des erreurs dans l'un ou l'autre de ces jeux de données pourraient influencer sur les résultats, mais l'échelle mondiale de cette analyse exclut la prise en compte de données à une échelle plus fine pour chaque pays où vivent des grands singes. D'après l'annexe XII, des couches supplémentaires de données pourraient affiner cette analyse.

## Annexe IX

### Définition des habitats forestiers pour 38 sous-espèces de grands singes

Des sous-espèces de grands singes géographiquement uniques se sont adaptées à des conditions environnementales particulières, y compris à la discontinuité de la canopée. Cette analyse comporte différentes valeurs de densité de couverture forestière pour définir l'habitat et pour estimer l'évolution de la forêt dans les aires de chaque sous-espèce. Pour chaque sous-espèce, elle définit un seuil de densité de couvert forestier (le pourcentage de couvert arboré par pixel) au-dessous duquel cette sous-espèce peut ne pas être viable.

Ce seuil correspond à l'écologie de chaque sous-espèce, fondée sur la littérature scientifique et les données de l'UICN concernant l'habitat (UICN, 2016c), sur la couverture forestière de son aire de répartition et des AP lorsque sa présence y est connue ; l'avis des experts régionaux sur les chimpanzés, les gibbons, les gorilles et les orangs-outans a également été pris en considération, comme la capacité de certaines sous-espèces à survivre dans des types très variés de forêts, notamment dans un habitat dégradé par l'homme (voir l'annexe X).

- **Chimpanzés.** Les chimpanzés sont les grands singes qui semblent s'accommoder le mieux d'une grande variété d'habitats (Maldonado *et al.*, 2012 ; K. Abernethy, communication personnelle, 2016). En effet, les chimpanzés d'Afrique occidentale occupent des territoires allant de forêts humides à canopée fermée à des savanes boisées, ce qui indique un seuil d'habitat correspondant à des pixels ayant au moins 15 % de couverture forestière. Une densité inférieure de couvert forestier a donc été sélectionnée pour toutes les sous-espèces de chimpanzés (voir l'annexe X).
- **Gibbons.** Les forêts tropicales et subtropicales humides de type décidu comprennent la majeure partie de l'habitat des grands singes. Pour les gibbons, qui ont besoin d'une canopée continue et d'une diversité d'arbres fruitiers (W. Brockelman, communication personnelle, 2016), la couverture de canopée recommandée est d'au moins 75 % (Gaveau *et al.*, 2014 ; D. Gaveau, communication personnelle, 2016).
- **Gorilles.** La plupart des gorilles occupent des zones de forêt dense, mais l'habitat des gorilles de montagne et des gorilles des plaines de l'Est comporte de vastes bambouseraies (K. Abernethy, communication personnelle, 2016).
- **Orangs-outans.** Des couverts forestiers de densité variée ont été indiqués pour l'habitat des orangs-outans. En haut de l'échelle, compte tenu de la couverture forestière naturelle de Bornéo, la densité proposée était d'au moins 75 % (D. Gaveau, communication personnelle, 2016). Cependant, si l'on tient compte du fait que les orangs-outans peuvent s'accommoder d'habitats partiellement perturbés si on ne les chasse pas, la densité peut tomber à 30 % (E. Meijaard, communication personnelle, 2016).

Là où les aires des sous-espèces se chevauchent, la définition de la forêt a été alignée sur les besoins de la sous-espèce la plus exigeante, c'est-à-dire sur le pourcentage le plus élevé de densité de couvert forestier.

Le fait de pouvoir disposer des données de l'UICN sur les aires de répartition des grands singes et les scripts du moteur de Google Earth sur GFW permettront à d'autres utilisateurs de réaliser ces analyses avec des pourcentages plus élevés ou plus faibles de couverture arborée par pixel et d'adapter ainsi les paramètres à des environnements spécifiques (voir l'annexe VIII).

Dans cette analyse, un seuil unique de densité de couvert forestier propre à chaque taxon a été utilisé pour exclure les zones où la structure ou la composition de la forêt ne convient peut-être pas à une sous-espèce donnée. Il se peut que cette méthode ne permette pas de prendre en compte de façon adéquate la variabilité des conditions écologiques observée parmi les populations de certaines sous-espèces, en particulier les chimpanzés. Les chimpanzés d'Afrique occidentale et d'Afrique orientale occupent des régions dominées par des forêts denses ou bien par des savanes boisées et des mosaïques forestières.

Dans les territoires des chimpanzés d'Afrique occidentale, la majeure partie de la déforestation se produit dans des zones où la densité du couvert forestier est plutôt élevée, et le pourcentage assez bas de densité de canopée affecté à cette sous-espèce, étant donné qu'elle s'accommode de conditions écologiques variées, sous-estime probablement les destructions de forêt dans la moitié sud, plus humide, de son aire (L. Pinte, données non publiées, 2016). L'utilisation d'un seuil de canopée plus dense (par exemple, 30 % au lieu de 15 %) pour les chimpanzés d'Afrique occidentale aurait fait baisser la réduction détectée de l'habitat de 2,5 % sur la période étudiée, principalement

parce que la superficie de la forêt de référence en 2000 (564 000 km<sup>2</sup>, soit 56,4 millions ha à 15 % de couverture de canopée) aurait été moins étendue (355 000 km<sup>2</sup>, soit 35,5 millions ha à 30 %).

L'analyse de l'évolution du couvert forestier pour les taxons de grands singes, dont ceux-ci, bénéficiera par conséquent de l'ajout de couches environnementales, comme l'habitat potentiel ou approprié, les écorégions et l'altitude (voir l'annexe XII).

## Annexe X

### Densité du couvert forestier utilisé pour 38 sous-espèces de grands singes (en pourcentage)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Seuil (en pourcentage)	Source
Bonobo	<i>Pan paniscus</i>	50	présence
Chimpanzé d'Afrique centrale	<i>Pan troglodytes troglodytes</i>	30	présence, expert
Chimpanzé d'Afrique orientale	<i>Pan t. schweinfurthii</i>	30	Présence, expert
Chimpanzé du Nigéria-Cameroun	<i>Pan t. ellioti</i>	30	présence
Chimpanzé d'Afrique occidentale	<i>Pan t. verus</i>	15	présence
Gorille de la rivière Cross	<i>Gorilla gorilla diehli</i>	50	présence
Gorille des plaines de l'Est	<i>Gorilla beringei graueri</i>	50	présence
Gorille de montagne	<i>Gorilla b. beringei</i>	50	présence
Gorille des plaines de l'Ouest	<i>Gorilla g. gorilla</i>	75	présence, expert
Orang-outan du Nord-Est de Bornéo	<i>Pongo pygmaeus morio</i>	50	expert, aire
Orang-outan du Nord-Ouest de Bornéo	<i>Pongo p. pygmaeus</i>	50	expert, aire
Orang-outan du Sud-Ouest de Bornéo	<i>Pongo p. wurmbii</i>	50	expert, aire
Orang-outan de Sumatra	<i>Pongo abelii</i>	50	expert, aire
Gibbon hoolock d'Orient	<i>Hoolock leuconedys</i>	75	écologie
Gibbon hoolock d'Occident	<i>Hoolock hoolock</i>	75	écologie
Gibbon gris d'Abbott	<i>Hylobates abbotti</i>	75	écologie
Gibbon agile	<i>Hylobates agilis</i>	75	écologie
Gibbon gris de Bornéo du Nord	<i>Hylobates funereus</i>	75	écologie
Gibbon agile de Bornéo	<i>Hylobates albibarbis</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Hylobates lar carpenteri</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Hylobates l. entelloides</i>	75	écologie
Gibbon de Kloss	<i>Hylobates klossii</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Hylobates l. lar</i>	75	écologie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Seuil (en pourcentage)	Source
Gibbon cendré	<i>Hylobates moloch</i>	75	écologie
Gibbon gris de Bornéo du Sud	<i>Hylobates muelleri</i>	75	écologie
Gibbon à bonnet	<i>Hylobates pileatus</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Hylobates l. vestitus</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Hylobates l. yunnanensis</i>	75	écologie
Gibbon de Cao Vit	<i>Nomascus nasutus</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Nomascus concolor jingdongensis</i>	75	écologie
Gibbon de Hainan	<i>Nomascus hainanus</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Nomascus c. lu</i>	75	écologie
Gibbon à joues blanches du Nord	<i>Nomascus leucogenys</i>	75	écologie
Gibbon à joues blanches du Sud	<i>Nomascus siki</i>	75	écologie
Gibbon à joues jaunes	<i>Nomascus gabriellae</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Nomascus c. concolor</i>	75	écologie
(pas de nom vernaculaire français)	<i>Nomascus c. fuvogaster</i>	75	écologie
Siamang	<i>Symphalangus syndactylus</i>	75	écologie

**Notes :** Les pourcentages correspondent à la couverture végétale globale et à la tolérance à une canopée ouverte. Dans les données de l'UICN, les aires géographiques de la plupart des espèces de gibbons sont très fragmentées ; la majorité de leur ancienne aire avait déjà été convertie pour d'autres usages en 2000.

## Annexe XI

### Intérêt et limites de l'outil de GFW pour le suivi de l'évolution du couvert forestier

#### Intérêt

Lancée en 2014, la plateforme Global Forest Watch donne accès à des données spatialisées haute résolution sur l'évolution de la forêt, qui sont extraites de milliers d'images satellite et actualisées tous les ans pour le monde entier (GFW, 2014 ; Hansen *et al.*, 2013). Le dispositif d'alerte et de suivi en ligne des forêts mis en place par GFW conjugue des algorithmes de pointe, la technologie des satellites et le cloud pour repérer la présence d'arbres et leur disparition pratiquement en temps réel.

En quelques minutes, un utilisateur peut obtenir des informations à jour sur la situation des paysages forestiers dans le monde entier ou pour une région particulière : pays, aire protégée ou aire de répartition d'une espèce. L'utilisateur peut aussi modifier le pourcentage de couverture arborée par pixel (la densité de couvert forestier) retenu par GFW pour déterminer la couverture forestière, ceci afin que son analyse corresponde à une canopée plus ou moins fermée. L'utilisateur peut générer des résumés réguliers et fiables de la superficie et de l'évolution des forêts, analyser les tendances, créer des cartes personnalisées, s'abonner à des alertes envoyées pratiquement en temps réel en cas de réduction de la surface boisée ou télécharger des données concernant la zone où il se trouve, son pays ou sa région géographique.

GFW met gratuitement à disposition des données actualisées tous les ans et d'une résolution relativement haute sur l'évolution des forêts mondiales, ainsi que des outils qui permettent d'analyser la réduction de la couverture

forestière et d'obtenir des informations. L'analyse présentée dans ce chapitre montre l'application générale des données en ce qui concerne les espèces qui vivent à la fois dans des forêts à canopée fermée et des forêts à canopée plus ouverte. Les informations de GFW sur l'évolution des forêts sont tout à fait modulables et peuvent porter sur un corridor forestier comme sur l'ensemble des aires de répartition de tous les grands singes. Les applications permettent non seulement la surveillance des aires protégées et des aires de répartition des primates, mais aussi l'identification et le suivi des corridors forestiers et d'autres secteurs préoccupants. Comme l'explique ce chapitre, les alertes GLAD signaleront toutes les semaines les zones de destruction probable de la couverture forestière, ce qui facilitera chacune de ces activités et aidera les gestionnaires de ressources à assurer un suivi homogène de la couverture forestière.

Global Forest Watch Fires est une plateforme annexe qui fournit des informations pratiquement en temps réel sur les incendies de forêt en Asie du Sud-Est. Ces incendies ont dévasté les forêts d'Indonésie, surtout les forêts en tourbières qui sont des habitats essentiels pour l'orang-outan. Grâce à une mise à jour quotidienne et spatialisée sur les départs de feu, cet outil donne des moyens aux populations pour mieux surveiller les incendies et réagir

avant qu'ils soient hors de contrôle, mais aussi pour qu'ils puissent trouver les auteurs de ces incendies volontaires (GFW Fires, s.d.).

## ENCADRÉ AX1

### Détecter les plantations à grande échelle

Le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales 2000-2014 est critiqué parce qu'il ne fait pas toujours la distinction entre forêts naturelles et plantations industrielles, comme celles de palmiers à huile. Pour remédier à ce problème et repérer les plantations industrielles dans les secteurs étudiés, l'analyse présentée dans ce chapitre tient compte des données provenant d'un projet de cartographie des plantations industrielles entrepris par le World Resources Institute et Transparent World (Transparent World, 2015). Dans cette analyse, les chiffres globaux relatifs à la réduction des superficies boisées incluent ces plantations ; pour éviter de compter en double une zone après la conversion de sa forêt en plantation, aucune disparition de la couverture arborée dans les plantations n'a été prise en compte.

Les zones de plantations sont comptabilisées comme « perdues » à partir de 2001, afin que le cumul des superficies forestières disparues comprenne toutes les surfaces correspondant à des plantations, qu'elles aient été aménagées ou non. La carte qui présente la couverture forestière en 2000 inclut toute la végétation suffisamment haute et dense pour être considérée comme couverture forestière par GFW. Dans ces zones, en 2000, une proportion inconnue de forêt avait déjà été convertie en plantations forestières ; sans connaître les dates de la conversion initiale de chaque secteur, il est impossible de discerner si la réduction des superficies boisées de 2000 à 2001 correspondait en totalité, en majorité, ou seulement partiellement à des forêts naturelles.

Même si les plantations ont été récemment numérisées à partir d'images satellite haute résolution, les données n'indiquent pas l'année de création des plantations. Par conséquent, les données sur la destruction annuelle de superficies forestières présentées à la figure 7.5 ne tiennent pas compte de la présence de plantations et indiquent donc une destruction moins importante que celle qui s'est réellement produite lors de la création de plantations dans tous les cas.

Cette limite des données sur l'évolution des forêts mondiales peut avoir une incidence sur les résultats dans les zones qui affichent une forte densité de plantations. Les plantations agricoles (de palmiers à huile, d'hévéas et d'essences forestières) ont chevauché certaines parties des aires de 15 sous-espèces de grands singes (dont 13 se trouvent en Indonésie et en Malaisie) et correspondent à plus de 50 % de la disparition de la forêt dans 12 de ces aires.

## Limites

Malgré ses avantages, l'utilisation de l'outil GFW seul a ses limites. Par exemple, des mises à jour annuelles avec une résolution de 30 m ou deux fois par mois avec une résolution de 500 m ne vont pas nécessairement apporter la précision nécessaire pour déterminer les effets sur une population donnée de primates, la cause du défrichage ou les impacts correspondants, comme le braconnage et le ramassage de produits forestiers non ligneux. Le fait que la plateforme GFW compte sur des données de télédétection ne lui permet pas d'expliquer les moteurs de l'évolution des forêts.

Le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales 2000-2014 créé par Hansen *et al.* (2013) peut sous-estimer la couverture forestière dans les habitats de forêt sèche, comme ceux où vivent les chimpanzés au Mali et au Sénégal (Achard *et al.*, 2014). En paramétrant les seuils de densité de couvert forestier à 30 % ou à 15 % pour les régions ayant une couverture forestière plus clairsemée, il a été possible de pallier cet inconvénient, tout en prouvant que la majorité de la déforestation a lieu dans des zones où la canopée est plus dense (K. Abernethy, communication personnelle, 2016 ; L. Pintea, données non publiées, 2016). Cette définition plus floue du terme « forêt » peut conduire à une sous-estimation des surfaces détruites dans les parties plus densément boisées des aires de répartition de *Pan spp.*

À l'inverse, les données créées par Hansen *et al.* (2013) mesurent la « couverture forestière » qui, dans certains secteurs, peut inclure des plantations matures ainsi que des forêts naturelles (Tropek *et al.*, 2014). En plus d'exclure les plantations connues (voir l'encadré AX1), le paramétrage d'un seuil élevé de densité de couvert forestier (50 % ou 75 %) correspondant à la canopée des forêts tropicales humides permet d'écartier les jeunes plantations de palmiers à huile, qui n'ont

pas une canopée continue en raison de la faible hauteur des arbres et de leur houppier peu développé. Pour les aires de certaines espèces de grands singes, cependant, les données sur les plantations n'étaient pas disponibles ; pour d'autres, la date de la création de la plantation était inconnue (Transparent World, 2015). Par conséquent, les plantations matures peuvent avoir été incluses dans les valeurs de la couverture forestière de 2000 dans certains secteurs, entraînant une surestimation à la fois de cette couverture forestière initiale en 2000 et de sa destruction au cours de la période 2000-2014. Malgré ses limites dans la distinction des types de végétation à l'échelle locale, le jeu de données sur l'évolution des forêts mondiales élaboré par Hansen *et al.* (2013) peut apporter de précieuses informations sur la couverture forestière pour les zones où il n'y a pas de données locales (Burivalova *et al.*, 2015).

## Annexe XII

### Pistes pour perfectionner l'évaluation des habitats de grands singes à l'avenir

Quand il s'agit d'agrèger et de résumer les données relatives à 38 espèces et sous-espèces de grands singes dans 33 pays, avec des besoins différents concernant la densité de canopée et de nombreux types de végétation, sur la période allant de 2000 à 2014, il faut être prêt à accepter une certaine marge d'erreur. Étant donné les inconnues et les points faibles suivants, des données ou des analyses supplémentaires pourraient améliorer cette évaluation :

- Les habitudes de vie en forêt de diverses sous-espèces dans leurs aires de répartition ne sont pas totalement connues.
- Si les aires de répartition géographique de l'UICN représentent les meilleures données disponibles sur les sous-espèces à l'échelle mondiale, la présence de populations de grands singes n'est pas uniforme sur ces territoires ; les cartes des aires de répartition sont par conséquent susceptibles de comporter des erreurs de commission en recensant à tort une présence qui n'existe pas (Rondinini *et al.*, 2006). Par ailleurs, les mises à jour du périmètre des aires de répartition sur les cartes reposent sur de rares données relatives à la présence d'espèces et ne sont pas cohérentes dans l'ensemble des sous-espèces (Wich *et al.*, 2016).
- La sélection d'une unique valeur de seuil de densité de couvert forestier pour les zones où se recoupent des aires de sous-espèces ayant des besoins différents en matière de couverture forestière a engendré des anomalies dans l'agrégation de la présence et de la disparition de forêts dans les pays et pour l'ensemble des aires de répartition concernant les grands singes.
- Les aires protégées n'ayant pas été créées la même année, il se peut que certaines zones boisées n'aient été totalement protégées que vers la fin de la période étudiée.
- Les dates de création des plantations étant différentes, si ces cultures ont été considérées comme surfaces boisées disparues à partir de 2001, elles peuvent cependant avoir été créées avant 2000, ce qui réduirait ainsi l'étendue de la couverture forestière initiale.

L'évaluation de la situation et des tendances de l'habitat forestier est une première étape dans l'estimation de l'état des populations de grands singes. Quand ils seront disponibles et accessibles, des jeux de données supplémentaires seront utiles dans les futures évaluations de l'habitat des grands singes comme par exemple :

- des cartes sur l'adéquation entre l'habitat et des espèces précises, ayant fait l'objet d'une vérification de terrain (Hickey *et al.*, 2013 ; Jantz *et al.*, 2016 ; Torres *et al.*, 2010 ; Wich *et al.*, 2012b) ;
- des images satellite d'une résolution supérieure concernant des territoires importants pour les primates, grâce à des plateformes comme Planet ou DigitalGlobe, qui fournissent de plus en plus de données de télédétection pouvant aider les acteurs de la conservation à déterminer les moteurs de la déforestation ;
- l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) et autres données sur la couverture végétale extraites d'images satellite, qui pourraient permettre de quantifier la dégradation forestière et s'avérer particulièrement utiles concernant les gibbons, car une canopée intacte leur est indispensable ;
- des données relatives à l'altitude (Tracewski *et al.*, 2016) ;

- des informations sur la structure de la forêt, notamment la couverture forestière, la hauteur des arbres, l'âge du peuplement et son caractère intact ou non ;
- des données relatives à l'utilisation des terres, y compris celles sur l'agriculture légale et illégale et les nouvelles installations de populations, en plus de celles sur la foresterie ;
- des données sur le zonage provenant de sources officielles (pouvoirs publics) ou non – comme Global Witness, Greenpeace et MightyEarth – pour cerner les moteurs futurs, ou ceux que l'on commence à percevoir, de la réduction des superficies forestières, comme des concessions d'hévéas, de palmiers à huile ou de plantations forestières qui ne sont peut-être pas encore en exploitation, mais qui ont déjà été attribuées ;
- des informations, validées sur le terrain, concernant la couverture des sols, la présence d'espèces et l'activité humaine, notamment l'existence de routes, afin de déterminer les facteurs de la réduction des surfaces boisées ;
- les périmètres d'importants territoires de grands singes (Max Planck Institute, s.d.-b) qui n'étaient pas disponibles pour l'Asie et n'ont pas été inclus dans l'analyse présentée dans ce chapitre, mais leur habitat pourrait être évalué à l'avenir.

Dans cette analyse portant sur le monde entier, les conditions environnementales appropriées n'ont pas fait l'objet d'une détermination, lesquelles permettraient de supposer la présence d'une sous-espèce de grand singe dans une aire de répartition (Junker *et al.*, 2012). Une analyse des conditions environnementales appropriées aux grands singes hominidés sur l'ensemble du continent africain, publiée en 2012 et présentée dans le premier volume de *La Planète des grands singes*, reconnaît diverses limites d'une méthode de modélisation à cette échelle (Funwi-Gabga *et al.*, 2014 ; Junker *et al.*, 2012). Ces limites concernent un biais géographique lié au fait que les lieux de présence sont restreints aux aires protégées, des données obsolètes sur la végétation et les routes, et un manque de données sur l'absence véritable d'une espèce, chacun de ces écueils ayant pu fausser la détermination d'un habitat approprié.

Les modèles de l'adéquation de l'habitat s'appuient sur une palette de facteurs, y compris la canopée, pour prévoir et cartographier les habitats potentiels, mais la prise en compte de ces données a restreint les actions précédentes de modélisation à de petites régions ou à des résolutions spatiales ou temporelles basses. Jantz *et al.* (2016) ont associé des données sur l'évolution des forêts mondiales avec des images satellite Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) pour modéliser et cartographier l'évolution de l'adéquation de l'habitat entre 2001 et 2014 sur la totalité de l'aire de répartition des chimpanzés avec une résolution de 30 m (voir l'annexe X). Cependant, les données relatives à la présence d'animaux, à partir desquelles sont réalisées les cartes sur l'adéquation, n'existent pas pour les aires de répartition de la plupart des sous-espèces de grands singes et les données satellitaires actuelles pour le monde ne permettent pas un raffinement de ces résultats pour en dégager l'adéquation d'une zone.

Grâce à des cartes fiables sur l'adéquation de l'habitat, il sera possible d'exclure des futures évaluations les secteurs où l'occupation des sols ne convient pas aux primates (comme les palmeraies illégales et les autres plantations, les endroits subissant la pression de l'activité anthropique et les obstacles naturels), et de réduire le nombre des erreurs de commission (Beresford *et al.*, 2011). Pouvant s'appliquer à un éventail de taxons de grands singes, ce type d'évaluation permettra des interventions plus efficaces et efficientes.

## Annexe XIII

### Application de l'évaluation de l'habitat aux plans d'action pour la conservation des grands singes

La transparence permettant de révéler l'état de l'habitat forestier avec une haute résolution spatiale et temporelle va devenir de plus en plus essentielle – pas seulement pour stopper aussitôt la destruction des forêts, mais aussi pour planifier des stratégies de conservation performantes pour les grands singes et les autres espèces qui dépendent des espaces boisés.

Des plans d'action pour la conservation ont été élaborés pour au moins 30 taxons de grands singes. Grâce à certains de ces plans, des unités de conservation ont été identifiées qui, si on les met en œuvre avec succès, protégeraient la majorité des aires de répartition des sous-espèces (Plumptre *et al.*, 2010). Cependant, les autorités dont



dépendent les aires de répartition des grands singes et les acteurs de la conservation disposent rarement de moyens pour surveiller l'état de la couverture forestière de ces zones critiques (Kühl, 2008).

Les plans d'action pour la conservation qui suivent la procédure des normes ouvertes élaborées pour les chimpanzés et les gorilles en Tanzanie et dans l'Est de la RDC ont utilisé des données de GFW pour évaluer la viabilité des objectifs de conservation des grands singes, classer les menaces par ordre de priorité et mesurer le succès de la conservation (TANAPA *et al.*, 2015). Par exemple, dans le cadre de la procédure en Tanzanie, on a considéré que les habitats des chimpanzés étaient en très bon état en cas de réduction inférieure à 1 % de la couverture forestière, ou en bon état en cas de réduction inférieure à 2,5 % dans les zones où la densité du couvert arboré est supérieure à 30 % (TAWIRI, en préparation). Au cours de la période 2000-2014, une diminution de la superficie forestière entraînerait le classement de la viabilité de l'habitat des chimpanzés dans la catégorie « convenable » si elle est comprise entre 2,5 % et 5 % et dans la catégorie « faible » si elle est supérieure à 5 %.

Les autorités tanzaniennes appliqueront ces critères normalisés dans la surveillance continue de la viabilité des habitats de chimpanzés dans le pays, au fur et à mesure de l'ajout de données relatives à la réduction des superficies forestières sur la plateforme GFW. Avec la communauté s'occupant de la conservation des chimpanzés et dans l'optique de faciliter le processus de planification des actions de conservation, GFW s'est attelé à la mise sur pied de sa nouvelle plateforme Map Builder qui permettra de comparer des seuils de réduction de la couverture forestière dans des zones personnalisables (GFW Map Builder, s.d.).

## ACRONYMES ET SIGLES

<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>AIIB</b>	Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (Asia Infrastructures Investment Bank)
<b>AP</b>	aire protégée
<b>A.P.E.S.</b>	portail de données sur les populations, les milieux et des études des grands singes (Ape Populations, Environments and Surveys)
<b>AWA</b>	loi américaine sur la bienveillance des animaux (Animal Welfare Act)
<b>AWF</b>	Fondation pour les espèces sauvages africaines (African Wildlife Foundation)
<b>AZA</b>	Association des zoos et des aquariums (Association of Zoos and Aquariums)
<b>BAP</b>	plan d'action pour la biodiversité (biodiversity action plan)
<b>BEGES</b>	Bureau d'Études Spécialisé en Gestion Environnementale et Sociale (RDC)
<b>B-K</b>	Blangkejeren-Kutacane
<b>BM</b>	Banque mondiale
<b>BMD</b>	Banque multilatérale de développement
<b>BOSF</b>	Fondation pour la sauvegarde des orangs-outans de Bornéo (Borneo Orangutan Survival Foundation)
<b>BP</b>	bonnes pratiques
<b>BUPAC</b>	Complexe d'aires protégées de Bili-Uélé (RDC)
<b>CAP</b>	plan d'action pour la conservation (conservation action plan)
<b>CBG</b>	Compagnie des Bauxites de Guinée
<b>CI</b>	Cellule Infrastructures
<b>CITES</b>	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
<b>cm</b>	centimètres
<b>CPLCC</b>	Consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause
<b>DFID</b>	Ministère du Développement international du Royaume-Uni (United Kingdom Department for International Développement)
<b>DOPA</b>	Observatoire numérique pour les aires protégées (Digital Observatory for Protected Areas)
<b>DSEZ</b>	zone économique spéciale de Dawei (Dawei Special Economic Zone)
<b>EAZA</b>	association des zoos et des aquariums européens (European Association of Zoos and Aquariums)
<b>EIC</b>	Évaluation des impacts cumulés
<b>EIE</b>	Étude d'impact environnemental
<b>EIES</b>	Étude d'impact environnemental et social
<b>ESAP</b>	Comité consultatif environnemental et social (environmental and social advisory panel)
<b>FCFA</b>	Franc Communauté Financière Africaine (franc en usage en RCA)
<b>FFI</b>	Fauna and Flora International
<b>FOIA</b>	loi américaine sur la liberté de l'information (Freedom of Information Act)

<b>FPP</b>	Forest Peoples Programme
<b>FSC</b>	Forestry Stewardship Council
<b>GAC</b>	Guinea Alumina Corporation
<b>GEI</b>	Institut mondial de l'environnement (Global Environmental Institute)
<b>GFAS</b>	Fédération mondiale des refuges d'animaux (Global Federation of Animal Sanctuaries)
<b>GFW</b>	Observatoire mondial des forêts (Global Forest Watch)
<b>GLAD</b>	système de surveillance de la forêt et d'alerte en ligne de GFW (Global Land Analysis and Discovery)
<b>GLNP</b>	Parc national de Gunung Leuser (Gunung Leuser National Park)
<b>GranD Database</b>	Base de données mondiale sur les barrages installés (Global Reservoir and Dam Database)
<b>gROADS</b>	ensemble de données en accès libre sur les routes du monde entier (Global Roads Open Access Data Set)
<b>GW</b>	gigawatt
<b>ha</b>	hectare
<b>HKU</b>	Université de Hong Kong (University of Hong Kong)
<b>HSUS</b>	Société américaine de protection des animaux (Humane Society of the United States)
<b>IAR</b>	Société internationale de sauvetage des animaux (International Animal Rescue)
<b>ICCN</b>	Institut Congolais pour la Conservation de la Nature
<b>IFC</b>	Société financière internationale (International Finance Corporation)
<b>IGCP</b>	Programme international de conservation des gorilles (International Gorilla Conservation Programme)
<b>IHA</b>	Association internationale pour la promotion de l'hydroélectricité (International Hydropower Association)
<b>IIED</b>	Institut international pour l'environnement et le développement (International Institute for Environment and Development)
<b>I-R-K</b>	Ilagala-Rukoma-Kashagulu
<b>JRC</b>	Centre commun de recherche de la Commission européenne (European Commission Joint Research Centre)
<b>kg</b>	kilogramme
<b>km</b>	kilomètre
<b>km<sup>2</sup></b>	kilomètre carré
<b>KNU</b>	Union nationale karen (Karen National Union)
<b>kV</b>	kilovolt
<b>LAPSSSET</b>	Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport (corridor de)
<b>LPHP</b>	Project hydroélectrique de Lom Pangar (Lom Pangar Hydropower Project)
<b>LRA</b>	Armée de résistance du Seigneur (Lord's Resistance Army)
<b>m</b>	mètre
<b>MAAP</b>	projet de surveillance de l'Amazonie andine (Monitoring of the Andean Amazon Project)
<b>MMNP</b>	Parc national des monts Mahale (Mahale Mountains National Park)
<b>MW</b>	megawatt
<b>MYR</b>	Ringgit, monnaie malaisienne
<b>OIT</b>	Organisation Internationale du Travail
<b>ONG</b>	Organisation non gouvernementale

<b>OSM</b>	OpenStreetMap
<b>OVAG</b>	Association des vétérinaires spécialistes des orangs-outans (Orangutan Veterinary Advisory Group)
<b>PAD</b>	document d'évaluation du projet (project appraisal document)
<b>PADDD</b>	baisse du niveau de protection, réduction de la superficie et déclassement des aires protégées (protected area downgrading, downsizing and degazettement)
<b>PASA</b>	Alliance panafricaine des sanctuaires de primates (Pan African Sanctuary Alliance)
<b>PB</b>	Procédures de la banque
<b>PNDD</b>	Parc national de Deng Deng
<b>PNKB</b>	Parc national de Kahuzi-Biega
<b>PNUE</b>	Programme des Nations unies pour l'environnement
<b>PNUE-CMSC</b>	Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du Programme des Nations unies pour l'environnement
<b>PO</b>	Politique opérationnelle
<b>Pro-Routes</b>	Projet de réouverture et d'entretien des routes hautement prioritaires
<b>RAEL</b>	laboratoire américain de recherche indépendant sur l'énergie renouvelable (Renewable and Appropriate Energy Laboratory)
<b>RCA</b>	République centrafricaine
<b>RDC</b>	République démocratique du Congo
<b>REDD</b>	Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation forestière
<b>RRI</b>	Initiative des droits et ressources (Rights and Resources Initiative)
<b>RSPO</b>	Table ronde sur l'huile de palme durable (Roundtable on Sustainable Palm Oil)
<b>Save Rivers</b>	réseau pour sauver les rivières du Sarawak (Save Sarawak Rivers Network)
<b>SCORE</b>	Corridor des énergies renouvelables au Sarawak (Sarawak Corridor of Renewable Energy)
<b>SEB</b>	Sarawak Energy Berhad (nom d'une entreprise publique de fourniture d'électricité au Sarawak)
<b>sp.</b>	utilisé quand on ne donne que le nom du genre, sans aller jusqu'à l'espèce
<b>spp.</b>	désigne plusieurs espèces au sein d'un genre
<b>SSP</b>	programme américain pour la sauvegarde des espèces menacées (Species Survival Plan)
<b>TANROADS</b>	Agence nationale des routes de Tanzanie (Tanzania National Roads Agency)
<b>TBC</b>	Bureau d'études spécialisé dans le domaine de la biodiversité (The Biodiversity Consultancy)
<b>TCL</b>	paysages pour la conservation du tigre (Tiger conservation landscape)
<b>TH-L</b>	Tamias Hulu-Lokop
<b>TNC</b>	The Nature Conservancy
<b>TRIDOM</b>	Tri-National Dja-Odzala-Minkébé
<b>UGM</b>	Université Gadjah Mada
<b>UICN</b>	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
<b>UNESCO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
<b>VHT</b>	Végétation herbacée terrestre
<b>WARN</b>	Wild Animal Rescue Network
<b>WCS</b>	Wildlife Conservation Society
<b>WISER</b>	Sommet autochtone mondial sur l'environnement et les rivières (World Indigenous Summit on Environment and Rivers)
<b>WWF</b>	Fonds mondial pour la nature (World Wide Fund for Nature/World Wildlife Fund)

## GLOSSAIRE

---

**Accès induit** : Intrusion dans un paysage à cause de la réalisation d'un projet.

**Achat de produits et de services durables** : Achat de produits et de services qui nuisent le moins possible à l'environnement. Dans la recherche de prix compétitifs, la démarche tient compte du respect de l'environnement et de la santé de l'être humain.

**Actif improductif** : Ressource économique qui est devenue obsolète ou non productive avant l'échéance de son cycle de vie et enregistrée comme perte.

**Agent pathogène** : Un germe ou autre agent pouvant déclencher une maladie.

**Aire de répartition** : Concernant les grands singes, l'aire de répartition correspond à la zone d'occurrence (EOO) de chaque espèce. Par EOO, on entend toutes les populations connues d'une espèce dans un périmètre imaginaire le plus restreint possible. Dans ce périmètre, il est important de noter que certains secteurs ne sont pas occupés, leurs conditions ne convenant pas aux animaux..

**Algorithme** : Ensemble d'instructions ou de règles permettant de réaliser des tâches comme des calculs, du traitement de données et l'automatisation du raisonnement.

**Aménagement d'un bassin fluvial** : Exploitation, gestion ou déviation de certaines parties d'un réseau hydrographique pour favoriser la croissance économique, avec souvent d'importantes conséquences sur la quantité et la qualité de l'eau, la charge sédimentaire, l'évolution dans le temps du régime hydrologique et sa prévisibilité. Exemple : l'exploitation de l'énergie hydroélectrique.

**Amont** : Partie d'un cours d'eau comprise entre un point et sa source.

**Analyse coûts-avantages** : Méthode qui permet de faire la somme des avantages d'une situation ou d'une intervention donnée, puis de soustraire les coûts afférents, en prenant aussi éventuellement en compte les coûts d'opportunité.

**Anthropocène** : Ce néologisme désigne la période géologique actuelle, fortement marquée par l'empreinte des activités anthropiques sur l'ensemble de la planète. Ce terme a été popularisé en 2000 par le chimiste de l'atmosphère Paul Crutzen et son adoption a été recommandée par un groupe de travail spécial de l'Union Internationale des Sciences Géologiques en 2016. Les universitaires ne sont pas d'accord sur la détermination du début de l'Anthropocène, qui fluctue selon les personnes dans une période comprise entre il y a 8 000 ans à environ 1950.

**Apparence morphologique** : Forme distinctive d'un organisme ou d'une espèce.

**ArcGIS Desktop** : Application, produite par Esri, qui permet de créer des cartes et d'analyser des données spatialisées.

**ArcGIS Online** : Plateforme de cartographie en ligne développée par Esri, qui permet à l'utilisateur de consulter, de créer et de diffuser des cartes, des scènes, des applications, des couches, des analyses et des données spatialisées. Site internet : <http://desktop.arcgis.com/fr/>.

**Artificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES)** : Ensemble de modèles informatiques facilitant une prise de décision étayée par des données scientifiques dans une optique de développement durable. Site internet : [aries.integratedmodelling.org](http://aries.integratedmodelling.org).

**Atténuation** : Action d'adoucir une situation ou ses conséquences pour qu'elles soient moins graves.

**Autochtone** : Originaire d'un certain endroit présent naturellement dans ce lieu.

**Aval** : Partie d'un cours d'eau comprise entre un point et son embouchure.

**Baisse du niveau de protection, réduction de la superficie et déclassement des aires protégées (PADDD)** : Réduction de la superficie et révision du statut de protection des parcs et des aires protégées par le changement des dispositions juridiques en vigueur, en général afin de pouvoir les traverser par des projets d'infrastructures ou en exploiter les ressources naturelles.

**Bassin hydrographique** : Paysage, rural ou urbain, qui recueille l'eau de pluie ou tout autre précipitation, laquelle s'écoule progressivement vers une rivière, un fleuve, une baie ou un autre plan d'eau. Synonyme : bassin versant.

**Bassin versant** : Espace drainé par un cours d'eau et ses affluents.

**Biais d'optimisme** : Tendance systématique à sous-estimer la probabilité d'événements négatifs.

**Bimaturisme** : Développement caractérisé par des durées ou stades différents chez une espèce ou chez l'un des deux sexes ; chez les orangs-outans, les mâles adultes présentent ou non un disque facial (voir **Disque facial**).

**Biodiversité** : Diversité des espèces végétales et animales présentes sur Terre ou dans un habitat particulier.

**Biote** : Populations végétales et animales d'une région précise.

**Brachiation** : Mode de déplacement de certains singes arboricoles qui s'aident exclusivement des bras pour se propulser.

**Cadre de gestion environnementale (et sociale)** : Référentiel qui précise les procédures à suivre lors de la préparation et de l'approbation d'une étude de l'impact environnemental (et social) d'un site précis ou d'un plan de gestion environnemental (et social) d'un projet d'aménagement.

**Caducifolié** : Désigne un arbre qui perd ses feuilles pendant une partie de l'année.

**Capteur TM (Thematic Mapper) Landsat** : Capteur d'observation de la Terre placé à bord d'un satellite dans le cadre du **programme Landsat**. Un capteur TM possède sept bandes spectrales (dont les longueurs d'onde correspondent au spectre visible et à l'infrarouge) dont la plupart ont une résolution de 30 m. Un capteur perfectionné (ETM+), comprenant une huitième bande (panchromatique) d'une résolution de 15 mètres, se trouve à bord du satellite Landsat 7 lancé en 1999. Voir aussi : **Images Landsat**.

**Cartes Bing** : Service de cartographie en ligne, faisant partie de l'ensemble de moteurs de recherche Bing de Microsoft, qui propose des images orthophotographiques, aériennes et satellite, du monde entier. Site internet : [www.bing.com/maps](http://www.bing.com/maps).

**Centrale au fil de l'eau** : Centrale hydroélectrique qui fonctionne sans stocker l'eau, mais en exploitant le débit d'un cours d'eau.

**Cloud (cloud computing ou informatique dématérialisée)** : Technologie utilisant, grâce à Internet, un réseau de serveurs localisés à distance pour stocker des données, les gérer et les traiter.

**Compensation** : Fait de contrebalancer la destruction de la biodiversité provoquée par un projet d'aménagement pour réaliser un équilibre.

**Congénère** : Membre de la même espèce.

**Consentement préalable, donné librement et en connaissance de cause (CPLCC)** : Principe en vertu duquel une communauté a le droit de donner ou non son accord à un projet envisagé qui est susceptible de toucher les terres coutumières qui lui appartiennent, qu'elle occupe ou exploite d'une façon ou d'une autre. Un État est donc tenu de s'assurer du consentement libre des peuples autochtones (y compris des communautés autochtones qui dépendent de la forêt), ceci étant une condition préalable à l'autorisation ou au démarrage d'activités qui pourraient fortement affecter les droits fondamentaux de ces communautés, comme le droit de propriété. Bien qu'il n'existe pas de définition du CPLCC officiellement admise sur le plan international ni de mécanisme unique pour sa mise en œuvre, les instruments internationaux sur les droits humains et certains traités accordent aux populations potentiellement impactées le droit d'accepter ou non les interventions envisagées.

**Continuité (ou connectivité) fonctionnelle** : Configuration d'un territoire, dont les habitats naturels ne sont pas contigus, qui facilite la mobilité des animaux et le fonctionnement des écosystèmes, ou bien les empêche. Voir aussi : **Continuité (connectivité) structurelle**.

**Continuité (ou connectivité) structurelle** : Décrit un paysage en se fondant sur les caractéristiques écologiques de l'espace (composition et type d'habitat) et la continuité de sa structure (par opposition à la fragmentation), en excluant les habitudes comportementales des organismes qui y vivent. Voir aussi : **Continuité fonctionnelle**.

**Continuité hydrologique** : Configuration du milieu permettant la libre circulation de l'eau et, dans l'eau, des organismes vivants, des sédiments et de l'énergie ; cette libre circulation s'effectue en suivant le cycle naturel de l'eau dans toutes les directions : longitudinalement (dans les cours d'eau), entre les cours d'eau, latéralement (plaines alluviales) et verticalement (eaux souterraines).

**Corridor (ou couloir) de développement** : Zone caractérisée par la mise en place de grandes infrastructures, telles que des routes bitumées, des voies de chemin de fer, des lignes électriques et des gazoducs au tracé parallèle, qui est destinée à ouvrir l'accès à certaines régions des pays en développement pour stimuler l'activité économique et la mise en valeur des terres, comme en Afrique.

**Corridor écologique** : Habitat reliant au moins deux grands espaces naturels similaires qui permet la mobilité de la faune sauvage, contribue à la viabilité des populations et préserve les processus écologiques. Les corridors peuvent être naturels, comme les ripisylves, ou être créés par des pratiques de gestion de l'habitat.

**Couloir (ou corridor)** : Voir **Corridor écologique**.

**Courbe de régression** : Méthode de modélisation de la relation entre deux variables.

**Cycle de croissance-décroissance** : Alternance de cycles de croissance économique et de récession. Une hausse de l'activité économique, par exemple en lien avec l'exploitation d'une ressource naturelle très valorisée, peut être suivie par un effondrement des cours ou par une surexploitation, un pic de chômage et un fort recul de la rentabilité pour les investisseurs.

**Démarche respectueuse des forêts** : Stratégie qui vise à optimiser les avantages des investissements dans le développement tout en limitant au minimum les effets néfastes sur les forêts et la biodiversité forestière.

**Diamant du sang** : Diamant exploité dans une zone en guerre et vendu pour financer une insurrection, la guerre de l'envahisseur ou les activités d'un seigneur de guerre.

**Dichromatisme** : Existence de deux couleurs chez une espèce, indépendamment du sexe et de l'âge.

**DigitalGlobe** : Fournisseur d'images satellite haute résolution et de contenu géospatial. Site internet : [www.digitalglobe.com](http://www.digitalglobe.com).

**Dimorphisme** : Existence de deux formes distinctes.

**Diptérocarpe** : Arbre feuillu de grande taille, appartenant à la famille des diptérocarpées, qui pousse principalement dans les forêts tropicales humides d'Asie et produit un bois très apprécié, des huiles aromatiques et des résines.

**Disque facial** : Coussin charnu apparaissant sur la face de certains orangs-outans mâles lorsqu'ils parviennent à l'âge adulte ; ceux-ci sont aussi de plus grande taille que les autres, se dotent en plus d'un long pelage sombre sur le dos et d'un sac laryngien qui leur permet d'émettre de « longs cris ». Les orangs-outans mâles adultes présentent un dimorphisme, certains développant un disque facial et d'autres non.

**Diurne** : Qui se produit pendant une journée ou est actif pendant la journée.

**Document d'examen de projet** : Dossier exhaustif d'un projet d'aménagement, mis à jour en permanence et couvrant l'objet du projet, la démarche technique proposée, les résultats attendus, le plan financier et le budget, le plan global de mise en œuvre et d'approvisionnement, le plan de suivi et d'évaluation.

**Domaine vital** : Espace utilisé par un individu ou un groupe de manière habituelle et qui est défendu chez les espèces territoriales. À ne pas confondre avec l'**aire de répartition**, qui est la zone d'occurrence d'une espèce (EOO), comme cela a été expliqué dans les pages préliminaires.

**Données de terrain** : Données empiriques collectées sur place, par opposition aux informations dégagées d'autres sources, comme les images satellite.

**Dos argenté** : Gorille mâle adulte ayant atteint la maturité sexuelle et qui présente une fourrure grise en bas du dos.

**Économie circulaire** : Modèle économique qui vise à transformer les déchets en ressources et à repenser nos modes de production et de consommation.

**Effets (ou impacts) cumulés** : Répercussions d'un projet auxquelles s'ajoutent les conséquences (passées, actuelles et prévisibles à l'avenir) découlant d'autres aménagements dans des zones sélectionnées (concernant les infrastructures, les industries extractives et l'agriculture).

**Électricité d'origine renouvelable mobilisable en cas de nécessité** : Électricité d'origine renouvelable dont la production peut être ajustée pour répondre à la demande.

**En danger** : Espèce confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage.

**En danger critique** : Espèce confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

**Endémique** : Espèce indigène ou qui ne se trouve qu'à un certain endroit ; autochtone.

**Endémisme** : Qualité d'une espèce caractéristique d'une zone géographique.

**Énergie alternative** : Énergie provenant de sources autres que des combustibles fossiles, exploitée dans le but d'éviter la pollution et les émissions de gaz à effet de serre. Voir aussi : Énergie propre et énergie renouvelable.

**Énergie propre** : Énergie produite sans pollution ni émission de gaz à effet de serre, ou très peu, à partir de sources renouvelables comme le soleil, le vent, la biomasse, la marée, par opposition aux sources d'énergies polluantes comme les combustibles fossiles (charbon, gaz naturel et pétrole). Les énergies géothermique et hydroélectrique ne sont pas toujours propres. Voir aussi : Énergie alternative et énergie renouvelable.

**Énergie renouvelable** : Énergie inépuisable, issue des éléments naturels tels que la lumière du soleil, la chaleur de la Terre (géothermie), les marées et le vent, par opposition aux énergies provenant de ressources ayant vocation à s'épuiser comme le pétrole et le charbon. Voir aussi : Énergie alternative et énergie propre.

**Étude d'impact environnemental (et social) (EIE ou EIES) :** Outil d'analyse qui permet de déterminer et d'évaluer les impacts environnementaux (et sociaux) potentiels d'un projet, d'un aménagement ou d'une politique. Le cahier des charges relatif à l'élaboration d'une EIE ou d'une EIES figure en général dans le cadre de gestion environnementale (et sociale). On trouve parfois aussi « étude d'impact social et environnemental (EISE) ».

**Évaluation des impacts cumulés :** Évaluation qui tient compte des effets additionnés, au fil du temps, des activités anthropiques passées, actuelles et prévisibles, sur l'environnement, l'économie et la société dans un lieu particulier.

**Exploitant :** Entité publique ou privée à laquelle il est fait appel pour mettre en œuvre un volet précis d'un projet d'aménagement au nom de l'État ou d'une autre partie prenante.

**Externalité :** Conséquence positive ou négative d'une activité économique touchant un acteur qui n'est pas directement lié à la production ni à la consommation.

**Fin d'exploitation :** En matière de barrages, la fin d'exploitation est l'effacement complet d'un barrage, et la fin d'exploitation partielle correspond à son effacement partiel. Synonyme : démantèlement.

**Fission-fusion :** Caractérise les communautés dont la taille et la composition sont dynamiques en raison de l'arrivée (fusion) et du départ (fission) de certains individus.

**Fonction de protection environnementale :** Capacité d'une forêt ou d'un écosystème à contribuer à la conservation d'un paysage, d'un habitat, d'un sol ou d'une zone hydrogéologique, ou à la préservation des zones habitées ou d'autres actifs, en évitant ou en diminuant les conséquences des catastrophes naturelles.

**Forêt de protection :** Formation forestière caractérisée par des pentes moyennes d'au moins 40° et dans laquelle les coupes de bois sont interdites à des fins commerciales, et/ou gérée principalement pour sa fonction dans le cycle de l'eau et dans la fixation des sols, et/ou gérée pour préserver sa capacité à protéger les populations ou les actifs des conséquences d'événements naturels ou d'aléas climatiques.

**Forêt monospécifique :** Forêt dans laquelle plus de 60 % de la canopée ne présente qu'une essence unique.

**Forêt tourbeuse :** Forêt naturelle qui se trouve sur un sol gorgé d'eau et présente plus de 30 % de canopée. Synonyme : forêt marécageuse d'eau douce.

**Forêt-galerie :** Bande étroite de forêt longeant un plan d'eau, comme une rivière, un fleuve ou une zone humide, dont certaines parties s'avancent dans le paysage non boisé. Voir aussi : **Forêt riveraine, ripisylve.**

**Fructification massive :** Production simultanée de fruits par un grand nombre d'arbres tous les deux à dix ans, sans modification saisonnière de température ni de précipitations.

**Frugivore :** Tout animal se nourrissant principalement de fruits. Terme de la même famille : frugivorisme.

**G20 :** Groupe international composé de chefs d'États, de ministres des Finances et de directeurs de banques centrales provenant des 20 économies les plus riches. Ses membres sont les huit pays les plus industrialisés (en ordre décroissant, les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, le Royaume-Uni, la France, l'Italie, le Canada et la Russie), 11 pays émergents et peu industrialisés : l'Argentine, l'Australie, le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Indonésie, le Mexique, l'Arabie saoudite, l'Afrique du Sud, la Corée du Sud et la Turquie, et enfin l'Union européenne.

**Gain net :** Dans le domaine de l'écologie, résultat positif pour la biodiversité après un projet d'aménagement et l'application de mesures de conservation ciblées.

**Géoréférencement :** Processus qui permet de faire correspondre des données géographiques à un système de coordonnées reconnu afin de pouvoir les consulter et les analyser avec d'autres données géographiques.

**Gestion des ressources naturelles :** Application de principes scientifiques et techniques pour gérer les actifs environnementaux comme le territoire, l'eau, le sol, les plantes, les animaux en vue de répondre à des objectifs écologiques, économiques et sociaux et de se conformer aux orientations politiques décidées.

**Gigawatt :** Unité de puissance équivalant à un milliard de watts.

**GLAD (Global Land Analysis & Discovery) :** Laboratoire du Département des sciences géographiques de l'Université du Maryland qui étudie les processus, les causes et les impacts des mutations des surfaces de la planète. Les données de GLAD proviennent principalement des images d'observation de la Terre et le sujet étudié est l'occupation des sols. Site internet : glad.geog.umd.edu.

**Global Accessibility Map (carte mondiale de l'accessibilité) :** Outil cartographique destiné à estimer le temps de déplacement de n'importe quel point de la planète à la ville de plus de 50 000 habitants la plus proche. Élaboré par le Centre commun de recherche de la Commission européenne et publié pour la première fois en 2008 par la



Banque mondiale, il peut servir d'indicateur de l'accès des populations rurales aux **services et aux ressources** qui se trouvent en zone urbaine. Site internet : [forobs.jrc.ec.europa.eu/products/gam](http://forobs.jrc.ec.europa.eu/products/gam). Voir aussi : **Roadless Forest**.

**Global Forest Watch (GFW)** : Initiative du World Resources Institute qui met à disposition en libre accès un ensemble de bases de données, notamment de télédétection, et dont la vocation est la surveillance des forêts du monde entier. Site internet : [www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org).

**Global Positioning System (GPS)** : Système américain de géolocalisation qui permet à l'utilisateur d'accéder à des services permettant de calculer une position, un itinéraire ou un temps de trajet. C'est l'Armée de l'air américaine qui exploite ce système et le perfectionne.

**Global Roadfree Areas Map (Carte internationale des zones sans routes)** : Lancée en 2012 sous l'égide de l'initiative **RoadFree**, cette collaboration entre Google, la Society for Conservation Biology et le Parlement européen vise à étudier la situation, la qualité et la superficie de toutes les aires protégées. Site internet : [roadfree.org](http://roadfree.org).

**Global Roadmap (Carte mondiale des routes)** : Initiative animée par un collectif de scientifiques en environnement, de géographes, d'aménageurs et d'agronomes dont l'objectif est une meilleure planification des voies de circulation de façon à réduire leurs impacts sur l'environnement, de limiter la construction de nouvelles routes et de nouveaux aménagements routiers aux zones où les avantages économiques et sociaux seront optimisés, d'aider les gestionnaires de l'environnement à mieux planifier les routes et à les classer par ordre de priorité, et d'éduquer le grand public aux risques qu'une réflexion insuffisante sur les axes routiers et les projets liés au transport entraîne pour le milieu naturel. Site internet : [www.global-roadmap.org](http://www.global-roadmap.org).

**Global Roads Open Access Data Set (gROADS) (ensemble de données en accès libre sur les routes du monde entier)** : Ensemble de données gratuites sur les routes. En raison d'une marge d'erreur de  $\pm 2$  km, le degré de précision horizontale des informations ne permet que des comparaisons générales. Site internet : [sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/groads-global-roads-open-access-v1](http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/set/groads-global-roads-open-access-v1).

**Google Earth** : Atlas virtuel de la Terre en 3D publié par Google en 2005. Site internet : <https://www.google.fr/intl/fr/earth/>.

**Google Maps** : Lancé en 2005, ce service de cartographie en ligne propose des images satellite, des cartes et des vues panoramiques des rues, des informations sur les conditions de circulation et le calcul d'itinéraire. Les données sur les zones rurales sont moins étoffées que celles sur les centres urbains. Site internet : [maps.google.com](http://maps.google.com).

**Habitat** : Milieu naturel d'un animal, d'une plante ou d'un autre organisme et qui lui offre les conditions nécessaires pour vivre.

**Habitat critique** : Zone présentant un grand intérêt sur le plan de la biodiversité. La Société financière internationale en donne la définition suivante : « Les habitats critiques sont des aires ayant une valeur élevée en biodiversité, notamment (i) les habitats d'une importance cruciale pour les espèces en danger critique d'extinction et/ou en danger d'extinction<sup>11</sup> ; (ii) les aires d'une grande importance pour les espèces endémiques et/ou distribution limitée ; (iii) les aires d'une grande importance abritant des concentrations internationales importantes d'espèces migratoires et/ou d'espèces uniques ; (iv) les écosystèmes gravement menacés et/ou uniques ; et (v) les aires qui sont associées à des processus évolutifs clés » (IFC, 2012a, p. 4).

**Herbivore** : Tout animal qui consomme des plantes et de l'herbe. Terme de la même famille : herbivorisme.

**Hiérarchie (ou séquence) des mesures d'atténuation** : Séquence de mesures permettant de limiter les impacts négatifs des projets d'aménagement sur la biodiversité.

**Hybride** : Provient du croisement de deux espèces animales ou végétales ; qui est composé d'éléments divers.

**Images Landsat** : Images satellite de résolution moyenne (30 m  $\times$  30 m) captées par l'un des six satellites du **programme Landsat**. Les images Landsat peuvent être consultées et téléchargées gratuitement sur le site Earth Explorer du Service géologique américain, l'United States Geological Survey. Site internet : [earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov).

**Impact résiduel** : Dans le contexte de la hiérarchie des mesures d'atténuation, conséquence néfaste qui perdure après la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

**Individu dispersant** : Grand singe mâle ou femelle qui, à la maturité sexuelle, quitte sa zone de naissance pour s'établir dans un autre lieu.

**Infanticide** : Acte de tuer un petit.

**Infrastructure verte** : Infrastructure dont la conception permet d'éviter les habitats critiques, de minimiser et d'atténuer les effets néfastes sur les communautés et la biodiversité et de compenser tout dommage imprévu ou inévitable.

**Ingénierie des coûts** : Mode de gestion des coûts d'un projet en recourant à diverses méthodes : estimation, prévision et contrôle des coûts, évaluation de la rentabilité d'un investissement et analyse des risques.

**Intervalle entre les naissances** : Délai entre des naissances consécutives en fécondité naturelle.

**Jeu à somme nulle** : Situation dans laquelle ce que gagne ou perd chaque participant en matière de service essentiel s'équilibre exactement par ce que gagnent ou perdent les autres participants. Quand on parle de jeu à somme nulle concernant la capacité d'accueil de la Terre, cela implique que toute exploitation ou dégradation de territoire ou de ressources, ou toute consommation de produit alimentaire, par l'homme entraîne au final un coût comparable pour les autres espèces ou écosystèmes.

**Karst** : Paysage formé par la dissolution, sous l'action de l'eau, de roches telles que le calcaire, la dolomie et le gypse, et caractérisé par des écoulements souterrains avec des dolines, des cavités et des grottes.

**Logging Roads** : En conjuguant **OpenStreetMap** et les images satellite, cette initiative cartographie les routes forestières en les datant, en particulier dans le bassin du Congo. Site internet : [loggingroads.org](http://loggingroads.org).

**Mégawatt** : Unité de puissance équivalant à un million de watts.

**Mesure dissuasive** : Peine ou autre mesure mise en place pour décourager toute tentative d'infraction à la loi.

**Métapopulation** : Groupe de populations de la même espèce qui vivent séparément, mais sont en contact d'une façon ou d'une autre.

**Miombo** : Arbre (du genre *Brachystegia*) ressemblant au chêne ; type de savane boisée dominée par ces arbres, que l'on trouve en Afrique orientale et australe.

**Moelle** : Tissu spongieux présent dans les tiges et les branches de nombreuses plantes.

**Monogamie** : Pratique qui consiste à n'avoir qu'un seul partenaire sexuel pendant un certain temps.

**Moteur de recherche de Google Earth** : Plateforme dématérialisée qui traite les images satellite et d'autres données d'observation de la Terre et analyse les informations géospatiales. Cet outil permet de consulter un vaste catalogue d'images satellite et offre la puissance informatique nécessaire à l'analyse de ces images. Site internet : [earthengine.google.com](http://earthengine.google.com).

**Moteur de visualisation de la Terre** : Outil internet permettant d'accéder à des images aériennes et satellite, à des informations bathymétriques et à diverses données géographiques pour obtenir une représentation de la Terre en trois dimensions.

**My DigitalGlobe** : Application en ligne grâce à laquelle l'utilisateur peut consulter, analyser et télécharger les images satellite haute résolution de DigitalGlobe. Site internet : [services.digitalglobe.com/myDigitalGlobe](http://services.digitalglobe.com/myDigitalGlobe).

**Normes ouvertes pour la pratique de la conservation (Open Standards for the Practice of Conservation)** : Référentiel de planification adaptable, utilisé par les pouvoirs publics et les organisations non gouvernementales dans le monde pour préserver la faune et la flore de manière collaborative et systématique. Site internet : [cmp-openstandards.org](http://cmp-openstandards.org).

**Objectifs de développement durable (ODD)** : Dix-sept objectifs internationaux formulés par les Nations Unies pour éradiquer la pauvreté, protéger la Planète et faire en sorte que tous les êtres humains vivent dans la paix et la prospérité. Les ODD, qui précisent des cibles à atteindre d'ici 2030, ont été adoptés par les 193 pays participant à l'Assemblée générale des Nations Unies en 2015.

**Observatoire Numérique pour les Aires Protégées (DOPA)** : Base de données mondiale des aires protégées et de leurs caractéristiques, dont la gestion est assurée par le Centre commun de recherche de la Commission européenne. Site internet : <http://dopa.jrc.ec.europa.eu/fr>

**OpenStreetMap (OSM)** : Lancée en 2004, cette carte du monde, gratuite et modifiable, est mise à jour en permanence par les membres inscrits. Les données de l'OSM alimentent les initiatives de cartographie **Roadless Forest** et **Logging Roads**, entre autres programmes ciblant les problèmes environnementaux. Site internet : [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org).

**OpenStreetMap (OSM) Analytics** : Publiée en 2016, cette plateforme permet de suivre les travaux de cartographie des routes et des immeubles à l'échelle de la planète. Site internet : [osm-analytics.org](http://osm-analytics.org).

**Or du sang** : Or exploité par le travail forcé ou par des populations opprimées, notamment par des Congolais brutalisés et des pauvres employés illégalement comme mineurs en Afrique du Sud.

**Outil GLOBIO** : Conçu pour faciliter les études environnementales et la définition des orientations politiques, ce modèle à l'échelle mondiale sert à évaluer les impacts passés, actuels et futurs des activités anthropiques sur la biodiversité. Site internet : [www.globio.info](http://www.globio.info).

**Outil IBAT destiné aux entreprises pour l'évaluation de la biodiversité (Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) for Business)** : Base de données permettant de consulter des informations sur la biodiversité, notamment sur les zones clés pour la biodiversité et les aires protégées par la loi. Grâce à un outil interactif de cartographie, les décideurs peuvent repérer les risques pour la biodiversité et la marge de manœuvre dont ils disposent dans le périmètre d'un projet. Site internet : [www.ibatforbusiness.org](http://www.ibatforbusiness.org).

**Outil InVEST pour l'évaluation des services écosystémiques et des arbitrages à effectuer (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)** : Suite de modèles informatiques en libre accès servant à cartographier et à évaluer l'intérêt des produits et services offerts par la nature. Site internet : [www.naturalcapitalproject.org/invest](http://www.naturalcapitalproject.org/invest).

**Paradis pour les pollueurs** : Territoire qui attire les industries polluantes en raison de contraintes environnementales réduites (hypothèse du paradis pour les pollueurs).

**Paramètres du paysage** : Mesure d'une ou de plusieurs parties d'un territoire, comme des îlots forestiers ou des mosaïques, permettant d'en quantifier la composition et la configuration spatiale, notamment la superficie et la fragmentation de la formation forestière.

**Parcs du patrimoine de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (Association of Southeast Asian Nations [ASEAN] Heritage Parks)** : Sites de l'Asie du Sud-Est (Brunei, Cambodge, Indonésie, Laos, Malaisie, Myanmar, Philippines, Singapour, Thaïlande et Vietnam) qui sont labellisés « espaces à préserver » compte tenu de leur abondante biodiversité ; quatre de ces 37 sites sont aussi classés au patrimoine mondial de l'UNESCO.

**Pathogène** : Apte à provoquer une maladie.

**Patrimoine des forêts tropicales ombrophiles de Sumatra** : Site protégé de 25 000 km<sup>2</sup> (2,5 millions ha) qui comprend trois des parcs nationaux d'Indonésie : Bukit Barisan Selatan, Gunung Leuser et Kerinci Seblat. C'est là que vivent de nombreuses espèces en danger, notamment l'orang-outan de Sumatra qui est une espèce endémique (*Pongo abelii*).

**Pelage** : Ensemble des poils d'un animal, fourrure.

**Phyllophage** : Tout animal se nourrissant principalement de feuilles. Synonyme : folivore.

**Pixel** : C'est la plus petite unité d'information dans une image ; unité élémentaire de la collecte de données en télédétection.

**Plaine alluviale** : Étendue de terrain sans relief située de part et d'autre d'une rivière ou d'un fleuve et qui peut être inondée lors de fortes pluies ou de la fonte des neiges. Les matériaux charriés par le cours d'eau se déposant sur les terres de la plaine alluviale, celles-ci sont en général riches en nutriments et idéales pour la culture.

**Plan d'action de réinstallation** : Stratégie détaillée et coercitive devant être suivie par les porteurs de projet lors du transfert de populations affectées par un projet d'infrastructure et de leur dédommagement.

**Plan de gestion environnemental (et social)** : Document d'orientation qui définit un ensemble de mesures institutionnelles, d'atténuation, de gestion et de suivi et qui donne des directives pour leur application lors des phases de mise en œuvre et d'exploitation d'un projet d'aménagement. Rédigé conformément à un cadre de gestion environnementale (et sociale), ce plan est destiné à éviter, à compenser ou à réduire les impacts environnementaux (et sociaux) préjudiciables définis dans l'étude d'impact environnemental (et social).

**Planet** : Fournisseur d'images satellite haute résolution et de contenu géospatial. Site internet : [www.planet.com](http://www.planet.com).

**Planification en amont** : Planification à l'avance qui englobe la fixation des objectifs et la coordination des études de faisabilité, la conception, la mise en œuvre et le déroulement d'un projet d'investissement, impliquant habituellement la collaboration des pouvoirs publics et des autres parties prenantes, souvent avec une aide technique.

**Point névralgique de biodiversité** : Réservoir important de biodiversité menacé de destruction. Aussi appelé hotspot ou zone de haute diversité biologique.

**Polyandrie** : Organisation de la société animale dans laquelle une femelle s'accouple avec deux ou plusieurs mâles.

**Polygynandrie** : Organisation de la société animale dans laquelle plusieurs animaux mâles se reproduisent avec plusieurs animaux femelles et vice versa, le nombre de mâles et de femelles n'étant pas nécessairement égal.

**Polygynie** : Organisation de la société animale dans laquelle un mâle s'accouple avec deux ou plusieurs femelles.

**Porteur de projet** : Dans le contexte des infrastructures, entité qui réalise un projet avec divers intervenants pour la planification, le financement, l'ingénierie, la construction, le recrutement et la gestion des spécialistes, le respect de la réglementation et la coordination des partenaires.

**Prépuce** : Repli de peau qui entoure l'extrémité de la verge.

**Production propre** : Processus et services caractérisés par l'application constante de stratégies qui permettent d'accroître l'efficacité et de réduire les risques pour l'environnement.

**Programme Landsat** : C'est le programme le plus ancien de collecte d'images satellite de la Terre. Depuis son lancement en 1972, ses satellites ont enregistré des millions d'images. Voir aussi : **Images Landsat** et **Capteur TM Landsat**.

**Propriété foncière selon le droit coutumier** : Reconnaissance des droits d'une communauté relatifs à l'accès, à l'usage et à la gestion d'un territoire, habituellement fondés sur la tradition ou des normes ancestrales. Les forêts et les territoires communautaires coutumiers relèvent de cette catégorie. Si les droits y afférents ne sont pas inscrits dans la législation du pays concerné, ce mode de propriété est en général prévu par le droit coutumier ou le droit international.

**Puissance de base** : Énergie nécessaire pour faire fonctionner en permanence les installations comme les hôpitaux, l'électronique et les appareils qui sont toujours allumés comme les réfrigérateurs ; son contraire est la demande lors des pics de consommation qui correspond à l'énergie requise pour alimenter les appareils et les machines qui peuvent être alternativement allumés et éteints, comme les ordinateurs et les téléviseurs.

**Radars** : Dispositif qui détecte la présence, la direction, la distance et la vitesse des avions, des navires et d'autres objets grâce à l'émission d'ondes électromagnétiques haute fréquence qui sont réfléchies par la cible vers l'émetteur.

**Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation forestière (REDD+)** : Initiative des Nations Unies qui, en plus de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, vise la conservation, la gestion durable des forêts et le renforcement des stocks de carbone forestier.

**Refuge** : Centre à but non lucratif dont la vocation est d'accueillir les animaux sauvages orphelins, confisqués ou blessés.

**Réintroduction** : Remise en liberté avec suivi d'un animal dans son habitat naturel après une période passée en captivité.

**Représentativité de l'écosystème** : Caractère d'un écosystème qui est plus ou moins représentatif de la catégorie biologique ou physique à laquelle il appartient, généralement en fonction de certains critères biologiques et physiques. Une poche de forêt tropicale humide ancienne dans une aire protégée peut être plus ou moins représentative du type de végétation du paysage environnant.

**Réseau hydrographique** : Ensemble des rivières et des fleuves dans un paysage qui englobe en général le bassin versant.

**Réserve de biosphère de l'UNESCO** : L'un des 669 sites du monde qui font l'objet d'une reconnaissance internationale concernant la conservation et l'utilisation durable simultanées de leurs écosystèmes. Chaque réserve présente trois zones qui sont en relation : une zone centrale strictement protégée, une zone tampon qui sert à la recherche scientifique, au suivi, à la formation et à des activités pédagogiques, et une zone de transition qui permet le développement durable, économique et humain.

**Réservoir** : Lac artificiel créé par accumulation de l'eau derrière un barrage construit sur un cours d'eau naturel.

**Résolution spatiale** : Niveau de détail d'une image numérique (souvent provenant d'un satellite) ; souvent exprimée en mètres, la résolution spatiale correspond à la mesure du côté d'un pixel qui est l'unité la plus petite de l'image. Plus le pixel est petit, c'est-à-dire plus le nombre de pixels est élevé dans une image, plus haute est la résolution spatiale. Les images satellite sont en général regroupées en trois catégories de résolution : basse (>30 m), moyenne (2-30 m) et haute (<2 m).

**Retenu** : Accumulation d'eau dans un réservoir ou autre bassin de stockage.

**Ripisylve (ou forêt riveraine)** : Forêt qui se trouve au bord d'un plan d'eau, cours d'eau ou lac. Voir aussi : **Forêt-galerie**.

**RoadFree** : Initiative destinée à mettre en lumière l'importance des étendues sauvages sans routes pour la conservation de la biodiversité et la réduction des émissions de carbone dans l'atmosphère. RoadFree a permis la mise en place de la carte « **Global Roadfree Areas Map** ». Site internet : roadfree.org.

**Roadless Forest** : Destinée à évaluer les avantages des forêts épargnées par des routes, cette initiative de l'Union européenne est très liée aux politiques européennes sur la réduction de l'exploitation illégale des forêts et des émissions de carbone résultant de la fragmentation des massifs. Pour faciliter la prise de décisions, elle s'appuie sur la carte mondiale de l'accessibilité « **Global Accessibility Map** » pour déterminer les zones qui bénéficieraient le plus de l'aménagement d'infrastructures et mettre en évidence les risques pour les aires protégées. Site internet : roadlessforest.eu.

**Satellites Sentinelle** : Famille de satellites conçus pour les besoins opérationnels de Copernicus, programme d'observation de la Terre dirigé par la Commission européenne en partenariat avec l'Agence spatiale européenne. Les satellites Sentinelle fournissent des observations comme des images optique et radar en haute résolution et des données pour la surveillance de la composition de l'atmosphère et du niveau des océans de la planète.

**Sevrage** : Action d'accoutumer un jeune animal à une autre nourriture que le lait maternel.

**Site du patrimoine mondial de l'UNESCO** : Site dont l'importance culturelle ou naturelle est reconnue sur le plan international, notamment les formations présentant un intérêt en matière de géologie et de géographie physique et les territoires bien délimités qui constituent l'habitat d'espèces animales et végétales menacées, remarquable du point de vue de la science ou de la conservation.

**Stimulation** : Conditions et mesures mises en place pour susciter un comportement naturel propre à une espèce précise et réduire le comportement aberrant, dans le but d'améliorer le bien-être psychologique et physiologique des animaux captifs.

**Subadulte** : Qualifie le stade de développement d'un animal qui n'a pas encore acquis toutes les caractéristiques de l'adulte.

**Sympatrique** : Désigne des espèces ou des populations qui vivent sur un même territoire géographique.

**Système d'information géographique (SIG)** : Outil qui permet à l'utilisateur d'enregistrer, de stocker, de modifier, d'analyser, de gérer et de présenter des données spatiales et géographiques.

**Taxon** : Toute unité de la classification hiérarchique des êtres vivants ou taxonomie.

**Téledétection** : Science permettant d'identifier, de mesurer et d'observer des objets ou des zones géographiques à distance, en général à partir d'aéronefs ou de satellites.

**Térawatt** : Unité de puissance équivalant à mille milliards de watts, soit un million de mégawatts.

**Terra nullius** : En droit international, territoire qui n'appartient officiellement à personne ni à aucun État, et qui peut être acquis par l'occupation.

**Terrestrialité** : Adaptation à la vie au sol.

**Toolkit for Ecosystem Service Site-based Assessment (TESSA)** : Guide sur des méthodes peu onéreuses permettant d'évaluer les avantages que la nature procure aux populations en un lieu particulier, dans le but de dégager des informations utiles à la prise de décisions. Site internet : [tessa.tools](http://tessa.tools).

**Transfert** : En conservation, procédure qui consiste à déplacer un animal d'une zone vers une autre, que ce soit en captivité ou dans la nature.

**Tronçon de rivière** : Partie d'une rivière qui se distingue des autres par diverses caractéristiques : sa largeur, la composition de l'habitat, la couverture végétale, la présence de barrages ou d'autres ouvrages, etc. Les divers tronçons présentent des problèmes différents en matière de ressources naturelles et sont évalués séparément.

**UrtheCast** : Société spécialisée dans l'observation des images de la Terre et plus particulièrement dans l'analyse géospatiale. Ses images satellite haute résolution sont disponibles sur **Global Forest Watch**. Site internet : [www.urthecast.com](http://www.urthecast.com).

**Valeur universelle exceptionnelle** : Terme employé par l'UNESCO pour reconnaître l'intérêt d'un patrimoine culturel ou naturel exceptionnel et signaler que sa protection permanente est de la plus haute importance pour la communauté internationale.

**Végétation terrestre herbacée** : Espèces végétales qui constituent l'alimentation de base des grands singes, comme les marantacées et les zingibéracées.

**Vente de bois sur pied** : Vente de bois alors que les arbres sont encore sur pied dans la forêt, avant la récolte et généralement au poids.

**Zéro déforestation** : Politique d'entreprise destinée à protéger les forêts et les tourbières tout en réduisant au minimum l'impact des opérations sur la biodiversité et les communautés locales. Cette politique exige la réalisation d'une étude dans les zones comportant des forêts à haute valeur de conservation, avant tout défrichement.

**Zéro perte nette** : Dans un contexte écologique, résultat d'un projet d'aménagement et d'activités de conservation ciblées qui évite la disparition de l'ensemble de la biodiversité et des services écosystémiques. Ce terme est souvent utilisé en lien avec la **hiérarchie des mesures d'atténuation**.

**Zone noyau** : Partie du domaine vital d'un groupe ou d'un individu qu'il occupe le plus. Synonyme : zone de résidence préférentielle.

**Zones humides** : Zones qui, de façon permanente ou temporaire, sont inondées ou gorgées d'eau, présente près de la surface du sol ou juste en surface.

**Zones humides RAMSAR** : Territoires saturés d'eau inscrits sur la liste de la Convention sur les zones humides, appelée Convention de Ramsar, qui est un traité international posant un cadre pour l'action nationale et la coopération internationale en vue de la conservation et de l'usage avisé des zones humides et de leurs ressources.

**Zones stratégiques nationales** : En Indonésie, espaces à préserver reconnus pour l'abondance de leur biodiversité conformément à la loi indonésienne de 2007 sur l'aménagement du territoire. Dans le but de protéger les écosystèmes et d'empêcher les fonctionnaires de rechercher le profit personnel, la loi précise que toute personne se livrant à des activités illégales dans ces zones, ou les facilitant, sera traduite en justice.

**Zoo de fortune** : Zoo non agréé ou attraction de fortune montrant des animaux, parfois des grands singes, dans diverses activités.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abel, D. (2017). Animal advocates say removal of database hurts efforts to prevent abuse. *Boston Globe*, 9 juillet 2017. Disponible à l'adresse : <http://www.bostonglobe.com/metro/2017/07/19/animal-advocates-say-removal-data-base-hurts-efforts-prevent-abuse>.
- Abell, R., Thieme, M.L., Revenga, C., et al. (2008). Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, **58**, 403–14. DOI: 10.1641/B580507.
- Abernethy, K., Maisels, F. et White, L.J.T. (2016). Environmental issues in central Africa. *Annual Review of Environment and Resources*, **41**, 1–33. DOI: 10.1146/annurev-environ-110615-085415.
- Abood, S.A., Lee, J.S.H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J. et Koh, L.P. (2015). Relative contributions of the logging, fiber, oil palm, and mining industries to forest loss in Indonesia. *Conservation Letters*, **8**, 58–67. DOI: 10.1111/conl.12103.
- Abram, N.K., Meijaard, E., Wells, J.A., et al. (2015). Mapping perceptions of species' threats and population trends to inform conservation efforts: the Bornean orangutan case study. *Diversity and Distributions*, **21**, 487–99. DOI: 10.1111/ddi.12286.
- Abutu, A. et Charles, E. (2016). C/River communities reject superhighway. *Daily Trust*, 9 mars 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.dailytrust.com.ng/news/environment/c-river-communities-reject-superhighway/137088.html>.
- Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., et al. (2014). Determination of tropical deforestation rates and related carbon losses from 1990 to 2010. *Global Change Biology*, **20**, 2540–54. DOI: 10.1111/gcb.12605.
- Adeney, J.M., Christensen, N. et Pimm, S.L. (2009). Reserves protect against deforestation fires in the Amazon. *PLoS One*, **4**, e5014. Disponible à l'adresse : <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0005014>.
- AgDevCo (2013). *Developing Sustainable Agriculture in Africa*. Londres, Royaume-Uni : African Agriculture Development Company (AgDevCo). Disponible à l'adresse : [http://www.agdevco.com/uploads/reports/AgDevCo%20Brochure\\_June%202013%20low%20res\(1\).pdf](http://www.agdevco.com/uploads/reports/AgDevCo%20Brochure_June%202013%20low%20res(1).pdf).
- AgDevCo (2017). *About Us*. Londres, Royaume-Uni : African Agricultural Development Company (AgDevCo). Disponible à l'adresse : <http://www.agdevco.com/about-us.html>. Consulté en juillet 2017.
- Agence Ecofin (2012). *Cameroun: 2000 Emplois Camerounais pour le Barrage de Lom Pangar*. Agence Ecofin. Disponible à l'adresse : <https://www.agencecofin.com/hydroelectricite/0701-2818-cameroun-2000-emplois-camerounais-pour-le-barrage-de-lom-pangar>.
- AGRECO (2007). *Etude d'Impact Social et Environnemental de la Réhabilitation de Routes en RDC, Projet Pro-Routes, Cadre Stratégique, Rapport Final*. Bruxelles, Belgique : Ministère des Travaux Publics et Infrastructures & Union européenne.
- AiIB (2016). *Environmental and Social Framework*. Beijing, Chine : Banque asiatique d'investissement dans les infrastructures (AiIB). Disponible à l'adresse : [https://www.aiib.org/en/policies-strategies/\\_download/environmental-framework/20160226043633542.pdf](https://www.aiib.org/en/policies-strategies/_download/environmental-framework/20160226043633542.pdf).
- Akpan, A. (2016a). Communities, NGOs tackle Cross River government over superhighway project. *The Guardian*, 26 août 2016. Disponible à l'adresse : <https://guardian.ng/features/communities-ngos-tackle-cross-river-government-over-superhighway-project>.
- Akpan, A. (2016b). Government, groups fault Cross River's EIA on highway project. *The Guardian*, 6 juin 2016. Disponible à l'adresse : <https://guardian.ng/property/government-groups-fault-cross-rivers-eia-on-highway-project>.
- Akpan, A. (2016c). Pressure mounts against Cross River super highway project. *The Guardian*, 25 septembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://guardian.ng/news/pressure-mounts-against-cross-river-super-highway-project>.
- Akpan, A. (2017). Groups fault FG's EIA to Cross River on super highway project. *The Guardian*, 17 juillet 2017. Disponible à l'adresse : <https://guardian.ng/property/groups-fault-fgs-eia-to-cross-river-on-super-highway-project>.

- Alcamo, J. (2008). *Environmental Futures: The Practice of Environmental Scenario Analysis*. Boston, MA : Elsevier.
- Alden Wily, L. (2011a). 'The law is to blame': the vulnerable status of common property rights in sub-Saharan Africa. *Development and Change*, **42**, 733–57. DOI: 10.1111/j.1467-7660.2011.01712.x.
- Alden Wily, L. (2011b). *Whose Land Is It? The Status of Customary Land Tenure in Cameroon*. Centre for Environment and Development (CED), FERN and Rainforest Foundation UK.
- Alden Wily, L. (2016). *Traditional forest communities as owner-conservators: is this a viable way forward?* Article non publié.
- Alexander, N. (2014). *The Emerging Multi-Polar World Order*. Washington DC : Heinrich Böll Foundation North America.
- Alexandratos, N. et Bruinsma, J. (2012). *World Food and Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision. ESA Working Paper No. 12-03*. Rome, Italie : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).
- Alshuwaikhat, H.M. (2005). Strategic environmental assessment can help solve environmental impact assessment failures in developing countries. *Environmental Impact Assessment Review*, **25**, 307–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.09.003>.
- Ampuero, F. et Sá Lilian, R.M. (2012). Electrocution lesions in wild brown howler monkeys (*Alouatta guariba clamitans*) from São Paulo city: importance for conservation of wild populations. *ESVP/ECVP Proceedings*, **146**, 88.
- Ancrenaz, M., Ambu, L., Sunjoto, I., et al. (2010). Recent surveys in the forests of Ulu Segama Malua, Sabah, Malaysia, show that orang-utans (*P. p. morio*) can be maintained in slightly logged forests. *PLoS One*, **5**, e11510. DOI: 10.1371/journal.pone.0011510.
- Ancrenaz, M., Calaque, R. et Lackman-Ancrenaz, I. (2004). Orangutan nesting behavior in disturbed forest of Sabah, Malaysia: implications for nest census. *International Journal of Primatology*, **25**, 983–1000.
- Ancrenaz, M., Cheyne, S., Humle, T. et Robbins, M.M. (2015a). Impacts of industrial agriculture on ape ecology. In *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 165-92. Disponible à l'adresse : <https://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Ancrenaz, M., Dabek, L. et O'Neil, S. (2007). The costs of exclusion: recognizing a role for local communities in biodiversity conservation. *PLoS Biology*, **5**, e289. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050289.
- Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A.J., et al. (2016). Pongo pygmaeus. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17975A17966347*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de nature (IUCN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T17975A17966347.en>. Consulté le 14 août 2017.
- Ancrenaz, M., Oram, F., Ambu, L., et al. (2015b). Of pongo, palms and perceptions a multidisciplinary assessment of Bornean orang-utans *Pongo pygmaeus* in an oil palm context. *Oryx*, **49**, 465–72. DOI: 10.1017/S0030605313001270.
- Ancrenaz, M., Sollmann, R., Meijaard, E., et al. (2014). Coming down from the trees: is terrestrial activity in Bornean orangutans natural or disturbance driven? *Scientific Reports*, **4**, 4024. DOI: 10.1038/srep04024. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/srep04024#supplementary-information>.
- Anderson, D.P., Nordheim, E.V. et Boesch, C. (2006a). Environmental factors influencing the seasonality of estrus in chimpanzees. *Primates*, **47**, 43–50.
- Anderson, J., Benjamin, C., Campbell, B. et Tiveau, D. (2006b). Forests, poverty and equity in Africa: new perspectives on policy and practice. *International Forestry Review*, **8**, 44–53.
- André, C., Kamate, C., Mbonzo, P., Morel, D. et Hare, B. (2008). The Conservation Value of Lola ya Bonobo Sanctuary. In *Bonobos Revisited: Ecology, Behavior, Genetics, and Conservation*, ed. I. Takesi et J. Thompson. New York, NY : Springer, pp. 303–22.
- Andrews, A. (1990). Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: a review. *Australian Zoologist*, **26**, 130–41. DOI: 10.7882/az.1990.005.
- Angelsen, A. et Kaimowitz, D. (1999). Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. *The World Bank Research Observer*, **14**, 73–98. DOI: 10.1093/wbro/14.1.73.
- Angelsen, A., Jagger, P., Babigumira, R., et al. (2014). Environmental income and rural livelihoods: a global-comparative analysis. *World Development*, **64**, S12-S28. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.006>.



- Ansar, A., Flyvbjerg, B., Budzier, A. et Lunn, D. (2014). Should we build more large dams? The actual costs of hydro-power megaproject development. *Energy Policy*, **69**, 43–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.069>.
- Antara News (2015). Indonesian govt. to focus on geothermal energy development : President Jokowi. *Antara News*, 22 août 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.antaranews.com/en/news/100118/indonesian-govt-to-focus-on-geothermal-energy-development-president-jokowi>. Consulté le 22 janvier 2017.
- Anthony, N.M., Johnson-Bawe, M., Jeffery, K., et al. (2007). The role of Pleistocene refugia and rivers in shaping gorilla genetic diversity in central Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **104**, 20432–6. DOI: [10.1073/pnas.0704816105](https://doi.org/10.1073/pnas.0704816105).
- Arunmart, P. (1996). *Feasibility Study on Burma Link*. Bangkok, Thaïlande : Bangkok Post.
- ASI (2015). *Integrated Resource Corridors Initiative, Scoping and Business Plan*. Adam Smith International (ASI), Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Department for International Development (DFID). Disponible à l'adresse : [http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI\\_Scoping\\_Report\\_Business\\_Plan.pdf](http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI_Scoping_Report_Business_Plan.pdf).
- ASM-PACE et Phillipson, A. (2014). Artisanal and small-scale mining and apes. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 162–95. Disponible à l'adresse : <https://www.stateoftheapes.com/themes/artisanal-and-small-scale-mining/>.
- Asner, G.P., Lactayo, W., Tupayachi, R. et Luna, E.R. (2013). Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **110**, 18454–9. DOI: [10.1073/pnas.1318271110](https://doi.org/10.1073/pnas.1318271110).
- Association of State Dam Safety Officials (2016). *Dam Failures and Incidents*. Lexington, KY : Association of State Dam Safety Officials. Disponible à l'adresse : <http://damsafety.org/what-are-causes-dam-failures>. Consulté le 6 octobre 2016.
- Auty, R. (2002). *Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis*. Oxford, Royaume-Uni : Routledge.
- AWF (2015). *AWF Kickstarts Efforts in Bili Uele Protected Area*. Nairobi, Kenya : African Wildlife Foundation (AWF). Disponible à l'adresse : <https://www.awf.org/blog/awf-kickstarts-efforts-bili-uele-protected-area>.
- AWF (2016). *Bili Uele Landscape Strategy: 2016–2021*. Nairobi, Kenya : African Wildlife Foundation (AWF).
- Ayres, J.M. et Clutton-Brock, T.H. (1992). River boundaries and species range size in Amazonian primates. *The American Naturalist*, **140**, 531–7. DOI: [10.1086/285427](https://doi.org/10.1086/285427).
- Baabud, S.F., Griffiths, M., Afifuddin et Safriansyah, R. (2016). *Total Economic Value (TEV) of Aceh's Forests*. European Union Delegation for Indonesia and Brunei Darussalam. Vienne, Autriche : CEU Consulting GmbH.
- Babbitt, B. (2002). What goes up, may come down. *BioScience*, **52**, 656–8. DOI: [10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0656:WGUMCD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0656:WGUMCD]2.0.CO;2).
- BAD (2011a). *Africa in 50 Years' Time: The Road Towards Inclusive Growth*. Tunis, Tunisie : Banque africaine de développement (BAD). Disponible à l'adresse : <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/Africa%20in%2050%20Years%20Time.pdf>.
- BAD (2011b). *Republic of Cameroon. Lom-Pangar Hydroelectric Project. Summary of the Environmental and Social Impact Assessment (ESIA)*. Abidjan, Côte d'Ivoire : Banque africaine de développement (BAD), Energy, Environment and Climate Change Department. Disponible à l'adresse : [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Environmental-and-Social-Assessments/2011%20Lom-Pangar%20R%C3%A9sum%C3%A9%20Environnemental%20et%20Social\\_EN.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Environmental-and-Social-Assessments/2011%20Lom-Pangar%20R%C3%A9sum%C3%A9%20Environnemental%20et%20Social_EN.pdf).
- BAD (2013). *Safeguards and Sustainability Series: African Development Bank Group's Integrated Safeguards System. Policy Statement and Operational Safeguards*. Tunis, Tunisie : Banque africaine de développement (BAD). Disponible à l'adresse : [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/December\\_2013\\_-\\_AfDB%E2%80%99S\\_Integrated\\_Safeguards\\_System\\_-\\_Policy\\_Statement\\_and\\_Operational\\_Safeguards.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/December_2013_-_AfDB%E2%80%99S_Integrated_Safeguards_System_-_Policy_Statement_and_Operational_Safeguards.pdf).
- BAD (2015). *Multinational Cameroon-Congo-Ketta Djoum Road Project and Facilitation of Transportation on the Yaoundé-Brazzaville Corridor\_Phase 2 – Summary ESIA – 06 2015*. Tunis, Tunisie : Banque africaine de développement (BAD). Disponible à l'adresse : [https://www.afdb.org/en/documents/document/multinational-cameroon-congo-ketta-djoum-road-project-and-facilitation-of-transportation-on-the-yaounde-brazzaville-corridor\\_phase-2-summary-esia-06-2015-54091/](https://www.afdb.org/en/documents/document/multinational-cameroon-congo-ketta-djoum-road-project-and-facilitation-of-transportation-on-the-yaounde-brazzaville-corridor_phase-2-summary-esia-06-2015-54091/).

- BAD, OCDE et PNUD (2015). *African Economic Outlook 2015: Regional Development and Spatial Inclusion*. Banque africaine de développement (BAD), Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) et Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Disponible à l'adresse : [www.africaneconomicoutlook.org/sites/default/files/content-pdf/AEO2015\\_EN.pdf](http://www.africaneconomicoutlook.org/sites/default/files/content-pdf/AEO2015_EN.pdf).
- Baeckler Davis, S. (2016). *A Journey Begins*. Blue Ridge, GA : Project Chimps. Disponible à l'adresse : <http://projectchimps.org/a-journey-begins/>. Consulté le 2 octobre 2016.
- Bale, R. (2016). *Controversial Plan Would Send Lab Chimps to Unaccredited Zoo*. Washington DC : National Geographic. Disponible à l'adresse : <http://news.nationalgeographic.com/2016/06/yerkes-research-chimpanzees-controversy/>. Consulté le 1<sup>er</sup> octobre 2016.
- Banks, M. (2016). *New Bill from Scottish Government set to Ban Wild Animals in Circuses*. Londres, Royaume-Uni : EU Today. Disponible à l'adresse : <http://eutoday.net/news/circus-2983>. Consulté le 1<sup>er</sup> octobre 2016.
- Banque mondiale (2008). *Project Appraisal Document on a Proposed Grant in the Amount of SDR 32 Million (US\$50 Million Equivalent) to the Democratic Republic of Congo for a High-Priority Road Reopening and Maintenance Project, Pro-Routes*. Rapport n° 40028. Africa Transport Sector, Country Department AFCC2, Bureau Région Afrique. Washington DC : Banque mondiale.
- Banque mondiale (2009). *Integrated Safeguards Data Sheet Concept Stage: Lom Pangar Hydropower Project*. Yaoundé, Cameroun : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/346811468232166551/pdf/IntegratedoSafioSheetiConceptoStage.pdf>.
- Banque mondiale (2012a). *Cameroon: Lom Pangar Hydropower Project (FY12)*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/540341468017355999/Cameroon-Lom-Pangar-Hydropower-Project-FY12>.
- Banque mondiale (2012b). *Fact Sheet Lom Pangar Hydropower Project, Cameroon*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [http://siteresources.worldbank.org/INTCAMEROON/Resources/LPHP\\_Fact\\_Sheet\\_Mar2012.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCAMEROON/Resources/LPHP_Fact_Sheet_Mar2012.pdf).
- Banque mondiale (2012c). *Project Appraisal Document on a Proposed Credit in the Amount of SDR 85.2 Million (US\$132 Million Equivalent) to the Republic of Cameroon for a Lom Pangar Hydropower Project*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://siteresources.worldbank.org/INTCAMEROON/Resources/LPHP-PAD-Mar2012.pdf>.
- Banque mondiale (2013a). *Operational Manual OP 4.01: Environmental Assessment. Revised April 2013*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f7384.pdf>.
- Banque mondiale (2013b). *Operational Manual OP 4.04: Natural Habitats*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f74ac.pdf>. Consulté le 8 mars 2017.
- Banque mondiale (2013c). *Operational Manual OP 4.36: Forests*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <https://policies.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/090224b0822f8a50.pdf>. Consulté le 8 mars 2018.
- Banque mondiale (2016a). *Forest Action Plan FY16-20*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/240231467291388831/Forest-action-plan-FY16-20>.
- Banque mondiale (2016b). *Global Tiger Initiative*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://www.worldbank.org/en/topic/environment/brief/the-global-tiger-initiative>.
- Banque mondiale (2016c). *New Environmental and Social Framework*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/08/05/the-new-environmental-and-social-framework>.
- Banque mondiale (2016d). *Projet d'Appui à l'Ouverture et l'Entretien des Routes Hautement Prioritaires (Pro Routes)*. RDC, Banque mondiale.
- Banque mondiale (2017). *The World Bank Environmental and Social Framework*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/383011492423734099/pdf/114278-WP-PUBLIC-13-4-2017-11-23-38-EnvironmentalandSocialFrameworkWeb.pdf#page=81&zoom=80>.
- Banque mondiale (s.d.-a). *Congo DRC: Pro-Routes Project (Additional Financing)*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [www.projects.worldbank.org/P120709/congo-drc-pro-routes-project-additional-financing?lang=en&tab=detail](http://www.projects.worldbank.org/P120709/congo-drc-pro-routes-project-additional-financing?lang=en&tab=detail).

- Banque mondiale (s.d.-b). *Environmental and Social Policies for Projects*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [www.worldbank.org/en/programs/environmental-and-social-policies-for-projects](http://www.worldbank.org/en/programs/environmental-and-social-policies-for-projects). Consulté en octobre 2017.
- Banque mondiale (s.d.-c). *The Chad-Cameroon Petroleum Development and Pipeline Project: Environmental and Social*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [http://web.worldbank.org/archive/website01210/WEB/0\\_\\_CON-5.HTM](http://web.worldbank.org/archive/website01210/WEB/0__CON-5.HTM).
- Banque mondiale (s.d.-d). *The Environmental and Social Framework*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://www.worldbank.org/en/programs/environmental-and-social-policies-for-projects/brief/the-environmental-and-social-framework-esf>.
- Barbash, F. (2014). Six killed in Thailand when elephant collides with traffic. *Washington Post*, 12 mars 2014. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/morning-mix/wp/2014/03/12/six-killed-in-thailand-when-van-crashes-into-wild-elephant/>.
- Barber, C.P., Cochrane, M.A., Souza, C.M. et Laurance, W.F. (2014). Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological Conservation*, 177, 203–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.07.004>.
- Barr, R., Burgués Arrea, I., Asuma, S., Behm Masozera, A. et Gray, M. (2015). *Pave the Impenetrable? An Economic Analysis of Potential Ikumba-Ruhija Road Alternatives In and Around Uganda's Bwindi Impenetrable National Park*. Conservation Strategy Fund Technical Series No. 35. Sebastopol, CA : Conservation Strategy Fund. Disponible à l'adresse : <http://www.conservation-strategy.org/en/publication/pave-impenetrable-economic-analysis-potential-ikumba-ruhija-road-alternatives-and-arou-o>.
- Barra, A.F., Burnouf, M.M.J., Damania, R. et Russ, J.D. (2016). *Economic Boom or Ecologic Doom? Using Spatial Analysis to Reconcile Road Development with Forest Conservation*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/952691468195575937/Economic-boom-or-ecologic-doom-using-spatial-analysis-to-reconcile-road-development-with-forest-conservation>.
- Barreto Jr, P., Brandão, A., Baima, S. et Souza Jr, C. (2014). O risco de desmatamento associado a doze hidrelétricas na Amazônia. In *Tapajós: Hidrelétricas, Infraestrutura e Caos*, ed. W. C. de Sousa. São José, Brésil : Instituto Aeronáutica, pp. 149–75.
- Bartlett, T.Q. (2001). Extra-group copulations by sub-adult gibbons: implications for understanding gibbon social organisation. *American Journal of Physical Anthropology*, 114 (supple 32), 36.
- Bartlett, T.Q. (2007). The Hylobatidae: small apes of Asia. In *Primates in Perspective*, ed. C. Campbell, A. Fuentes, K. C. Mackinnon, M. Panger et S. K. Bearder. New York, NY : Oxford University Press, pp. 274–89.
- BAoD (2008). *Preparing the Cumulative Impact Assessment for the Nam Ngum 3 Hydropower Project*. Manille, Philippines : Banque asiatique de développement (BAoD). Disponible à l'adresse : <https://www.adb.org/projects/documents/preparing-cumulative-impact-assessment-nam-ngum-3-hydropower-project-financed-j-o>.
- BAoD (2011). *Asia Solar Energy Initiative: A Primer*. Manille, Philippines : Banque asiatique de développement (BAoD).
- BAoD (2012). *Environment Safeguards: A Good Practice Sourcebook*. Manille, Philippines : Banque asiatique de développement (BAoD). Disponible à l'adresse : <http://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/33739/files/environment-safeguards-good-practices-sourcebook-draft.pdf>.
- BAoD (2017). *Meeting Asia's Infrastructure Needs*. Manille, Philippines : Banque asiatique de développement (BAoD). Disponible sur : <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/227496/special-report-infrastructure.pdf>.
- Bashaw, M.J., Gullott, R.L. et Gill, E.C. (2010). What defines successful integration into a social group for hand-reared chimpanzee infants? *Primates*, 51, 139–47. DOI: 10.1007/s10329-009-0176-8.
- Baskaran, N. et Boominathan, D. (2010). Road kill of animals by highway traffic in the tropical forests of Mudumalai Tiger Reserve, southern India. *Journal of Threatened Taxa*, 2, 753–9.
- Bassey, E., Nkonyu, L. et Dunn, A. (2010). *A Reconnaissance Survey of the Bushmeat Trade in Eight Border Communities of South-East Nigeria, September–October 2009*. Nigeria : Wildlife Conservation Society.
- BBOP (2009–2012). *Standard & Guidelines*. Washington DC : Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Disponible à l'adresse : [bbop.forestry-trends.org/pages/guidelines](http://bbop.forestry-trends.org/pages/guidelines).
- BBOP (2012). *Resource Paper: No Net Loss and Loss-Gain Calculations in Biodiversity Offsets*. Washington DC : Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). Disponible à l'adresse : [http://www.forestry-trends.org/documents/files/doc\\_3103.pdf](http://www.forestry-trends.org/documents/files/doc_3103.pdf).

- Beastall, C.A. et Bouhuys, J. (2016). *Apes in Demand: For Zoo and Wildlife Attractions in Peninsular Malaysia and Thailand*. Selangor, Malaysia : TRAFFIC. Disponible à l'adresse : [http://www.trafficj.org/publication/16\\_Apes\\_in\\_Demand.pdf](http://www.trafficj.org/publication/16_Apes_in_Demand.pdf).
- Beck, B., Walkup, K., Rodrigues, M., et al. (2007). *Best Practice Guidelines for the Re-introduction of Great Apes*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- BEI (2013). *Environmental and Social Handbook. Volume I: EIB Environmental and Social Standards*. Luxembourg : Banque européenne d'investissement (BEI). Disponible à l'adresse : [http://www.eib.org/attachments/strategies/environmental\\_and\\_social\\_practices\\_handbook\\_en.pdf](http://www.eib.org/attachments/strategies/environmental_and_social_practices_handbook_en.pdf).
- Bellmore, J.R., Duda, J.J., Craig, L.S., et al. (2017). Status and trends of dam removal research in the United States. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, **4**, e1164-n/a. DOI: 10.1002/wat2.1164.
- Benítez-López, A., Alkemade, R. et Verweij, P.A. (2010). The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. *Biological Conservation*, **143**, 1307–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.02.009>.
- Bennett, E.L. (2011). Another inconvenient truth: the failure of enforcement systems to save charismatic species. *Oryx*, **45**, 476–9. DOI: 10.1017/S003060531000178X.
- Bennett, E.L. (2015). Legal ivory trade in a corrupt world and its impact on African elephant populations. *Conservation Biology*, **29**, 54–60. DOI: 10.1111/cobi.12377.
- Bennett, G., Gallant, M. et ten Kate, K. (2017). *State of Biodiversity Mitigation 2017. Markets and Compensation for Global Infrastructure Development*. Washington DC : Forest Trends' Ecosystem Marketplace. Disponible à l'adresse : <http://forest-trends.org/releases/p/sobm2017>.
- Beresford, A.E., Buchanan, G.M., Donald, P.F., et al. (2011). Poor overlap between the distribution of protected areas and globally threatened birds in Africa. *Animal Conservation*, **14**, 99–107. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2010.00398.x.
- Berg, A., Portillo, R., Yang, S.S. et Zanna, L. (2012). *Public Investment in Resource-Abundant Developing Countries*. Washington DC : Fonds monétaire international (FMI). Disponible à l'adresse : <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12274.pdf>.
- Berg, C.N., Deichmann, U., Liu, D. et Selod, H. (2015). *Transport Policies and Development. Policy Research Working Paper 7366*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/893851468188672137/pdf/WPS7366.pdf>.
- Bergl, R.A. (2006). *Conservation Biology of the Cross River Gorilla (Gorilla gorilla diehli)*. New York, NY : City University of New York.
- Bergl, R.A., Oates, J.F. et Fotso, R. (2007). Distribution and protected area coverage of endemic taxa in west Africa's Biafran forests and highlands. *Biological Conservation*, **134**, 195–208. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.013>.
- Bhagabati, N.K., Ricketts, T., Sulistyawan, T.B.S., et al. (2014). Ecosystem services reinforce Sumatran tiger conservation in land use plans. *Biological Conservation*, **169**, 147–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.010>.
- BIC (2016). *World Bank's Updated Safeguards a Missed Opportunity to Raise the Bar for Development Policy*. Banking Information Center (BIC). Disponible à l'adresse : <http://www.bankinformationcenter.org/world-banks-updated-safeguards-a-missed-opportunity-to-raise-the-bar-for-development-policy/>.
- Blake, S., Deem, S.L., Strindberg, S., et al. (2008). Roadless wilderness area determines forest elephant movements in the Congo Basin. *PLoS One*, **3**, e3546. DOI: 10.1371/journal.pone.0003546.
- Blake, S., Strindberg, S., Boudjan, P., et al. (2007). Forest elephant crisis in the Congo Basin. *PLoS Biology*, **5**, e111. DOI: 10.1371/journal.pbio.0050111.
- Blaser, M., Feit, H.A. et McRae, G. (2004). *In the Way of Development: Indigenous Peoples, Life Projects, and Globalization*. Londres, Royaume-Uni : Zed Books.
- Bleisch, B. et Geissmann, T. (2008). *Nomascus nasutus. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41642A10526189*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41642A10526189.en>. Consulté le 11 décembre 2016.

- Bleisch, B., Geissmann, T., Timmins, R.J. et Xuelong, J. (2008). *Nomascus concolor*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39775A10265349*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39775A10265349.en>.
- Blomley, T. (2013). *Lessons Learned from Community Forestry in Africa and Their Relevance for REDD+*. Washington DC : USAID-supported Forest Carbon, Markets and Communities (FCMC) Program.
- Boakes, E.H., Mace, G.M., McGowan, P.J.K. et Fuller, R.A. (2010). Extreme contagion in global habitat clearance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **277**, 1081–5. DOI: 10.1098/rspb.2009.1771.
- Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. et Stoneman, R. (2016). *Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice*. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press.
- Born Free Foundation (2016a). *Italian Government Proposes an End to Animal Circuses*. Horsham, Royaume-Uni : Born Free Foundation. Disponible à l'adresse : [http://www.bornfree.org.uk/index.php?id=34&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=2123&cHash=764e4075f905659779faae1cbfa53735](http://www.bornfree.org.uk/index.php?id=34&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2123&cHash=764e4075f905659779faae1cbfa53735). Consulté le 1<sup>er</sup> octobre 2016.
- Born Free Foundation (2016b). *Wild Animal Circuses Look Set to be Outlawed in Norway from Early 2017*. Horsham, Royaume-Uni : Born Free Foundation. Disponible à l'adresse : [http://www.bornfree.org.uk/campaigns/zoo-check/zoo-news/article/?no\\_cache=1&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=2285](http://www.bornfree.org.uk/campaigns/zoo-check/zoo-news/article/?no_cache=1&tx_ttnews%5Btt_news%5D=2285).
- Bortolamiol, S., Cohen, M., Jiguet, F., et al. (2016). Chimpanzee non-avoidance of hyper-proximity to humans. *The Journal of Wildlife Management*, **80**, 924–34. DOI: 10.1002/jwmg.1072.
- Boutot, L., Lino, M., Ntep, J. et Essam, S. (2005). *Etude Environnementale du Barrage de Lom Pangar : Rapport Après Consultation. Thème no. 12: Zones d'Emprunt, Accès, Cité et Zone de Chantier*. Yaoundé, Cameroun : Ministère de l'eau et de l'énergie. Disponible à l'adresse : [https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/t12\\_chantier\\_carrieres\\_lom\\_pangar.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/t12_chantier_carrieres_lom_pangar.pdf).
- Bowland, C. et Otto, L. (2012). *Implementing Development Corridors: Lessons from the Maputo Corridor. South African Foreign Policy and African Drivers Programme*. Johannesburg, Afrique du Sud : South African Institute of International Affairs. Disponible à l'adresse : <http://www.saiia.org.za/policy-briefings/implementing-development-corridors-lessons-from-the-maputo-corridor>.
- Bradley, B.J., Doran-Sheehy, D.M., Lukas, D., Boesch, C. et Vigilant, L. (2004). Dispersed male networks in western gorillas. *Current Biology*, **14**, 510–3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2004.02.062>.
- BRM (2017). Lom Pangar dam officially delivered and handed over to Cameroonian authorities. *Business in Cameroon*, 7 juillet 2017. Disponible à l'adresse : [www.businessincameroon.com/electricity/0707-7249-lom-pangar-dam-officially-delivered-and-handed-over-to-cameroonian-authorities](http://www.businessincameroon.com/electricity/0707-7249-lom-pangar-dam-officially-delivered-and-handed-over-to-cameroonian-authorities).
- Brcic, T., Amarasekaran, B. et McKenna, A. (2010). *Final Report of the Sierra Leone National Chimpanzee Census Project*. Freetown, Sierra Leone : Tacugama Chimpanzee Sanctuary.
- Brcic, T., Amarasekaran, B., McKenna, A., Mundry, R. et Kühl, H.S. (2015). Large mammal diversity and their conservation in the human-dominated land-use mosaic of Sierra Leone. *Biodiversity and Conservation*, **24**, 2417–38. DOI: 10.1007/s10531-015-0931-7.
- Brockelman, W. et Geissmann, T. (2008). *Hylobates lar*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T10548A3199623*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T10548A3199623.en>. Consulté le 15 novembre 2015.
- Brodie, J.F., Giordano, A.J., Dickson, B., et al. (2015). Evaluating multispecies landscape connectivity in a threatened tropical mammal community. *Conservation Biology*, **29**, 122–32. DOI: 10.1111/cobi.12337.
- Brou Yao, T., Oszward, J., Bigot, S. et Servat, E. (2005). Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'État en Côte d'Ivoire : quel avenir pour ces derniers massifs forestiers ? *Téledétection*, **5**, 3.
- Brown, C., King, S., Ling, M., et al. (2016). *Natural Capital Assessments at the National and Sub-National Level*. Cambridge, Royaume-Uni : Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE.
- Brown, P.H., Tullios, D., Tilt, B., Magee, D. et Wolf, A.T. (2009). Modeling the costs and benefits of dam construction from a multidisciplinary perspective. *Journal of Environmental Management*, **90**, S303-S311. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.025>.
- Brulliard, K. (2016). Chimp is freed from 'solitary confinement,' meets Jane Goodall, retires in Florida. *Washington Post*, 29 avril 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2016/04/29/chimp-is-freed-from-solitary-confinement-meets-jane-goodall-retires-in-florida/>. Consulté le 26 novembre 2016.

- Brulliard, K. (2017a). People who care about animal welfare are demanding information from USDA. *Washington Post*, 10 août 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/08/10/people-who-care-about-animal-welfare-are-demanding-information-from-usda/>. Consulté le 12 août 2017.
- Brulliard, K. (2017b). USDA abruptly purges animal welfare information from its website. *Washington Post*, 3 février 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/02/03/the-usda-abruptly-removes-animal-welfare-information-from-its-website/>. Consulté le 8 février 2017.
- Brulliard, K. (2017c). USDA removed animal welfare reports from its site. A showhorse lawsuit may be why. *Washington Post*, 9 février 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2017/02/09/usda-animal-welfare-records-purge-may-have-been-triggered-by-horse-industry-lawsuit>.
- Brunner, J., Talbott, K. et Elkin, C. (1998). *Logging Burma's Frontier Forests: Resources and the Regime*. Washington DC : World Resources Institute.
- Bruno Manser Fonds (2012a). *Sold Down River*. Bâle, Suisse : Bruno Manser Fonds. Disponible à l'adresse : [http://www.bmf.ch/upload/berichte/sold\\_down\\_the\\_river\\_bmf\\_dams\\_report.pdf](http://www.bmf.ch/upload/berichte/sold_down_the_river_bmf_dams_report.pdf). Consulté le 4 novembre 2016.
- Bruno Manser Fonds (2012b). *The Taib Timber Mafia*. Bâle, Suisse : Bruno Manser Fonds. Disponible à l'adresse : [http://bmf.ch/upload/berichte/bmf\\_taib\\_family\\_report\\_2012\\_09\\_20\\_2.pdf](http://bmf.ch/upload/berichte/bmf_taib_family_report_2012_09_20_2.pdf). Consulté le 15 novembre 2016.
- Bryson-Morrison, N., Tzanopoulos, J., Matsuzawa, T. et Humle, T. (2017). Chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) activity and patterns of habitat use in the anthropogenic landscape of Bossou, Guinea, West Africa. *International Journal of Primatology*, **38**, 282–302. DOI: 10.1007/s10764-016-9947-4.
- Burgess, N.D., Balmford, A., Cordeiro, N.J., et al. (2007). Correlations among species distributions, human density and human infrastructure across the high biodiversity tropical mountains of Africa. *Biological Conservation*, **134**, 164–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.024>.
- Burivalova, Z., Bauert, M.R., Hassold, S., Fatroandrianjafinonjasolomiovazo, N.T. et Koh, L.P. (2015). Relevance of global forest change data set to local conservation: case study of forest degradation in Masoala National Park, Madagascar. *Biotropica*, **47**, 267–74. DOI: 10.1111/btp.12194.
- BurmaNet News (2000). *KNU: Hundreds of Civilians Forced to Construct Bongti-Tavoy Highway*. KNU Mergui-Tavoy District Information Department. *BurmaNet News*, 3 juin 2000.
- Byiers, B. et Vanheukelom, J. (2014). *What Drives Regional Economic Integration? Lessons from the Maputo Development Corridor and the North-South Corridor*. Maastricht, Pays-Bas : Centre européen de gestion des politiques de développement (ECDPM). Disponible à l'adresse : <http://ecdpm.org/wp-content/uploads/DP-157-Regional-Economic-Integration-Maputo-Development-Corridor-2014.pdf>.
- Bynens, E., Ellenberg, L., Oldorff, D., et al. (2007). *Projet d'appui à la réhabilitation et l'entretien de la route Bukavu – Walikale. Etude technique détaillée et étude d'impact socio-économique et environnemental*. GTZ. Rapport non publié.
- Byron, R.N. et Arnold, J.E.M. (1999). What futures for the people of the tropical forests? *World Development*, **27**, 789–805.
- Caillaud, D., Ndagijimana, F., Giarrusso, A.J., Vecellio, V. et Stoinski, T.S. (2014). Mountain gorilla ranging patterns: influence of group size and group dynamics. *American Journal of Primatology*, **76**, 730–46. DOI: 10.1002/ajp.22265.
- Caldecott, J.O., Bennett, J.G. et Ruitenbeek, H.J. (1989). *Cross River National Park (Oban Division): Plan for Developing the Park and its Support Zone*. Godalming, Royaume-Uni : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Cam Iron et Rainbow Environment Consult (2010). *Etude d'Impact Environnemental et Social du Projet de Minerai de Fer de Mbalam*. Yaoundé, Cameroun : Cam Iron et Rainbow Environment Consult.
- Cameron, K.N., Reed, P., Morgan, D.B., et al. (2016). Spatial and temporal dynamics of a mortality event among central African great apes. *PLoS One*, **11**, e0154505. DOI: 10.1371/journal.pone.0154505.
- Campbell, C., Andayani, N., Cheyne, S., et al. (2008). *Indonesian Gibbon Conservation and Management Workshop Final Report*. Apple Valley, MN : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes de la reproduction pour la conservation. Disponible à l'adresse : <http://www.gibbons.asia/wp-content/uploads/2015/03/Indonesian-Gibbon-Conservation-Workshop.pdf>.

- Campbell, C.O., Cheyne, S.M. et Rawson, B.M. (2015). *Best Practice Guidelines for the Rehabilitation and Translocation of Gibbons*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I. et Linkie, M. (2011a). Apes in space: saving an imperilled orangutan population in Sumatra. *PLoS One*, **6**, e17210. DOI: 10.1371/journal.pone.0017210.
- Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I. et Linkie, M. (2011b). Raiders of the lost bark: orangutan foraging strategies in a degraded landscape. *PLoS One*, **6**, e20962. DOI: 10.1371/journal.pone.0020962.
- Cannon, J.C. (2017a). Cross River superhighway changes course in Nigeria. *Mongabay*, avril 2017. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2017/04/cross-river-superhighway-changes-course-in-nigeria>.
- Cannon, J.C. (2017b). Not out of the woods: concerns remain with Nigerian superhighway. *Mongabay*, mai 2017. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2017/05/not-out-of-the-woods-concerns-remain-with-nigerian-superhighway>.
- Cannon, J.C. (2017c). Scrapping Nigerian superhighway buffer isn't enough, say conservation groups. *Mongabay*, février 2017. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2017/02/scrapping-nigerian-superhighway-buffer-isnt-enough-say-conservation-groups>.
- CANS (2003). *Wild Life Conservation and National Parks Act, 2003*. Civil Authority of New Sudan (CANS).
- Carleton-Hug, A. et Hug, J.W. (2010). Challenges and opportunities for evaluating environmental education programs. *Evaluation and Program Planning*, **33**, 159–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2009.07.005>.
- Carlsen, F. et de Jongh, T. (2015). *EAZA EEP Opposes Transfer of Chimpanzees from YNPRC to Wingham Wildlife Park*. European Association of Zoos and Aquaria (EAZA), European Endangered Species Programme EEP. Disponible à l'adresse : <https://assets.documentcloud.org/documents/2843283/EEP-Letter-Regarding-Wingham.pdf>.
- Carne, C., Semple, S., Morrogh-Bernard, H., Zuberbühler, K. et Lehmann, J. (2014). The risk of disease to great apes: simulating disease spread in orang-utan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) and chimpanzee (*Pan troglodytes schweinfurthii*) association networks. *PLoS One*, **9**, e95039. DOI: 10.1371/journal.pone.0095039.
- CARP (s.d.). *Central African Regional Program for the Environment GIS and Remote Sensing Datasets*. Gombe, RDC : Central African Regional Program for the Environment (CARPE)/US Agency for International Development (USAID). Disponible à l'adresse : <http://carpe.umd.edu/>. Consulté en janvier 2018.
- Cartwright, B. (2010). *Pan African Sanctuary Alliance Education Resource Manual*. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- CEE Bankwatch Network (2015). *New Beijing-Backed Asian Infrastructure Investment Bank Struggles to Convince on Environment and Sustainability Issues*. CEE Bankwatch Network. Disponible à l'adresse : <http://bankwatch.org/bwmail/63/new-beijing-backed-asian-infrastructure-investment-bank-struggles-convince-environment>.
- Center for Great Apes (s.d.). *Meet the Orangutans*. Wauchula, FL : Center for Great Apes. Disponible à l'adresse : <http://www.centerforgreatapes.org/meet-apes/orangutans/>. Consulté le 3 octobre 2016.
- Chaléard, J.-L., Chanson-Jabeur, C. et Béranger, C. (2006). *Le Chemin de Fer en Afrique*. Paris, France : KARTHALA Editions.
- Chan, B., Fellowes, J., Geissmann, T. et Zhang, J. (2005). *Status Survey and Conservation Action Plan for the Hainan Gibbon – VERSION I (Last Updated November 2005)*. Kadoorie Farm & Botanic Garden Technical Report No. 3. Hong Kong : Kadoorie Farm & Botanic Garden (KFBG).
- Chan, M. (2017). The government purged animal welfare data. So this guy is publishing it. *Time*, 17 février 2017. Disponible à l'adresse : <http://time.com/4673506/russ-kick-usda-animal-welfare-data>.
- Chan, S.W.D. (2016). *Asymmetric bargaining between Myanmar and China in the Myitsone Dam controversy: social opposition akin to David's stone against Goliath*. Présenté à : International Studies Association Conference, 2016, Hong Kong. Disponible à l'adresse : <http://web.isanet.org/Web/Conferences/AP%20Hong%20Kong%202016/Archive/71f82563-316f-415d-85ce-6458e57111a6.pdf>.
- Channa, P. et Gray, T. (2009). *The Status and Habitat of Yellow-Cheeked Crested Gibbon Nomascus gabriellae in Phnom Prich Wildlife Sanctuary, Monduliri*. Phnom Penh, Cambodge : Fonds Mondial pour la Nature (WWF) Greater Mekong-Cambodia Country Programme.

- Chapman, C.A., Lawes, M.J. et Eeley, H.A.C. (2006). What hope for African primate diversity? *African Journal of Ecology*, **44**, 116–33. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2006.00636.x.
- Chase, J., Benoy, G., Hann, S. et Culp, J. (2016). Small differences in riparian vegetation significantly reduce land use impacts on stream flow and water quality in small agricultural watersheds. *Journal of Soil and Water Conservation*, **71**, 194–205.
- Chetry, D., Chetry, R., Ghosh, K. et Singh, A.K. (2010). Status and distribution of the eastern hoolock gibbon (*Hoolock leuconedys*) in Mehao Wildlife Sanctuary, Arunachal Pradesh, India. *Primate Conservation*, **25**, 87–94. DOI: 10.1896/052.025.0113.
- Cheyne, S.M. (2008). Feeding ecology, food choice and diet characteristics of gibbons in a disturbed peat-swamp forest, Indonesia. In *XXII<sup>e</sup> congrès de la Société internationale de primatologie, Édimbourg, R.-U.*, ed. P. C. Lee, P. Honess, H. Buchanan-Smith, A. MacLarnon et W. I. Sellers. Bristol, Royaume-Uni : Top Copy, pp. 3-8.
- Cheyne, S.M. (2010). Behavioural ecology of gibbons (*Hylobates albibarbis*) in a degraded peat-swamp forest. In *Indonesian Primates*, ed. S. Gursky et J. Supriatna. New York, NY : Springer, pp. 121–56. DOI: 10.1007/978-1-4419-1560-3\_8. Disponible à l'adresse : [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3_8).
- Cheyne, S.M., Gilhooly, L.J., Hamard, M.C., et al. (2016). Population mapping of gibbons in Kalimantan, Indonesia: correlates of gibbon density and vegetation across the species range. *Endangered Species Research*, **30**, 133–43.
- Cheyne, S.M., Höing, A., Rinear, J. et Sheeran, L.K. (2012). Sleeping site selection by agile gibbons: the influence of tree stability, fruit availability and predation risk. *Folia Primatologica*, **83**, 299–311.
- Chhatre, A. et Agrawal, A. (2009). Trade-offs and synergies between carbon storage and livelihood benefits from forest commons. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **106**, 17667–70. DOI: 10.1073/pnas.0905308106.
- ChimpCARE (s.d.). *Where are Our Amazing Chimpanzees in the United States*. Lincoln Park Zoo, Chicago, IL : ChimpCARE. Disponible à l'adresse : <http://www.chimpcare.org/map>. Consulté le 2 octobre 2016.
- Choudhury, A. (2013). Description of a new subspecies of hoolock gibbon *Hoolock hoolock* from northeast India. *Newsletter and Journal of the Rhino Foundation for Nature in Northeast India*, **9**, 49–59.
- Cibot, M., Bortolamiol, S., Seguya, A. et Krief, S. (2015). Chimpanzees facing a dangerous situation: a high-traffic asphalted road in the Sebitoli area of Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, **77**, 890–900. DOI: 10.1002/ajp.22417.
- CIESIN et ITOS (2013). *Global Roads Open Access Data Set, Version 1 (gROADSv1)*. Palisades, NY : NASA Socio-economic Data and Applications Center (SEDAC), Center for International Earth Science Information Network (CIESIN; Columbia University), Information Technology Outreach Services (ITOS, University of Georgia). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.7927/H4VD6WCT>. Consulté en avril 2018.
- CIFOR (2015). *Sumatran Road Plan Could Spell a Dark New Chapter for Storied Ecosystem: Study*. Bogor, Indonésie : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR). Disponible à l'adresse : <http://blog.cifor.org/27018/leuser-ecosystem-aceh-spatial-plan-ladia-galaska-road?fnl=en>.
- CITES (2010a). *Disposal of Confiscated Live Specimens of Species Included in the Appendices, Resolution Conf. 10.7 (Rev. CoP15)*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/eng/res/10/10-07R15.php>.
- CITES (2010b). *National Laws for Implementation of the Convention, Resolution Conf. 8.4 (Rev. CoP15)*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/eng/res/08/08-04R15.php>.
- CITES (2012). *Interpretation and Implementation of the Convention: Compliance and Enforcement Matters, SC62 Doc. 29*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/eng/com/sc/62/E62-29.pdf>.
- CITES (2014). *Great Apes Exported from Guinea to China from 2009 to 2011. Statement by Secretariat. January, 2014*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/sites/default/files/common/docs/CITES-Guinea-China-great-apes.pdf>. Consulté le 15 novembre 2016.
- CITES (2016a). *Draft Resolution on Review of Trade in Animal Specimens Reported as Produced in Captivity, CoP 17 Doc. 32, CoP17 Com. II.18*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : [https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/Com\\_II/E-CoP17-Com-II-18.pdf](https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/Com_II/E-CoP17-Com-II-18.pdf).



- CITES (2016b). *Status of Legislative Progress for Implementing CITES (mis à jour le 1<sup>er</sup> septembre 2016) (en anglais seulement)*, CoP17 Doc. 22, Annex 3 (Rev. 1). Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/WorkingDocs/E-CoP17-22-A3-R1.pdf>.
- CITES (2017). *Appendices I, II and III. Valid from April 4, 2017*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://cites.org/eng/app/appendices.php>. Consulté le 5 avril 2017.
- CITES (s.d.-a). *CITES Appendices*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://www.cites.org/eng/app/index.php>. Consulté en mai 2017.
- CITES (s.d.-b). *CITES Trade Database*. Genève, Suisse : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Disponible à l'adresse : <https://trade.cites.org>. Consulté le 17 novembre 2016.
- Clements, G.R. (2013). *The environmental and social impacts of roads in Southeast Asia*. Thèse de doctorat. Cairns, Australie : Université James Cook.
- Clements, G.R., Lynam, A.J., Gaveau, D., et al. (2014). Where and how are roads endangering mammals in south-east Asia's forests? *PLoS One*, **9**, e115376. DOI: 10.1371/journal.pone.0115376.
- CMP (2013). *Open Standards for the Practice of Conservation. Version 3.0*. Washington DC : Conservation Measures Partnership (CMP).
- Cochard, R. (2017). Degradation and biodiversity losses in Aceh Province, Sumatra. In *Redefining Diversity and Dynamics of Natural Resources Management in Asia. Volume 1. Sustainable Natural Resources Management in Dynamic Asia*, ed. G. Shivakoti, U. Pradhan et H. Helmi. Amsterdam, Pays-Bas : Elsevier, pp. 231–71.
- Coffin, A.W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography*, **15**, 396–406. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.11.006>.
- Colchester, M., Wee, A.P., Wong, M.C. et Jalong, T. (2007). *Land is Life: Land Rights and Oil Palm Development in Sarawak*. Forest Peoples Programme et Sawit Watch. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/sarawaklandisifenovo7eng.pdf>. Consulté le 14 novembre 2016.
- Collier, P., Kirchberger, M. et Söderbom, M. (2015). *The Cost of Road Infrastructure in Low and Middle Income Countries*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/124841468185354669/pdf/WPS7408.pdf>.
- Commission européenne (2015). *EU Zoos Directive Good Practices Document*. Luxembourg, Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne.
- Commission européenne (s.d.). *Digital Observatory for Protected Areas (DOPA)*. Ispra, Italie : Commission européenne. Disponible à l'adresse : [dopa.jrc.ec.europa.eu/en](http://dopa.jrc.ec.europa.eu/en).
- Commission mondiale des barrages (2000). *Dams and Development: A New Framework for Decision-making*. Commission mondiale des barrages (WCD). Londres, Royaume-Uni : Earthscan Publications. Disponible à l'adresse : [https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/world\\_commission\\_on\\_dams\\_final\\_report.pdf](https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/world_commission_on_dams_final_report.pdf).
- Commitante, R., Unwin, S., Jaya, R., et al. (2015). *Orangutan Veterinary Advisory Group Workshop Report*. Los Angeles, CA : Orangutan Conservancy.
- Connette, G., Oswald, P., Songer, M. et Leimgruber, P. (2016). Mapping distinct forest types improves overall forest identification based on multi-spectral landsat imagery for Myanmar's Tanintharyi region. *Remote Sensing*, **8**, 882.
- Conseil de l'Union européenne (1999). 1999/22/EC Keeping of wild animals in zoos. *Journal officiel L 094*, **09/04/1999**, 0024–6. Disponible à l'adresse : [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/nature\\_and\\_biodiversity/l28069\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/nature_and_biodiversity/l28069_en.htm).
- Corridor Partnership (s.d.). *Southern Cameroun*. Nairobi, Kenya : The Corridor Partnership. Disponible à l'adresse : <http://thecorridorpartnership.com/pages/pilot-corridors/southern-cameroun-corridor/>.
- Cotula, L. (2016). *Foreign Investment, Law and Sustainable Development: A Handbook on Agriculture and Extractive Industries*. IIED Natural Resource Issues No. 31. Londres, Royaume-Uni : International Institute for Environment and Development (IIED).

- Cotula, L., Jokubauskaite, G., Sutz, P. et Singleton, I. (2015). Legal frameworks at the interface between industrial agriculture and ape conservation. In *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 105–33. Disponible à l'adresse : <https://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Cowlshaw, G. et Dunbar, R.I. (2000). *Primate Conservation Biology*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Cox, D.A., Poaty, P., Tolliday, C.M., et al. (2014). *Impact of public awareness campaign for reduction in the illegal trade of great apes in Congo Republic*. Présenté au XXV<sup>e</sup> congrès de la Société internationale de primatologie, 11 au 16 août 2014, Hanoi, Vietnam. Madison : Société internationale de primatologie.
- Cuny, P. (2011). *Etat des lieux de la foresterie communautaire et communale au Cameroun*. Pays-Bas : Tropenbos. Disponible à l'adresse : <http://www.tropenbos.org/publications/current+status+of+community+forestry+in+cameroon>.
- Curran, L.M., Trigg, S.N., McDonald, A.K., et al. (2004). Lowland forest loss in protected areas of Indonesian Borneo. *Science*, **303**, 1000–3. DOI: 10.1126/science.1091714.
- Currey, K. (2013). *Social and environmental safeguard policies at the World Bank: historical lessons for a changing context*. Projet de note interne. New York, NY : Ford Foundation.
- Dai, Y. (2013). Outlook for energy supply and demand in China. In *Green Low-Carbon Development in China*, ed. J. Xue, Z. Zhao, Y. Dai et B. Wang. Cham, Suisse : Springer, pp. 81–102. DOI: 10.1007/978-3-319-01153-0.
- Daily, G. et Ellison, K. (2012). *The New Economy of Nature: The Quest to Make Conservation Profitable*. Washington DC : Island Press.
- Daily, G.C., Zhiyun, O., Hua, Z., et al. (2013). Securing natural capital and human well-being: innovation and impact in China. *Acta Ecologica Sinica*, **33**, 677–85.
- Daly, N. et Bale, R. (2017). *We asked the Government Why Animal Welfare Records Disappeared. They sent 1,700 Blacked-Out Pages*. Washington DC : National Geographic. Disponible à l'adresse : <http://news.nationalgeographic.com/2017/05/usda-animal-welfare-records-foia-black-out-first-release/>. Consulté le 1<sup>er</sup> mai 2017.
- Damania, R., Barra, A.F., Burnouf, M. et Russ, J.D. (2016). *Transport, Economic Growth, and Deforestation in the Democratic Republic of Congo: A Spatial Analysis*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24044>. Consulté en mai 2017.
- Damarad, T. et Bekker, G.J. (2003). *COST 341: Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure: Findings of the COST Action 341*. Luxembourg, Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne.
- Dames et Moore (1997). Annexe : étude sur les ressources biologiques – Cameroun. In *Projet d'Exportation Tchadien*. Disponible à l'adresse : <http://web.worldbank.org/archive/website01210/WEB/IMAGES/MULTI0-7.PDF>.
- Das, J., Biswas, J., Bhattacharjee, P.C. et Rao, S.S. (2009). Canopy bridges: an effective conservation tactic for supporting gibbon populations in forest fragments. In *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape Socioecology and Population Biology*, ed. D. Whittaker et S. Lappan. New York, NY : Springer, pp. 467–75. DOI: 10.1007/978-0-387-88604-6\_22. Disponible à l'adresse : [https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6\\_22](https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_22).
- Davis, J.T., Mengersen, K., Abram, N.K., et al. (2013). It's not just conflict that motivates killing of orangutans. *PLoS One*, **8**, e75373. DOI: 10.1371/journal.pone.0075373.
- D'Cruze, N. et Macdonald, D.W. (2016). A review of global trends in CITES live wildlife confiscations. *Nature Conservation*, **15**. DOI: 10.3897/natureconservation.15.10005.
- DDA (2014). *Voices from the Ground: Concerns Over the Dawei Special Economic Zone and Related Projects*. Dawei Township, Myanmar : Dawei Development Association (DDA). Disponible à l'adresse : [http://www.burma.library.org/docs19/Voices\\_from\\_the\\_ground-en-red.pdf](http://www.burma.library.org/docs19/Voices_from_the_ground-en-red.pdf).
- DDA, TYG et TripNet (2015). *We Used to Fear Bullets Now We Fear Bulldozers: Dirty Coal Mining by Military Cronies and Thai Companies*. Burma Partnership : Dawei Development Association (DDA), Tarkapaw Youth Group (TYG) et Tenasserim River and Indigenous People Networks (TripNet). Disponible à l'adresse : <http://www.burmapartnership.org/2015/10/we-used-to-fear-bullets-now-we-fear-bulldozers-dirty-coal-mining-by-military-cronies-thai-companies-ban-chaung-dawei-district-myanmar/>.
- De Koninck, R., Bernard, S. et Girard, M. (2012). Aceh's forests as an asset for reconstruction. In *From the Ground Up: Perspectives on Post-Tsunami and Post-Conflict Aceh*, ed. P. Daly, R. M. Feener et A. J. Reid. Singapour : Institute of Southeast Asian Studies, pp. 156–75.

- de Wasseige C., Flynn, J., Louppe, D., Hiol, F. et Mayaux, P. (2013). *The Forests of the Congo Basin: State of the Forest 2013*. Neufchâteau, Belgique : Weyrich. Disponible à l'adresse : [http://www.observatoire-comifac.net/docs/edf2013/EN/EDF2013\\_EN.pdf](http://www.observatoire-comifac.net/docs/edf2013/EN/EDF2013_EN.pdf).
- Dean, J.M., Lovely, M.E. et Wang, H. (2009). Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China. *Journal of Development Economics*, **90**, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.11.007>.
- Debonnet, G. et Vié, J.C. (2010). *Rapport de Mission de Suivi au Parc National de Kahuzi-Biega (RDC)*. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- Delgado, R.A. (2010). Communication, culture and conservation in orangutans. In *Indonesian Primates*, ed. S. Gursky et J. Supriatna. New York, NY : Springer, pp. 23–40. Disponible à l'adresse : [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3_3).
- Delgado, R.A. et Van Schaik, C.P. (2000). The behavioral ecology and conservation of the orangutan (*Pongo pygmaeus*): a tale of two islands. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, **9**, 201–18. DOI: [10.1002/1520-6505\(2000\)9:5<201::AID-EVAN2>3.0.CO;2-Y](https://doi.org/10.1002/1520-6505(2000)9:5<201::AID-EVAN2>3.0.CO;2-Y).
- DFID (2010). *Annual Review: PRO ROUTES AUGUST 2010*. Department for International Development (DFID). Disponible à l'adresse : [iatidf.gov.uk/iatidf\\_documents/4109130.xls](http://iatidf.gov.uk/iatidf_documents/4109130.xls).
- Dierkers, G. et Mattingly, J. (2009). *How States and Territories Fund Transportation: An Overview of Traditional and Nontraditional Strategies*. Washington DC : National Governors Association (NGA) Center for Best Practices. Environment, Energy & Natural Resources Division. Disponible à l'adresse : <https://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0907TRANSPORTATIONSTRATEGIES.PDF>.
- DigitalGlobe (s.d.). *DigitalGlobe*. Westminster, CO : DigitalGlobe. Disponible à l'adresse : <https://www.digitalglobe.com>. Consulté décembre 2016-avril 2017.
- Dinsi, S.C. et Eyebe, S.A. (2016). *Great Ape Conservation in Cameroon: Mapping Institution and Policies. Poverty and Conservation Learning Group (PCLG) Research Report*. Londres, Royaume-Uni : International Institute for Environment and Development (IIED). Disponible à l'adresse : <http://pubs.iied.org/pdfs/Go4017.pdf>.
- Division de la population des Nations Unies (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables*. Document de travail n° ESA/P/WP.241. New York, NY : Nations Unies (ONU), Département des Affaires économiques et sociales, Division de la population.
- Division de la population des Nations Unies (2017). *World Population Prospects. Volume 1. 2017 Revision*. New York, NY : Nations Unies (ONU), Département des Affaires économiques et sociales, Division de la population. Disponible à l'adresse : [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_Volume-I\\_Comprehensive-Tables.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf).
- Division de la population des Nations Unies (s.d.). *World Population Prospects 2017: Fertility Indicators*. New York, NY : Nations Unies (ONU), Département des Affaires économiques et sociales, Division de la population. Disponible à l'adresse : <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Fertility>. Consulté en octobre 2017.
- Dkamela, G.P. (2011). *The Context of REDD+ in Cameroon: Drivers, Agents and Institutions*. Bogor, Indonésie : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR).
- Doran-Sheehy, D., Mongo, P., Lodwick, J. et Conklin-Brittain, N.L. (2009). Male and female western gorilla diet: preferred foods, use of fallback resources, and implications for ape versus old world monkey foraging strategies. *American Journal of Physical Anthropology*, **140**, 727–38. DOI: [10.1002/ajpa.21118](https://doi.org/10.1002/ajpa.21118).
- Doumenge, C. et Heymer, A. (1992). *Evaluation de l'impact environnemental de la route Kisangani – Bukavu/Goma (Zaire)*. GTZ/Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Rapport non publié.
- DSU (2016). *Better Decision-Making about Large Dams with a View to Sustainable Development. 22nd December 2016. Reference 7199*. Utrecht, Pays-Bas : Dutch Sustainability Unit (DSU), Netherlands Commission for Environmental Assessment. Disponible à l'adresse : [http://api.commissiomer.nl/docs/os/i71/i7199/7199\\_advice\\_on\\_better\\_decision-making\\_about\\_large\\_dams.pdf](http://api.commissiomer.nl/docs/os/i71/i7199/7199_advice_on_better_decision-making_about_large_dams.pdf).
- Dubois, G., Bastin, L., Martinez Lopez J., et al. (2015). *The Digital Observatory for Protected Areas (DOPA) Explorer 1.0*. Luxembourg, Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne. Disponible à l'adresse : <http://dopa.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/test/2015%20Online%20LB-NA-27162-EN-N2%20.pdf>.

- Dudley, N., Stolton, S. et Elliott, W. (2013). Wildlife crime poses unique challenges to protected areas. *Parks*, **19**, 7–12.
- Dulac, J. (2013). *Global Land Transport Infrastructure Requirements to 2050*. Paris, France : Agence Internationale l'Énergie.
- Dunn, A. (2016). On a road to nowhere? *Gorilla Journal*, **53**. Disponible à l'adresse : [http://www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-51/article-view/?tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=859&cHash=d71bc775cf973adfc1141544ced400a](http://www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-51/article-view/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=859&cHash=d71bc775cf973adfc1141544ced400a).
- Dunn, A. et Imong, I. (2017). A brief update on the proposed superhighway in Cross River State. *Gorilla Journal*, **54**. Disponible à l'adresse : [www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-54/article-view/?tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=917&cHash=1831ff7c0faadd33c6f7a922d808b072](http://www.berggorilla.org/en/journal/issues/journal-no-54/article-view/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=917&cHash=1831ff7c0faadd33c6f7a922d808b072).
- Dunn, A., Bergl, R., Byler, D., et al. (2014). *Revised Regional Action Plan for the Conservation of the Cross River Gorilla (Gorilla gorilla diehli) 2014–2019*. New York, NY : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates, et Wildlife Conservation Society. Disponible à l'adresse : [http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24396223/1392763857780/CRG\\_action\\_plan\\_2014.pdf?token=qRnBxb%2Fev%2BkjCkC7a1OdITpCpQ0%3D](http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24396223/1392763857780/CRG_action_plan_2014.pdf?token=qRnBxb%2Fev%2BkjCkC7a1OdITpCpQ0%3D).
- Durán, A.P., Rauch, J. et Gaston, K.J. (2013). Global spatial coincidence between protected areas and metal mining activities. *Biological Conservation*, **160**, 272–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.003>.
- Durham, D. (2015). The status of captive apes. In *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 228–59. Disponible à l'adresse : <http://www.stateoftheapes.com/themes/the-status-of-captive-apes/>.
- Durham, D. et Phillipson, A. (2014). Status of captive apes across Africa and Asia: the impact of extractive industry. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 279–305. Disponible à l'adresse : <http://www.stateoftheapes.com/volume-1-extractive-industries/>.
- Ebrahim-zadeh, C. (2003). Back to basics: when countries get too much of a good thing. Christine Ebrahim-zadeh explains Dutch disease. *Finance and Development-English Edition*, **40**, 50–1. Disponible à l'adresse : <http://www.webcitation.org/5YeSchvbl>.
- ECD (2016). *EIA Procedure*. Nay Pyi Taw, Myanmar : Myanmar Environmental Conservation Department (ECD). Disponible à l'adresse : <http://www.ecd.gov.mm/?q=policy>.
- EDC (2011a). *Lom Pangar Hydroelectric Project Environmental and Social Assessment, Executive Summary*. Yaoundé, Cameroun : Electricity Development Corporation (EDC).
- EDC (2011b). *Projet Hydroélectrique de Lom Pangar; Evaluation Environnementale et Sociale (EES). Volume 1. Evaluation des Impacts Environnementaux et Sociaux (EIES)*. Yaoundé, Cameroun : Electricity Development Corporation (EDC).
- EDC (2011c). *Réformulation de l'étude d'impacts et du Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Barrage de Lom Pangar : Mise en Oeuvre de la Compensation Biodiversité : Parc National de Deng-Deng*. Yaoundé, Cameroun : Electricity Development Corporation (EDC). Disponible à l'adresse : <http://www.edc-cameroun.org/IMG/pdf/sde/ANNEXE%204%20PNDD%20projet%20110111.pdf>.
- EDC (s.d.-a). *La Pêche s'Organise Autour de Lom Pangar*. Yaoundé, Cameroun : Electricity Development Corporation (EDC). Disponible à l'adresse : <http://www.edc-cameroun.org/francais/societe/nos-activites/article/la-peche-s-organise-autour-de-lom>. Consulté en août 2017.
- EDC (s.d.-b). *Mise en Eau Partielle de Lom Pangar : Pari Tenu!* Yaoundé, Cameroun : Electricity Development Corporation (EDC). Disponible à l'adresse : <http://www.edc-cameroun.org/francais/projets/lom-pangar/actualite/article/mise-en-eau-partielle-de-lom>. Consulté en août 2017.
- Eddy, T. (2015). Embodying ecological policy in defending the Leuser ecosystem area for sustaining collective life. *International Journal of Humanities and Social Science*, **5**, 252–64.
- Edelman, M. et Haugerud, A., ed. (2005). *The Anthropology of Development and Globalization*. Oxford, Royaume-Uni : Blackwell Publishing Inc.
- EDG (2007). *Etude Détaillée de l'Impact Socio-Environnemental de la Route Allant de Kisangani et Bunduki*. Kinshasa, RDC : Ministère des Travaux Publics et Infrastructures & DFID, Environment and Development Group (EDG).

- Edwards, D.P., Sloan, S., Weng, L., *et al.* (2014). Mining and the African environment. *Conservation Letters*, **7**, 302–11. DOI: 10.1111/conl.12076.
- Ehrlich, P.R., Ehrlich, A.H. et Daily, G.C. (1997). *The Stork and the Plow: The Equity Answer to the Human Dilemma*. New Haven, CT : Yale University Press.
- Elder, A.A. (2009). Hylobatid diets revisited: the importance of body mass, fruit availability, and interspecific competition. In *The Gibbons: New Perspectives on Small Ape Socioecology and Population Biology*, ed. D. Whittaker et S. Lappan. New York, NY : Springer, pp. 133–59. DOI: 10.1007/978-0-387-88604-6\_8. Disponible à l'adresse : [https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-0-387-88604-6_8).
- Elkan, P., Elkan, S., Moukassa, A., *et al.* (2006). Managing threats from bushmeat hunting in a timber concession in the Republic of Congo. In *Emerging Threats to Tropical Forests*, ed. W. F. Laurance et C. A. Peres. Chicago, IL : University of Chicago Press, pp. 393–415.
- Ellioti.org (s.d.). *P.T. Elliotti by the Numbers*. Ellioti.org. Disponible à l'adresse : <http://www.elliotti.org/p.t.elliotti-by-the-numbers.html>. Consulté en août 2017.
- Emery Thompson, M. et Wrangham, R.W. (2008). Diet and reproductive function in wild female chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) at Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Physical Anthropology*, **135**, 171–81. DOI: 10.1002/ajpa.20718.
- Emery Thompson, M. et Wrangham, R.W. (2013). *Pan troglodytes* robust chimpanzee. In *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon et J. Kalina. Londres, Royaume-Uni : Bloomsbury Publishing, pp. 55–64.
- Emery Thompson, M., Zhou, A. et Knott, C.D. (2012). Low testosterone correlates with delayed development in male orangutans. *PLoS One*, **7**, e47282. DOI: 10.1371/journal.pone.0047282.
- Encyclopaedia Britannica (1998). *Baram River*. Chicago, IL : Encyclopaedia Britannica Inc. Disponible à l'adresse : <https://www.britannica.com/place/Baram-River>. Consulté le 14 septembre 2017.
- Engberg, C.C. (2002). The dam owner's guide to retirement planning: assessing owner liability for downstream sediment flow from obsolete dams. *Stanford Environmental Law Journal*, **21**, 177.
- Engel, R. et Petropoulos, A. (2016). Saving Cobra: the rescue of an orphaned chimpanzee. *NBC*, 9 mai 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.nbcnews.com/dateline/saving-cobra-rescue-orphaned-chimpanzee-n570416>. Consulté en septembre 2016.
- Environmental Justice Atlas (s.d.). *Exploitation of Forests, Cameroon*. Environmental Justice Atlas. Disponible à l'adresse : <https://ejatlas.org/print/exploitation-of-forests-cameroon>.
- ERI (2009). *Total Impact: The Human Rights, Environmental, and Financial Impacts of Total and Chevron's Yadana Gas Project in Military-Ruled Burma (Myanmar)*. Bangkok, Thaïlande : Earth Rights International (ERI).
- ERM (2016). *Calabar-Ikom-Katsina Ala superhighway ESIA gap analysis: gap analysis report*. Rapport remis au Fonds Mondial pour la Nature (WWF) UK en mai 2016.
- ESI Africa (2016). The dawn of wind energy in Africa. *ESI Africa*. Disponible à l'adresse : [https://www.esi-africa.com/magazine\\_articles/dawn-wind-energy-africa/](https://www.esi-africa.com/magazine_articles/dawn-wind-energy-africa/).
- Espinosa, S., Branch, L.C. et Cueva, R. (2014). Road development and the geography of hunting by an Amazonian indigenous group: consequences for wildlife conservation. *PLoS One*, **9**, e114916. DOI: 10.1371/journal.pone.0114916.
- Esri (2016). *ArcGIS Desktop: Release 10.4.1*. Redlands, CA : Environmental Systems Research Institute.
- ETP (s.d.). *Malaysia Economic Transformation Programme*. Kuala Lumpur, Malaisie : Economic Transformation Programme (ETP). Disponible à l'adresse : [http://etp.pemandu.gov.my/About\\_ETP-@-Overview\\_of\\_ETP.aspx](http://etp.pemandu.gov.my/About_ETP-@-Overview_of_ETP.aspx).
- Fa, J.E., Seymour, S., Dupain, J., *et al.* (2006). Getting to grips with the magnitude of exploitation: bushmeat in the Cross-Sanaga rivers region, Nigeria and Cameroon. *Biological Conservation*, **129**, 497–510. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.031>.
- FAD (2011). *Lom-Pangar Hydroelectric Project. Republic of Cameroon. Project Appraisal Report. November 2011*. Tunis, Tunisie : Fonds africain de développement (FAD), Groupe de la Banque africaine de développement. Disponible à l'adresse : [http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Cameroon%20-%20AR%20-%20Lom-Pangar%20Hydroelectric%20Project%20\(Final\).pdf](http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Cameroon%20-%20AR%20-%20Lom-Pangar%20Hydroelectric%20Project%20(Final).pdf).

- Fan, P., Fei, H., Xiang, Z., et al. (2010). Social structure and group dynamics of the Cao Vit gibbon (*Nomascus nasutus*) in Bangliang, Jingxi, China. *Folia Primatologica*, **81**, 245–53.
- Fan, P.-F. et Jiang, X.-L. (2008). Effects of food and topography on ranging behavior of black crested gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wuliang Mountain, Yunnan, China. *American Journal of Primatology*, **70**, 871–8. DOI: 10.1002/ajp.20577.
- Fan, P.-F. et Jiang, X.-L. (2010). Maintenance of multifemale social organization in a group of *Nomascus concolor* at Wuliang Mountain, Yunnan, China. *International Journal of Primatology*, **31**, 1–13. DOI: 10.1007/s10764-009-9375-9.
- Fan, P.F., He, K., Chen, X., et al. (2017). Description of a new species of hoolock gibbon (Primates: Hylobatidae) based on integrative taxonomy. *American Journal of Primatology*, **79**. <https://doi.org/10.1002/ajp.22631>.
- Fan, P.-F., Jiang, X.-L. et Tian, C.-C. (2009). The critically endangered black crested gibbon *Nomascus concolor* on Wuliang Mountain, Yunnan, China: the role of forest types in the species conservation. *Oryx*, **43**, 203–8. DOI: 10.1017/S0030605308001907.
- FAO (2015). *Global Forest Resources Assessment: How Are the World's Forests Changing?* Rome, Italie : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Disponible à l'adresse : <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>.
- FAO, Action Against Hunger, Action Aid, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies et World Vision International (2016). *Free Prior and Informed Consent: An Indigenous Peoples' Right and a Good Practice for Local Communities. Manual for Project Practitioners*. Rome, Italie : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Disponible à l'adresse : [www.fao.org/3/a-i6190e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i6190e.pdf).
- Farmer, K.H. (2002). Pan-African Sanctuary Alliance: status and range of activities for great ape conservation. *American Journal of Primatology*, **58**, 117–32. DOI: 10.1002/ajp.10054.
- Farmer, K.H. (2012). *Building Sustainable Sanctuaries*. Cambridge, Royaume-Uni : Fondation Arcus. Disponible à l'adresse : [http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2013/09/Arcus\\_Building\\_Sustainable\\_Sanctuaries.pdf](http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2013/09/Arcus_Building_Sustainable_Sanctuaries.pdf).
- Farmer, K.H., Jamart, A. et Goossens, B. (2010). The re-introduction of chimpanzees *Pan troglodytes troglodytes* to the Konkouati-Douli National Park, Republic of Congo. In *Global Re-Introduction Perspectives: Additional Case-Studies from Around the Globe*, ed. P. S. Soorae. Abu Dhabi, EAU : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes de la réintroduction, pp. 231–7.
- Farmer, K.H., Unwin, S., Cress, D., et al. (2009). *Pan African Sanctuary Alliance (PASA) Operations Manual*. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- Faust, L.J., Cress, D., Farmer, K.H., Ross, S.R. et Beck, B.B. (2011). Predicting capacity demand on sanctuaries for African chimpanzees (*Pan troglodytes*). *International Journal of Primatology*, **32**, 849–64. DOI: 10.1007/s10764-011-9505-z.
- Fawcett, K. (2000). *Female relationships and food availability in a forest community of chimpanzees*. Thèse de doctorat. Édimbourg, Royaume-Uni : Université d'Édimbourg.
- Fearnside, P.F. (2006). Containing destruction from Brazil's Amazon highways: now is the time to give weight to the environment in decision-making. *Environmental Conservation*, **33**, 181–3. DOI: 10.1017/S0376892906003109.
- Fearnside, P.M. (2016a). Greenhouse gas emissions from Brazil's Amazonian hydroelectric dams. *Environmental Research Letters*, **11**, 011002.
- Fearnside, P.M. (2016b). Tropical dams: to build or not to build? *Science*, **351**, 456–7.
- Fearnside, P.M. et de Alencastro Graça, P.M.L. (2006). BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. *Environmental Management*, **38**, 705–16. DOI: 10.1007/s00267-005-0295-y.
- Fears, D. (2016). NIH vowed to move its research chimps from labs, but only 7 got safe haven in 2015. *Washington Post*, 26 février 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.washingtonpost.com/news/animalia/wp/2016/02/26/despite-nih-promise-only-7-research-chimps-got-safe-haven-in-2015/>.
- Ferraro, P.J. et Pattanayak, S.K. (2006). Money for nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *PLoS Biology*, **4**, e105. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040105.

- Ferrie, G.M., Farmer, K.H., Kuhar, C.W., *et al.* (2014). The social, economic, and environmental contributions of Pan African Sanctuary Alliance primate sanctuaries in Africa. *Biodiversity and Conservation*, **23**, 187–201. DOI: 10.1007/s10531-013-0592-3.
- Fishpool, L.D.C. et Evans, M.I. (2001). *Important Bird Areas in Africa and Associated Islands: Priority Sites for Conservation*. Cambridge, Royaume-Uni : Birdlife International.
- FLEGT (2016). *Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT)*. Luxembourg, Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne. Disponible à l'adresse : [http://ec.europa.eu/environment/forests/illegal\\_logging.htm](http://ec.europa.eu/environment/forests/illegal_logging.htm).
- Flyvbjerg, B. (2009). Survival of the unfittest: why the worst infrastructure gets built—and what we can do about it. *Oxford Review of Economic Policy*, **25**, 344–67. DOI: 10.1093/oxrep/grp024.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., *et al.* (2005). Global consequences of land use. *Science*, **309**, 570–4. DOI: 10.1126/science.1111772.
- Fondation Arcus (2015). *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. Disponible à l'adresse : <https://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.
- Forman, R.T.T. et Alexander, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **29**, 207–31. DOI: 10.1146/annurev.ecolsys.29.1.207.
- Forrest, J.L., Mascia, M.B., Pailler, S., *et al.* (2015). Tropical deforestation and carbon emissions from protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD). *Conservation Letters*, **8**, 153–61. DOI: 10.1111/conl.12144.
- Foster, V. et Briceño-Garmendia, C.M. (2010). *Africa Infrastructure: A Time for Transformation*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/24696146800335256/Africas-infrastructure-a-time-for-transformation>.
- FPP, IIFB et CDB (2016). *Local Biodiversity Outlooks. Indigenous Peoples' and Local Communities' Contributions to the Implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. A Complement to the Fourth Edition of the Global Biodiversity Outlook*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme (FPP), The International Indigenous Forum on Biodiversity (IIFB) et Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CDB). Disponible à l'adresse : <http://localbiodiversityoutlooks.net>.
- FPP, Pusaka et Pokker SHK (2014). *Securing Forests, Securing Rights: Report of the International Workshop on Deforestation and the Rights of Forest Peoples*. Forest Peoples' Programme (FPP), Pusaka et Pokker SHK. Disponible à l'adresse : <https://www.forestpeoples.org/sites/default/files/private/publication/2014/09/preport.pdf>.
- Franco, J. (2014). *Reclaiming Free Prior and Informed Consent (FPIC) in the Context of Global Land Grabs*. Amsterdam, Pays-Bas : Transnational Institute. Disponible à l'adresse : [https://www.tni.org/files/download/reclaiming\\_fpic\\_o.pdf](https://www.tni.org/files/download/reclaiming_fpic_o.pdf).
- Frankfurt School–UNEP Centre/BNEF (2017). *Global Trends in Renewable Energy Investment 2017*. Frankfurt, Allemagne : Frankfurt School of Finance and Management. Disponible à l'adresse : <http://fs-unep-centre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsinrenewableenergyinvestment2017.pdf>.
- Freudenthal, E., Nnah, S. and J., K. (2011). *REDD and Rights In Cameroon: A Review of the Treatment of Indigenous Peoples and Local Communities in Policies and Projects*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme et Centre for Environment and Development. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/topics/forest-carbon-partnership-facility-fcpf/publication/2011/redd-and-rights-cameroon-review-trea>.
- Fruth, B., Hickey, J.R., André, C., *et al.* (2016). Pan paniscus. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15932 A17964305*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/15932/0>.
- Fruth, B., Williamson, E.A. et Richardson, M.C. (2013). Bonobo *Pan paniscus*. In *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*, ed. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands et D. E. Wilson. Barcelone, Espagne : Lynx Edicions, pp. 853–4.
- FSC (2015). *FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship*. Bonn, Allemagne : Forest Stewardship Council (FSC). Disponible à l'adresse : <http://www.fsc-uk.org/en-uk/business-area/fsc-certificate-types/forest-management-fm-certification/what-standard-is-used>.

- Fund for Animals (s.d.). *About The Cleveland Amory Black Beauty Ranch*. Disponible à l'adresse : <http://www.fundforanimals.org/blackbeauty/about/>.
- Fünfstück, T., Arandjelovic, M., Morgan, D.B., et al. (2014). The genetic population structure of wild western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) living in continuous rain forest. *American Journal of Primatology*, **76**, 868–78. DOI: 10.1002/ajp.22274.
- Funwi-Gabga, N., Kuehl, H., Maisels, F., et al. (2014). The status of apes across Africa and Asia. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 253–77.
- GAIN (s.d.). *Great Ape Information Network*. Kyoto, Japon : Great Ape Information Network (GAIN). Disponible à l'adresse : <http://www.shigen.nig.ac.jp/gain/index.jsp>.
- Galeano, E. (2009). *Open Veins of Latin America: Five Centuries of the Pillage of a Continent*. Londres, Royaume-Uni : Serpent's Tail.
- Galinato, G.I. et Galinato, S.P. (2013). The short-run and long-run effects of corruption control and political stability on forest cover. *Ecological Economics*, **89**, 153–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.02.014>.
- Ganas, J., Robbins, M.M., Nkurunungi, J.B., Kaplin, B.A. et McNeilage, A. (2004). Dietary variability of mountain gorillas in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *International Journal of Primatology*, **25**, 1043–72. DOI: 10.1023/b:ijop.0000043351.20129.44.
- Garcia, L.C., Ribeiro, D.B., de Oliveira Roque, F., Ochoa-Quintero, J.M. et Laurance, W.F. (2017). Brazil's worst mining disaster: corporations must be compelled to pay the actual environmental costs. *Ecological Applications*, **27**, 5–9. DOI: 10.1002/eap.1461.
- Gartland, A. (2017). NGOs urge UNESCO to intervene to save rainforest heritage site. *Changing Times*, 24 mars 2017. Disponible à l'adresse : <https://changingtimes.media/2017/03/24/ngos-urge-unesco-to-intervene-to-save-sumatras-leuser-ecosystem/>. Consulté le 2 février 2018.
- Gascon, C., Malcolm, J.R., Patton, J.L., et al. (2000). Riverine barriers and the geographic distribution of Amazonian species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **97**, 13672–7. DOI: 10.1073/pnas.230136397.
- Gauvey Herbert, D. (2017). Kony 2017: from guerrilla marketing to guerrilla warfare. *Foreign Policy*, mai 2017. Disponible à l'adresse : <http://foreignpolicy.com/2017/03/02/kony-2017-from-guerilla-marketing-to-guerilla-warfare-invisible-children-africa/>.
- Gaveau, D.L.A., Epting, J., Lyne, O., et al. (2009a). Evaluating whether protected areas reduce tropical deforestation in Sumatra. *Journal of Biogeography*, **36**, 2165–75. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2009.02147.x.
- Gaveau, D.L.A., Kshatriya, M., Sheil, D., et al. (2013). Reconciling forest conservation and logging in Indonesian Borneo. *PLoS One*, **8**, e69887. DOI: 10.1371/journal.pone.0069887.
- Gaveau, D.L.A., Sheil, D., Husnayaen, et al. (2016). Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. *Scientific Reports*, **6**, 32017. DOI: 10.1038/srep32017. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/srep32017#supplementary-information>.
- Gaveau, D.L.A., Sloan, S., Molidena, E., et al. (2014). Four decades of forest persistence, clearance and logging on Borneo. *PLoS One*, **9**, e101654. DOI: 10.1371/journal.pone.0101654.
- Gaveau, D.L.A., Wandono, H. et Setiabudi, F. (2007). Three decades of deforestation in southwest Sumatra: have protected areas halted forest loss and logging, and promoted re-growth? *Biological Conservation*, **134**, 495–504. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.035>.
- Gaveau, D.L.A., Wich, S., Epting, J., et al. (2009b). The future of forests and orangutans (*Pongo abelii*) in Sumatra: predicting impacts of oil palm plantations, road construction, and mechanisms for reducing carbon emissions from deforestation. *Environmental Research Letters*, **4**, 034013.
- GEF (2013). *Project Identification Form: Strengthening Forest and Ecosystem Connectivity in RIMBA Landscape of Central Sumatra through Investing in Natural Capital, Biodiversity Conservation, and Land-based Emission Reductions*. Washington DC : Global Environment Facility (GEF).
- GEI (2013). *Environmental and Social Challenges of China's Going Global*. Beijing, Chine : Global Environmental Institute (GEI). Disponible à l'adresse : [www.geichina.org/\\_upload/file/book/2013Goingout\\_EN.pdf](http://www.geichina.org/_upload/file/book/2013Goingout_EN.pdf).
- GEI (2015). *Understanding China's Overseas Investments Governance and Analysis of Environmental and Social Policies*. Beijing, Chine : Global Environmental Institute (GEI). Disponible à l'adresse : [http://www.geichina.org/\\_upload/file/book/2015ChinaOverseasInvestmentsGovernanceandAnalysisofEnvironmentalandSocialPolicies\\_EN.pdf](http://www.geichina.org/_upload/file/book/2015ChinaOverseasInvestmentsGovernanceandAnalysisofEnvironmentalandSocialPolicies_EN.pdf).



- org/\_upload/file/book/goingoutreport/Understanding\_China's\_Overseas\_Investments\_Governance\_and\_Analysis%20of\_E&S\_Policies.pdf.
- GEI (2016). *Cambodian FDI Policy and Management System: Analysis of Chinese Investments in Cambodia*. Beijing, Chine : Global Environmental Institute (GEI). Disponible à l'adresse : [http://www.geichina.org/\\_upload/file/report/China\\_Going\\_Global\\_Cambodia.pdf](http://www.geichina.org/_upload/file/report/China_Going_Global_Cambodia.pdf).
- Geissmann, T. (1991). Reassessment of age of sexual maturity in gibbons (*Hylobates* spp.). *American Journal of Primatology*, **23**, 11–22. DOI: 10.1002/ajp.1350230103.
- Geissmann, T. (2007). Status reassessment of the gibbons: results of the Asian primate red list workshop 2006. *Gibbon Journal*, **3**, 5–15.
- Geissmann, T. et Bleisch, W. (2008). *Nomascus hainanus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41643A10526461*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41643A10526461.en>.
- Geissmann, T. et Nijman, V. (2008a). *Hylobates muelleri* ssp. *funereus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39890A10271063*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39890A10271063.en>.
- Geissmann, T. et Nijman, V. (2008b). *Hylobates muelleri* ssp. *muelleri*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39888A10270564*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39888A10270564.en>.
- Geissmann, T., Grindley, M., Ngwe, L., et al. (2013). *The Conservation Status of Hoolock Gibbons in Myanmar*. Zürich, Suisse : Gibbon Conservation Alliance.
- Geissmann, T., Manh Ha, N., Rawson, B., et al. (2008). *Nomascus gabriellae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39776A10265736*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/39776/o>.
- Geist, H.J. et Lambin, E.F. (2002). Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience*, **52**, 143–50. DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2.
- Geldmann, J., Barnes, M., Coad, L., et al. (2013). Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation*, **161**, 230–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.018>.
- GFAS (2013a). *Standards for Great Ape Sanctuaries*. Phoenix, AZ : Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Disponible à l'adresse : [http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/GreatApeStandards\\_Dec2015.pdf](http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/GreatApeStandards_Dec2015.pdf). Consulté en septembre 2016.
- GFAS (2013b). *Standards for Old World Primates*. Phoenix, AZ : Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Disponible à l'adresse : [http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/OldWorldMonkeyStandards\\_Dec2015.pdf](http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/wp-content/uploads/2016/07/OldWorldMonkeyStandards_Dec2015.pdf). Consulté en septembre 2016.
- GFAS (s.d.-a). *Accreditation Frequently Asked Questions*. Phoenix, AZ : Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Disponible à l'adresse : <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/for-sanctuaries/faq/#visit>.
- GFAS (s.d.-b). *GFAS Accredited Sanctuaries and GFAS Verified Sanctuaries*. Phoenix, AZ : Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Disponible à l'adresse : <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/about-gfas/gfas-sanctuaries/>.
- GFAS (s.d.-c). *How to Apply*. Phoenix, AZ : Global Federation of Animal Sanctuaries (GFAS). Disponible à l'adresse : <http://www.sanctuaryfederation.org/gfas/for-sanctuaries/how-to-apply/>.
- GFW (2014). *Tree Cover Loss (Hansen/UMD/Google/USGS/NASA). Version 1.2*. Washington DC : Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Disponible à l'adresse : [data.globalforestwatch.org/datasets/63f9425c45404c36a23495ed7bef1314?uiTab=metadata](http://data.globalforestwatch.org/datasets/63f9425c45404c36a23495ed7bef1314?uiTab=metadata).
- GFW (s.d.-a). *GFW Fires*. Washington DC : Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Disponible à l'adresse : <http://fires.globalforestwatch.org/about/>. Consulté en mars 2017.
- GFW (s.d.-b). *GFW Map Builder*. Washington DC : Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Disponible à l'adresse : <http://developers.globalforestwatch.org/map-builder/>. Consulté en mars 2017.
- GFW (s.d.-c). *GFW Open Data Portal*. Washington DC : Global Forest Watch (GFW) World Resources Institute. Disponible à l'adresse : [http://data.globalforestwatch.org/datasets/16dae98167264b8abfbd13e23802e4f3\\_o](http://data.globalforestwatch.org/datasets/16dae98167264b8abfbd13e23802e4f3_o).

- Gilardi, K.V., Gillespie, T.R., Leendertz, F.H., Macfie, E.J., *et al.* (2015). *Best Practice Guidelines for Health Monitoring and Disease Control in Great Ape Populations*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- Gillanders, R. (2014). Corruption and infrastructure at the country and regional level. *The Journal of Development Studies*, **50**, 803–19. DOI: 10.1080/00220388.2013.858126.
- Gillespie, T.R. et Chapman, C.A. (2008). Forest fragmentation, the decline of an endangered primate, and changes in host–parasite interactions relative to an unfragmented forest. *American Journal of Primatology*, **70**, 222–30. DOI: 10.1002/ajp.20475.
- GLAD (s.d.). *Global Forest Watch*. College Park, MD : Global Land Analysis & Discovery (GLAD), Université du Maryland. Disponible à l'adresse : <http://glad.umd.edu/projects/global-forest-watch>. Consulté en décembre 2016.
- Global Commission on the Economy and Climate (2016). *The Sustainable Infrastructure Imperative: Financing for Better Growth and Development. The 2016 New Climate Economy Report*. Washington DC : New Climate Economy. Disponible à l'adresse : [http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE\\_2016Report.pdf](http://newclimateeconomy.report/2016/wp-content/uploads/sites/4/2014/08/NCE_2016Report.pdf).
- Global Road Map (s.d.). *Key Facts about Roads*. Cairns, Australie : Université James Cook. Disponible à l'adresse : <http://www.global-roadmap.org/about/>. Consulté en janvier 2017.
- Global Wind Report (2015). *Global Wind Report 2015: Annual Market Update*. Bruxelles, Belgique : Global Wind Energy Council.
- Global Witness (2012). *In the Future, There Will be No Forests Left*. Londres, Royaume-Uni : Global Witness. Disponible à l'adresse : [https://www.globalwitness.org/sites/default/files/library/HSBC-logging-briefing-FINAL-WEB\\_0.pdf](https://www.globalwitness.org/sites/default/files/library/HSBC-logging-briefing-FINAL-WEB_0.pdf). Consulté le 10 novembre 2016.
- Golder Associates (2015). *SETRAG - Programme de Maintenance Des Voies et Des Installations Connexes: Plan d'Action Sur La Biodiversité*. Libreville, Gabon : SETRAG.
- Google Earth (s.d.). *Google Earth*. Google Earth. Disponible à l'adresse : <https://www.google.com/earth/index.html>. Consulté en janvier 2017.
- Google Earth Engine Team (s.d.). *Google Earth Engine: A Planetary-Scale Geospatial Analysis Platform*. Google Earth Engine. Disponible à l'adresse : <https://earthengine.google.com>. Consulté en 2017.
- Goossens, B., Kapar, M.D., Kahar, S. et Ancrenaz, M. (2011). First sighting of Bornean orang-utan twins in the wild. *Asian Primates Journal*, **2**, 10–2.
- Goossens, B., Setchell, J.M., Tchidongo, E., *et al.* (2005). Survival, interactions with conspecifics and reproduction in 37 chimpanzees released into the wild. *Biological Conservation*, **123**, 461–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.01.008>.
- Gorilla SSP (s.d.). *Gorilla Species Survival Plan*. The Gorilla Species Survival Plan (SSP). Disponible à l'adresse : <http://www.gorillassp.org/aboutSSP.html>. Consulté le 10 octobre 2014.
- Gorman, J. (2015a). Chimpanzees in Liberia, used in New York blood center research, face uncertain future. *The New York Times*, 28 mai 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2015/05/29/science/chimpanzees-liberia-new-york-blood-center.html>.
- Gorman, J. (2015b). Plan to export chimps tests law to protect species. *The New York Times*, 14 novembre 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2015/11/15/science/plan-to-export-chimps-tests-law-to-protect-species.html>.
- Gorman, J. (2016). 2nd lawsuit filed in US to block chimps' move to England. *The New York Times*, 26 avril 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2016/04/27/science/2nd-lawsuit-filed-in-us-to-block-chimps-move-to-england.html>.
- Goufan, J.-M. et Adeline, T. (2005). *Etude Environnementale du Barrage de Lom Pangar. Etude de l'Urbanisation (thème 10) – Volet 'Afflux de population' – Rapport Après Consultation*. Yaoundé, Cameroun : Ministère de l'Eau et de l'Énergie. Disponible à l'adresse : [https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/tio\\_urbanisation\\_voh\\_v4\\_lom\\_pangar.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/tio_urbanisation_voh_v4_lom_pangar.pdf).
- Gowan, C., Stephenson, K. et Shabman, L. (2006). The role of ecosystem valuation in environmental decision making: hydropower relicensing and dam removal on the Elwha River. *Ecological Economics*, **56**, 508–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.03.018>.

- GRASP (2016). *Apes Seizure Database Reveals True Extent of Illegal Trade*. Great Apes Survival Project (GRASP). Disponible à l'adresse : <http://www.un-grasp.org/apes-seizure-database-reveals-true-extent-of-illegal-trade/>. Consulté en octobre 2016.
- Gray, M., Roy, J., Vigilant, L., *et al.* (2013). Genetic census reveals increased but uneven growth of a critically endangered mountain gorilla population. *Biological Conservation*, **158**, 230–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.09.018>.
- Green, J.M.H., Cranston, G.R., Sutherland, W.J., *et al.* (2017). Research priorities for managing the impacts and dependencies of business upon food, energy, water and the environment. *Sustainability Science*, **12**, 319–31. DOI: [10.1007/s11625-016-0402-4](https://doi.org/10.1007/s11625-016-0402-4).
- Griffiths, M. et Van Schaik, C.P. (1993). The impact of human traffic on the abundance and activity periods of Sumatran rain forest wildlife. *Conservation Biology*, **7**, 623–6.
- Gron, K. (2010). *Lar gibbon* *Hylobates lar*. Université du Wisconsin-Madison, Madison, WI : Primate Info Net. Disponible à l'adresse : [http://pin.primat.wisc.edu/factsheets/entry/lar\\_gibbon](http://pin.primat.wisc.edu/factsheets/entry/lar_gibbon). Consulté le 12 juillet 2017.
- Grueter, C.C., Ndamiyabo, F., Plumtre, A.J., *et al.* (2013). Long-term temporal and spatial dynamics of food availability for endangered mountain gorillas in Volcanoes National Park, Rwanda. *American Journal of Primatology*, **75**, 267–80. DOI: [10.1002/ajp.22102](https://doi.org/10.1002/ajp.22102).
- Grumbine, R.E., Dore, J. et Xu, J. (2012). Mekong hydropower: drivers of change and governance challenges. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **10**, 91–8. DOI: [10.1890/110146](https://doi.org/10.1890/110146).
- Gubelman, E. (1995). *Proposal for the contraction of the Kacwamuhoro-Kiyebe-Katoma-Ruhija road around Bwindi Impenetrable National Park: findings of a feasibility study and preliminary project proposal for CARE*. Rapport non publié.
- Guerry, A.D., Polasky, S., Lubchenco, J., *et al.* (2015). Natural capital and ecosystem services informing decisions: from promise to practice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **112**, 7348–55. DOI: [10.1073/pnas.1503751112](https://doi.org/10.1073/pnas.1503751112).
- Gullett, W. (1998). Environmental impact assessment and the precautionary principle: legislating caution in environmental protection. *Australian Journal of Environmental Management*, **5**, 146–58. DOI: [10.1080/14486563.1998.10648411](https://doi.org/10.1080/14486563.1998.10648411).
- Gumal, M. et Braken Tisen, O. (2015). *Orangutan Strategic Action Plan: Trans-Boundary Biodiversity Conservation Area*. Wildlife Conservation Society, Malaysia Program et Sarawak Forestry Corporation, Sarawak Forest Department.
- Guy, A.J., Curnoe, D. et Banks, P.B. (2014). Welfare based primate rehabilitation as a potential conservation strategy: does it measure up? *Primates*, **55**, 139–47. DOI: [10.1007/s10329-013-0386-y](https://doi.org/10.1007/s10329-013-0386-y).
- GVC, BIC et IRN (2006). *In Whose Interest? The Lom Pangar Dam and Energy Sector Development in Cameroon*. Juin 2006. Global Village Cameroon (GVT), Bank Information Center (BIC) et International Rivers Network (IRN). Disponible à l'adresse : <https://www.internationalrivers.org/sites/default/files/attached-files/whose-interest.pdf>.
- HAKA, KPHA, OIC, *et al.* (2016). *The Importance of the Kappi Area in the Gunung Leuser National Park and Further Support for its Current Core Area Status*. Medan, Indonésie : ALERT, Forest, Nature, and Environment of Aceh (HAKA), Koalisi Peduli Hutan Aceh (KPHA), Orangutan Information Centre (OIC), PanEco Foundation, Sumatran Orangutan Society (SOS) et Yayasan Ekosistem Lestari (YEL) Disponible à l'adresse : <https://static1.squarespace.com/static/51b078a6e4boe8d244dd9620/t/586645cc414fb5c4d35e8c87/1483097562011/Report+to+Minister.pdf>.
- Halleson, D. (2016). *The central African lion ore corridor: transforming the Congo Basin*. Présenté : Integrated Resources Corridor Partnership Workshop, 21 et 22 juin, Dar es Salam, Tanzanie. Cameroun : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Hamard, M., Cheyne, S.M. et Nijman, V. (2010). Vegetation correlates of gibbon density in the peat-swamp forest of the Sabangau catchment, Central Kalimantan, Indonesia. *American Journal of Primatology*, **72**, 607–16. DOI: [10.1002/ajp.20815](https://doi.org/10.1002/ajp.20815).
- Hanafiah, J. (2016). Aceh governor eyes geothermal project in Indonesia's leuser ecosystem. *Mongabay*, août 2016. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2016/08/aceh-governor-eyes-geothermal-project-in-indonesias-leuser-ecosystem/>. Consulté le 5 avril 2017.

- Hansen, A.J. et DeFries, R. (2007). Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. *Ecological Applications*, **17**, 974–88. DOI: 10.1890/05-1098.
- Hansen, M.C., Alexander, K., Alexander, T., *et al.* (2016). Humid tropical forest disturbance alerts using Landsat data. *Environmental Research Letters*, **11**, 034008.
- Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., *et al.* (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, **342**, 850–3. DOI: 10.1126/science.12444693. Disponible à l'adresse : <http://science.sciencemag.org/content/sci/342/6160/850.full.pdf>. Données disponibles en ligne ici : <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>. Consulté grâce à Global Forest Watch septembre 2016-février 2017. [www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org).
- Harcourt, A.H. et Greenberg, J. (2001). Do gorilla females join males to avoid infanticide? A quantitative model. *Animal Behaviour*, **62**, 905–15. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1835>.
- Harcourt, A.H. et Wood, M.A. (2012). Rivers as barriers to primate distributions in Africa. *International Journal of Primatology*, **33**, 168–83. DOI: 10.1007/s10764-011-9558-z.
- Hart, J. (2014). *Summary results of elephant surveys in North Central DR Congo 2007–2013*. Submission to African Elephant Data Base.
- Harvey, P. et Knox, H. (2015). *Roads: An Anthropology of Infrastructure and Expertise*. Ithaca, NY : Cornell University Press.
- Haskoning (Nederland B.V. Environment) (2011). *Specific Environmental Impact Assessment (SEIA) for the Interaction between the Chad-Cameroon Pipeline Project and the Lom Pangar Dam Project*. Yaoundé, Cameroun : Cameroon Oil Transportation Company.
- Head, J.S., Boesch, C., Makaga, L. et Robbins, M.M. (2011). Sympatric chimpanzees (*Pan troglodytes troglodytes*) and gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Loango National Park, Gabon: dietary composition, seasonality, and intersite comparisons. *International Journal of Primatology*, **32**, 755–75. DOI: 10.1007/s10764-011-9499-6.
- Head, J.S., Boesch, C., Robbins, M.M., *et al.* (2013). Effective sociodemographic population assessment of elusive species in ecology and conservation management. *Ecology and Evolution*, **3**, 2903–16. DOI: 10.1002/ece3.670.
- Helsingen, H., Sai Nay Won Myint, Bhagabati, N., *et al.* (2015). *A Better Road to Dawei: Protecting Wildlife, Sustaining Nature, Benefiting People*. Yangon, Myanmar : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Hernandez-Aguilar, R.A. (2009). Chimpanzee nest distribution and site reuse in a dry habitat: implications for early hominin ranging. *Journal of Human Evolution*, **57**, 350–64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2009.03.007>.
- Hettige, H. (2006). *When Do Rural Roads Benefit the Poor and How? An In-Depth Analysis*. Manille, Philippines : Banque asiatique de développement (BAfD).
- Hickey, J.R., Nackoney, J., Nibbelink, N.P., *et al.* (2013). Human proximity and habitat fragmentation are key drivers of the rangewide bonobo distribution. *Biodiversity and Conservation*, **22**, 3085–104. DOI: 10.1007/s10531-013-0572-7.
- Hicks, T.C. et van Boxel, J.H. (2010). *The Study Region and a Brief History of the Bili Project*. Amsterdam, Pays-Bas : Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED).
- Hicks, T.C., Darby, L., Hart, J., *et al.* (2010). Trade in orphans and bushmeat threatens one of the Democratic Republic of the Congo's most important populations of eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *African Primates (Print)*, **7**, 1–18.
- Highland Farm (s.d.). *Meet our Gibbons*. Tambol Chongkab, Thailand : Gibbon at Highland Farm. Disponible à l'adresse : <http://www.gibbonathighlandfarm.org/content-Meetourgibbons-5-7334-2.html>. Consulté le 10 février 2017.
- Hobbs, J. et Kumah, F. (2015). The extractives slowdown in Africa: a window of opportunity? *Africa Policy Review*. Disponible à l'adresse : <http://africapolicyreview.com/the-extractives-slowdown-in-africa-a-window-of-opportunity/>.
- Hobbs, J.B. et Butkovic, L. (2016). *Proceedings of the Integrated Resources Corridor Workshop 2016*. Nairobi, Kenya : Bureau régional pour l'Afrique du Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Hockings, K. et Humle, T. (2009). *Best Practice Guidelines for the Prevention and Mitigation of Conflict Between Humans and Great Apes*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.

- Hockings, K.J. (2011). Behavioral flexibility and division of roles in chimpanzee road-crossing. In *The Chimpanzees of Bossou and Nimba*, ed. T. Matsuzawa, T. Humle et Y. Sugiyama. Tokyo, Japon : Springer, pp. 221–9.
- Hockings, K.J. et Sousa, C. (2013). Human–chimpanzee sympatry and interactions in Cantanhez National Park, Guinea-Bissau: current research and future directions. *Primate Conservation*, **26**, 57–65. DOI: 10.1896/052.026.0104.
- Hockings, K.J., Anderson, J.R. et Matsuzawa, T. (2006). Road crossing in chimpanzees: a risky business. *Current Biology*, **16**, R668–R70. DOI: 10.1016/j.cub.2006.08.019.
- Hockings, K.J., Anderson, J.R. et Matsuzawa, T. (2009). Use of wild and cultivated foods by chimpanzees at Bossou, Republic of Guinea: feeding dynamics in a human-influenced environment. *American Journal of Primatology*, **71**, 636–46. DOI: 10.1002/ajp.20698.
- Hockings, K.J., McLennan, M.R., Carvalho, S., et al. (2015). Apes in the Anthropocene: flexibility and survival. *Trends in Ecology & Evolution*, **30**, 215–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.02.002>.
- Hohmann, G., Fowler, A., Sommer, V. et Ortmann, S. (2006). Frugivory and gregariousness of Salonga bonobos and Gashaka chimpanzees: the influence of abundance and nutritional quality of fruit. In *Feeding Ecology in Apes and Other Primates*, ed. G. Hohmann, M. M. Robbins et C. Boesch. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 123–59.
- Hohmann, G., Gerloff, U., Tautz, D. et Fruth, B. (1999). Social bonds and genetic ties: kinship, association and affiliation in a community of bonobos (*Pan paniscus*). *Behaviour*, **136**, 1219–35. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853999501739>.
- Honjiang, C. (2016). *The Belt and Road Initiative and Its Impact on Asia-Europe Connectivity*. Beijing, Chine : China Institute of International Studies. Disponible à l'adresse : [http://www.ciis.org.cn/english/2016-07/21/content\\_8911184.htm](http://www.ciis.org.cn/english/2016-07/21/content_8911184.htm).
- Horta, K. (2012). Public-private-partnership and institutional capture: the state, international institutions and indigenous peoples in Chad and Cameroon. In *The Politics of Resource Extraction: Indigenous Peoples, Multinational Corporations, and the State*, ed. S. Sawyer et E. T. Gomez. Institut de recherche des Nations Unies pour le développement social. Disponible à l'adresse : [https://urgewald.org/sites/default/files/the\\_politics\\_of\\_resource\\_extraction.pdf](https://urgewald.org/sites/default/files/the_politics_of_resource_extraction.pdf).
- Houghton, R.A., House, J.I., Pongratz, J., et al. (2012). Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, **9**, 5125–42. DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-9-5125-2012>.
- Human Rights Watch (2016). *World Report 2017: Malaysia, Events of 2016*. New York, NY : Human Rights Watch. Disponible à l'adresse : <https://www.hrw.org/world-report/2017/country-chapters/malaysia>. Consulté le 6 avril 2017.
- Humle, T. (2011). Location and ecology. In *Chimpanzees of Bossou and Nimba*, ed. T. Matsuzawa, T. Humle et Y. Sugiyama. Tokyo, Japon : Springer-Verlag, pp. 371–80.
- Humle, T. (2015). *The Dimensions of Ape–Human Interactions in Industrial Agricultural Landscapes. Background Paper for State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation. Fondation Arcus*. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press. Disponible à l'adresse : <http://www.stateoftheapes.com/wp-content/uploads/2016/03/Ape–Human-Interactions-in-Industrial-Agricultural-Landscapes.pdf>.
- Humle, T. et Farmer, K. (2015). Primate rehabilitation in Africa: myths and realities. *African Conservation Telegraph*, **9**, 2.
- Humle, T. et Hill, C. (2016). People–primate interactions: implications for primate conservation. In *Introduction to Primate Conservation*, ed. S. A. Wich et A. J. Marshall. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 219–40.
- Humle, T., Boesch, C., Campbell, G., et al. (2016a). *Pan troglodytes ssp. verus (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15935A102327574*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15935A17989872.en>.
- Humle, T., Colin, C., Laurans, M. et Raballand, E. (2011). Group release of sanctuary chimpanzees (*Pan troglodytes*) in the Haut Niger National Park, Guinea, west Africa: ranging patterns and lessons so far. *International Journal of Primatology*, **32**, 456–73. DOI: 10.1007/s10764-010-9482-7.
- Humle, T., Maisels, F., Oates, J.F., Plumptre, A. et Williamson, E.A. (2016b). *Pan troglodytes (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15933A102326672*. Gland, Suisse : Union internatio-

- nale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/15933/o>. Consulté le 15 novembre 2016.
- Humphrey, C., Griffith-Jones, S., Xu, J., Carey, R. et Prizzon, A. (2015). *Multilateral Development Banks in the 21st Century. Three Perspectives on China and the Asian Infrastructure Investment Bank*. Londres, Royaume-Uni : Overseas Development Institute. Disponible à l'adresse : <https://www.odi.org/publications/10159-multilateral-development-banks-21st-century-three-perspectives-china-asian-infrastructure-investment-bank>.
- Hunsberger, C., Corbera, E., Borrás Jr, Saturnino M., et al. (2015). *Land-Based Climate Change Mitigation, Land Grabbing and Conflict: Understanding Intersections and Linkages, Exploring Actions for Change*. MOSAIC Research Project: MOSAIC Working Paper Series No 1. Disponible à l'adresse : [https://www.iss.nl/sites/corporate/files/CMCP\\_72-Hunsberger\\_et\\_al.pdf](https://www.iss.nl/sites/corporate/files/CMCP_72-Hunsberger_et_al.pdf).
- Hvilsom, C., Frandsen, P., Børsting, C., et al. (2013). Understanding geographic origins and history of admixture among chimpanzees in European zoos, with implications for future breeding programmes. *Heredity*, **110**, 586. DOI: 10.1038/hdy.2013.9. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/hdy20139supplementary-information>.
- IBAT (s.d.). *Global Biodiversity Decision Support Platform*. Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) for Business. Disponible à l'adresse : <https://www.ibatforbusiness.org>.
- Ibisch, P.L., Hoffmann, M.T., Kreft, S., et al. (2016). A global map of roadless areas and their conservation status. *Science*, **354**, 1423–7. DOI: 10.1126/science.aaf7166.
- ICA (2014). *Infrastructure Financing Trends in Africa*. Infrastructure Consortium for Africa (ICA), Banque africaine de développement. Disponible à l'adresse : [http://www.icafrica.org/fileadmin/documents/Annual\\_Reports/INFRASTRUCTURE\\_FINANCING\\_TRENDS\\_IN\\_AFRICA\\_%E2%80%932014.pdf](http://www.icafrica.org/fileadmin/documents/Annual_Reports/INFRASTRUCTURE_FINANCING_TRENDS_IN_AFRICA_%E2%80%932014.pdf).
- ICCN (2009). *Plan General de Gestion du Parc National de Kahuzi-Biega*. Gombe–Kinshasa, RDC : Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). Disponible à l'adresse : <http://www.kahuzi-biega.org/publications/publications/>.
- ICCN (2015). *Rapport Annuel des Activités du Parc National de Kahuzi-Biega*. Gombe–Kinshasa, RDC : Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN).
- ICCN (2016). *Rapport à l'UNESCO sur l'Etat de Conservation des Sites de patrimoine mondial en RDC*. Gombe–Kinshasa, RDC : Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN). Disponible à l'adresse : <http://whc.unesco.org/en/list/137/documents/>.
- ICOLD (s.d.). *Definition of a Large Dam*. Paris, France : Commission internationale des grands barrages (ICOLD). Disponible à l'adresse : [www.icold-cigb.org/GB/dams/definition\\_of\\_a\\_large\\_dam.asp](http://www.icold-cigb.org/GB/dams/definition_of_a_large_dam.asp).
- IDB (s.d.). *Project Snapshot: Hydroelectric Project takes Unprecedented Measures to Protect Habitat, Reventazón Hydroelectric Project, Costa Rica*. Washington DC : Banque interaméricaine de développement (IDB). Disponible à l'adresse : <http://www.iadb.org/en/topics/sustainability/project-snapshot-hydroelectric-project-takes-unprecedented-measures-to-protect-habitat,7998.html>. Consulté le 28 juin 2017.
- IEA (2012). *Technology Roadmap: Hydropower*. Paris, France: International Energy Agency (IEA). Disponible à l'adresse : [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/2012\\_Hydropower\\_Roadmap.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/2012_Hydropower_Roadmap.pdf).
- IEA (2016). *World Energy Outlook 2016*. Paris, France : Agence Internationale de l'Énergie (AIE). Disponible à l'adresse : <https://www.docdroid.net/IOBt86G/world-energy-outlook-2016.pdf#page=4>.
- IFC (2012a). *Guidance Note 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. Washington DC : International Finance Corporation (IFC), Groupe Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a359a380498007e9a1b7f3336b93d75f/Updated\\_GN6-2012.pdf?MOD=AJPERES](https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a359a380498007e9a1b7f3336b93d75f/Updated_GN6-2012.pdf?MOD=AJPERES).
- IFC (2012b). *Performance Standard 1: Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts*. Washington DC : International Finance Corporation (IFC), Groupe Banque mondiale.
- IFC (2012c). *Performance Standard 6: Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources*. Washington DC : International Finance Corporation (IFC), Groupe Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bff0a28049a790d6b835faa8c6a8312a/PS6\\_English\\_2012.pdf?MOD=AJPERES](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/bff0a28049a790d6b835faa8c6a8312a/PS6_English_2012.pdf?MOD=AJPERES).
- IFC (2013). *Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. Washington DC : International Finance Corporation (IFC), Groupe Banque mondiale.

- IFC (s.d.). *Chad–Cameroon Pipeline Project Documentation*. Washington DC : International Finance Corporation (IFC), Groupe Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region\\_\\_ext\\_content/regions/sub-saharan+afrika/investments/chadcameroon](http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region__ext_content/regions/sub-saharan+afrika/investments/chadcameroon). Consulté le 6 octobre 2016.
- IGF (2013). *A Mining Policy Framework. Mining and Sustainable Development, Managing One to Advance Another*. Ottawa, Canada : Intergovernmental Forum on mining, minerals, metals and sustainable development (IGF). Disponible à l'adresse : <http://www.globaldialogue.info/MPFOct2013.pdf>.
- IHA (2010). *Hydropower Sustainability Assessment Protocol*. Londres, Royaume-Uni : International Hydropower Association (IHA). Disponible à l'adresse : <http://www.hydrosustainability.org/Protocol/Protocol.aspx>.
- Ihua-Maduenyi, M. (2016). FG stops work on Cross River superhighway. *Punch*, 14 mars 2016. Disponible à l'adresse : <http://punchng.com/fg-stops-work-on-cross-river-superhighway/>.
- Ihua-Maduenyi, M. (2017). W'Bank manager lauds rerouting of C'River superhighway. *Punch*, 3 avril 2017. Disponible à l'adresse : <http://punchng.com/wbank-manager-lauds-rerouting-of-crifer-superhighway/>.
- Imong, I., Kuhl, H.S., Robbins, M.M. et Mundry, R. (2016a). Evaluating the potential effectiveness of alternative management scenarios in ape habitat. *Environmental Conservation*, **43**, 1–11.
- Imong, I., Robbins, M.M., Mundry, R., Bergl, R. et Kühl, H.S. (2014b). Distinguishing ecological constraints from human activity in species range fragmentation: the case of Cross River gorillas. *Animal Conservation*, **17**, 323–31. DOI: 10.1111/acv.12100.
- Imong, I., Robbins, M.M., Mundry, R., Bergl, R. et Kühl, H.S. (2014). Informing conservation management about structural versus functional connectivity: a case-study of Cross River gorillas. *American Journal of Primatology*, **76**, 978–88. DOI: 10.1002/ajp.22287.
- Indonesia CMEA (2011). *Masterplan for Acceleration and Expansion of Indonesia Economic Development 2011–2025*. Jakarta, Indonésie : Coordinating Ministry for Economic Affairs (CMEA), Ministère de la Planification du développement national/Agence de la Planification du développement national, République d'Indonésie.
- Indonesia Investments (2011). *Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesia's Development (MP3EI)*. Jakarta, Indonésie : Department of Planning (BAPPENAS). Disponible à l'adresse : <https://www.indonesia-investments.com/projects/government-development-plans/masterplan-for-acceleration-and-expansion-of-indonesias-economic-development-mp3ei/item306>.
- Indonesia MoF (2009). *Orangutan Indonesia Conservation Strategies and Action Plan 2007–2017*. Jakarta, Indonésie : Ministère indonésien des Affaires étrangères (MoF). Direction générale de la Protection des forêts et de la Conservation de la nature, Ministère indonésien des Forêts. Disponible à l'adresse : [http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/20457144/1348934583800/Indonesian\\_Orangutan\\_NAP\\_2007-2017.pdf?token=zWCXNjRaYJv5Lx7C3osEQgryqWI%3D](http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/20457144/1348934583800/Indonesian_Orangutan_NAP_2007-2017.pdf?token=zWCXNjRaYJv5Lx7C3osEQgryqWI%3D).
- Ingle, N. (2016). Op-Ed. Will the ax fall on Nigeria's national parks? *NY Times*, 3 novembre 2016. Disponible à l'adresse : [http://www.nytimes.com/2016/11/04/opinion/will-the-ax-fall-on-nigerias-national-parks.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2016/11/04/opinion/will-the-ax-fall-on-nigerias-national-parks.html?_r=0).
- Integrated Environments (2010). *Environmental Management Plan: Trung Son Hydropower Project (TSHPP)*. Préparé pour le Trung Son Project Management Board. Calgary, Alberta : Integrated Environments (2006) Ltd. Disponible à l'adresse : <http://siteresources.worldbank.org/INTVIETNAM/Resources/A7.pdf>.
- International Rivers (s.d.-a). *Bakun Dam*. Berkeley, CA : International Rivers. Disponible à l'adresse : <https://www.internationalrivers.org/campaigns/bakun-dam>. Consulté le 12 septembre 2017.
- International Rivers (s.d.-b). *Economic Impact of Dams*. Oakland, CA : International Rivers. Disponible à l'adresse : <https://www.internationalrivers.org/economic-impacts-of-dams>. Consulté en mai 2017.
- International Rivers (s.d.-c). *Grand Inga Hydroelectric Project: An Overview*. Berkeley, CA : International Rivers. Disponible à l'adresse : <https://www.internationalrivers.org/resources/grand-inga-hydroelectric-project-an-overview-3356>. Consulté en août 2017.
- International Rivers (s.d.-d). *Murum Dam*. Berkeley, CA : International Rivers. Disponible à l'adresse : <https://www.internationalrivers.org/campaigns/murum-dam>. Consulté le 12 septembre 2017.
- IRENA (2015). *Africa 2030: Roadmap for a Renewable Energy Future*. Abu Dhabi, EAU : International Renewable Energy Agency (IRENA).
- ITALTHAI (s.d.). *Overview*. Bangkok, Thaïlande : ITALTHAI. Disponible à l'adresse : [www.italthaigroup.com/en/overview](http://www.italthaigroup.com/en/overview).

- ITD (2011). *Dawei project overview and work in progress*. Rapport interne de la société, juillet. Bangkok, Thaïlande : Italian-Thai Development Co. (ITD).
- ITD (2012). *Dawei deep seaport and industrial estate development project*. Présentation PowerPoint. Bangkok, Thaïlande : Italian-Thai Development Co (ITD).
- IUCN – Groupe de spécialistes des primates - CSE (2006). *Primates of Peru: Taxonomy and Conservation Status*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN). Disponible à l'adresse : [http://www.primate-sg.org/primates\\_of\\_peru/](http://www.primate-sg.org/primates_of_peru/).
- IUCN CSE (2013). *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN). Disponible à l'adresse : [http://www.issg.org/pdf/publications/RSG\\_ISSG-Reintroduction-Guidelines-2013.pdf](http://www.issg.org/pdf/publications/RSG_ISSG-Reintroduction-Guidelines-2013.pdf).
- Jacobs, A. (2015). *Factors affecting the prevalence of road and canopy bridge crossings by primates in Diani Beach, Kenya*. Mémoire de master. Canterbury, Royaume-Uni : Université du Kent.
- Jaeger, J.A., Fahrig, L. et Ewald, K.C. (2006). *Does the configuration of road networks influence the degree to which roads affect wildlife populations?* In *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*, ed. C. L. Irwin, P. Garrett et K. P. McDermott. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, pp. 151-63. Disponible à l'adresse : [http://www.icoet.net/ICOET\\_2005/05proceedings\\_directory.asp](http://www.icoet.net/ICOET_2005/05proceedings_directory.asp).
- Jaeger, J.A.G., Bowman, J., Brennan, J., et al. (2005). Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling*, **185**, 329–48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2004.12.015>.
- Jakob-Hoff R.M., MacDiarmid S.C. et C., L. (2014). *Manual of Procedures for Wildlife Disease Risk Analysis*. Paris, France : Organisation mondiale de la santé animale en association avec la Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN).
- Jalil, M.F., Cable, J., Sinyor, J., et al. (2008). Riverine effects on mitochondrial structure of Bornean orang-utans (*Pongo pygmaeus*) at two spatial scales. *Molecular Ecology*, **17**, 2898–909. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2008.03793.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03793.x).
- Jantz, S., Pintea, L., Nackoney, J. et Hansen, M. (2016). Landsat ETM+ and SRTM data provide near real-time monitoring of chimpanzee (*Pan troglodytes*) habitats in Africa. *Remote Sensing*, **8**, 427.
- Jong, H.N. (2016). Govt to revise wildlife law as protected animals face extinction. *Jakarta Post*, 1<sup>er</sup> mars 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.thejakartapost.com/news/2016/03/01/govt-revise-wildlife-law-protected-animals-face-extinction.html>. Consulté le 23 février 2017.
- Joshi, A.R., Dinerstein, E., Wikramanayake, E., et al. (2016). Tracking changes and preventing loss in critical tiger habitat. *Science Advances*, **2**. DOI: [10.1126/sciadv.1501675](https://doi.org/10.1126/sciadv.1501675).
- Junker, J., Blake, S., Boesch, C., et al. (2012). Recent decline in suitable environmental conditions for African great apes. *Diversity and Distributions*, **18**, 1077–91. DOI: [10.1111/ddi.12005](https://doi.org/10.1111/ddi.12005).
- Kabukuru, W. (2016). World Bank's monkey business. *New African*, mars 2016.
- Kahler, M., Henning, C.R., Bown, C.P., et al. (2016). *Global Order and the New Regionalism*. Discussion Paper Series on Global and Regional Governance. (septembre). New York, NY : Council on Foreign Relations. Disponible à l'adresse : <https://www.cfr.org/report/global-order-and-new-regionalism>.
- Kalaweit France (2016). *Compte rendu de l'Assemblée Générale du Samedi 17 Septembre 2016*. Paris, France : Kalaweit. Disponible à l'adresse : [http://kalaweit.org/gestion/Modules/tiny\\_mce/plugins/filemanager/files/CR\\_AG\\_2015.pdf](http://kalaweit.org/gestion/Modules/tiny_mce/plugins/filemanager/files/CR_AG_2015.pdf).
- Kallang, P. (2016). *Murum Another Dam Which Does Not Make Economic Sense*. Kuala Lumpur, Malaisie : Malaysiakini. Disponible à l'adresse : <http://www.malaysiakini.com/letters/342275>. Consulté le 15 novembre 2016.
- Kalpers, J., Gray, M., Asuma, S., et al. (2011). Buffer zone and human-wildlife conflict management. In *20 Years of IGCP: Lessons Learned in Mountain Gorilla Conservation*, ed. M. Gray and E. Rutagarama. Kigali, Rwanda : International Gorilla Conservation Programme, pp. 105–37.
- Kampala, L.E. (2012). Request for expression of interest for the development of 1900 km of roads supporting primary growth sectors through contractor facilitated financing mechanism, procurement reference number: UNRA/Works/2011–2012/00002/02/01–05. Uganda National Road Authority (UNRA). *Daily Monitor*.



- Kano, T. (1972). Distribution and adaptation of the chimpanzee on the eastern shore of Lake Tanganyika. In *African Studies VII*. Kyoto, Japon : Université de Kyoto, pp. 37–129.
- Katsis, L. (2017). *Spatial patterns of primate electrocutions in Diani, Kenya*. Mémoire de master. Bristol, Royaume-Uni : Université de Bristol.
- Kelly, A.S., Connette, G., Helsingen, H. et Soe, P. (2016). *Wildlife Crossing: Locating Species' Movement Corridors in Tanintharyi*. Yangon, Myanmar : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Kenrick, J. (2006). Equalising processes, processes of discrimination and the Forest People of Central Africa. In *Property and Equality. Volume 2: Encapsulation, Commercialization, Discrimination*, ed. T. Widlock et W. Tadesse. Oxford, Royaume-Uni : Berghahn, pp. 104–28.
- Kenrick, J. et Lewis, J. (2004). Indigenous peoples' rights and the politics of the term 'indigenous'. *Anthropology Today*, **20**, 4–9. DOI: 10.1111/j.0268-540X.2004.00256.x.
- KFBG (s.d.). *Wild Animal Rescue Centre (WARC)*. Hong Kong: Kadoorie Farm & Botanic Garden (KFBG). Disponible à l'adresse : <http://www.kfbg.org/eng/warc.aspx>. Consulté en septembre 2016.
- Kidd, C. et Kenrick, J. (2009). The Forest People of Africa: land rights in context. In *Land Rights and the Forest Peoples of Africa: Historical, Legal and Anthropological Perspectives*, ed. V. Couillard, J. Gilbert, J. Kenrick et C. Kidd. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme, pp. 4–27.
- Kidd, C. et Kenrick, J. (2011). Mapping everyday practices as rights of resistance: indigenous peoples in central Africa. In *The Politics of Indigeneity: Dialogues and Reflections on Indigenous Activism*, ed. S. Venkateswar et E. Hughes. Londres, Royaume-Uni : Zed Books.
- Kigula, J. (2015). *Participatory forest management: Tanzania's experience*. Présenté : Colloquium between Forest Dwellers and the Kenya Forestry Service, 5 mars 2015, Eldoret.
- Kikawasi, G.J. (2012). Causes and effects of delays and disruptions in construction projects in Tanzania, 2012. *Australasian Journal of Construction Economics and Building, Conference Series*, **1**, 52–9.
- Killeen, T.J. (2007). *A Perfect Storm in the Amazon Wilderness: Development and Conservation in the Context of the Initiative for the Integration of the Regional Infrastructure of South America (IIRSA)*. Washington DC : Conservation International.
- Kindlmann, P. et Burel, F. (2008). Connectivity measures: a review. *Landscape Ecology*, **23**, 879–90. DOI: 10.1007/s10980-008-9245-4.
- King, T., Chamberlan, C. et Courage, A. (2012). Assessing initial reintroduction success in long-lived primates by quantifying survival, reproduction and dispersal parameters: western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) in Congo and Gabon. *International Journal of Primatology*, **33**, 134–49. DOI: 10.1007/s10764-011-9563-2.
- Kis-Katos, K. et Suharnoko Sjahri, B. (2014). *The Impact of Fiscal and Political Decentralization on Local Public Investments in Indonesia. Discussion Paper 7884*. Bonn, Allemagne : Institute for the Study of Labor (IZA).
- Kitzes, J. et Shirley, R. (2016). Estimating biodiversity impacts without field surveys: a case study in northern Borneo. *Ambio*, **45**, 110–9. DOI: 10.1007/s13280-015-0683-3.
- Kleinschroth, F., Gourlet-Fleury, S., Sist, P., Mortier, F. et Healey, J.R. (2015). Legacy of logging roads in the Congo Basin: how persistent are the scars in forest cover? *Ecosphere*, **6**, 1–17. DOI: 10.1890/ES14-00488.1.
- Kleinschroth, F., Healey, J.R., Gourlet-Fleury, S., Mortier, F. et Stoica, R.S. (2017). Effects of logging on roadless space in intact forest landscapes of the Congo Basin. *Conservation Biology*, **31**, 469–80. DOI: 10.1111/cobi.12815.
- Knott, C.D. (1998). Changes in orangutan caloric intake, energy balance, and ketones in response to fluctuating fruit availability. *International Journal of Primatology*, **19**, 1061–79. DOI: 10.1023/a:1020330404983.
- Knott, C.D. (2005). Energetic responses to food availability in the great apes: implications for hominin evolution. In *Seasonality in Primates Studies of Living and Extinct Human and Non-Human Primates*, ed. D. K. Brockman et C. P. Van Schaik. New York, NY : Cambridge University Press, pp. 351–78.
- Knowledge@Wharton (2017). *Where Will China's 'One Belt, One Road' Initiative Lead?* Disponible à l'adresse : <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/can-chinas-one-belt-one-road-initiative-match-the-hype/#>. 22 mars 2017.
- KNU (2012). *The KNU Press Release on 1st Meeting between KNU Delegation and Union-Level Peace Delegation*. Karen National Union (KNU). Disponible à l'adresse : <http://www.knuhq.org/the-knu-press-release-on-1st-meeting-between-knu-delegation-and-union-level-peace-delegation>.

- Köndgen, S., Kühl, H., N'Goran, P.K., *et al.* (2008). Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Current Biology*, **18**, 260–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.01.012>.
- Kondolf, G.M., Rubin, Z.K. et Minear, J.T. (2014). Dams on the Mekong: cumulative sediment starvation. *Water Resources Research*, **50**, 5158–69. DOI: [10.1002/2013WR014651](https://doi.org/10.1002/2013WR014651).
- Kormos, R., Boesch, C., Bakarr, M.I. et Butynski, T.M. (2003). *West African Chimpanzees: Status, Survey and Conservation Action Plan*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) World Conservation Union.
- Kormos, R., Kormos, C.F., Humle, T., *et al.* (2014). Great apes and biodiversity offset projects in Africa: the case for national offset strategies. *PLoS One*, **9**, e111671. DOI: [10.1371/journal.pone.0111671](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111671).
- KPMG (2014). *Cameroon Country Mining Guide*. Suisse : KPMG Global Mining Institute.
- Krief, S., Cibot, M., Bortolamiol, S., *et al.* (2014). Wild chimpanzees on the edge: nocturnal activities in croplands. *PLoS One*, **9**, e109925. DOI: [10.1371/journal.pone.0109925](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109925).
- Krief, S., Jamart, A., Mahé, S., *et al.* (2008). Clinical and pathologic manifestation of oesophagostomosis in African great apes: does self-medication in wild apes influence disease progression? *Journal of Medical Primatology*, **37**, 188–95. DOI: [10.1111/j.1600-0684.2008.00285.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.2008.00285.x).
- Kühl, H. (2008). *Best Practice Guidelines for the Surveys and Monitoring of Great Ape Populations*. No. 36. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- Kumar, A., Tormod, S., Ahenkorah, A., *et al.* (2011). Hydropower. In *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*, ed. O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, *et al.* Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY : Cambridge University Press, pp. 437–96.
- Kumar, P. (2011). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Environmental and Economic Foundations*. Oxford, Royaume-Uni : Routledge.
- Kumar, V. et Kumar, V. (2015). Seasonal electrocution fatalities in free-range rhesus macaques (*Macaca mulatta*) of Shivalik hills area in northern India. *Journal of Medical Primatology*, **44**, 137–42. DOI: [10.1111/jmp.12168](https://doi.org/10.1111/jmp.12168).
- Kummer, D.M. et Turner, B.L. (1994). The human causes of deforestation in southeast Asia. *BioScience*, **44**, 323–8. DOI: [10.2307/1312382](https://doi.org/10.2307/1312382).
- Lambi, C.M., Kimengsi, J.N., Kometa, C.G. et Tata, E.S. (2012). The management and challenges of protected areas and the sustenance of local livelihoods in Cameroon. *Environment and Natural Resources Research*, **2**, 10.
- Lanjouw, A. (2014). Mining/oil extraction and ape populations and habitats. In *State of the Apes Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 127–62. Disponible à l'adresse : <http://www.stateoftheapes.com/themes/industrial-mining-oil-and-gas/>.
- Laporte, N.T., Stabach, J.A., Grosch, R., Lin, T.S. et Goetz, S.J. (2007). Expansion of industrial logging in central Africa. *Science*, **316**, 1451. DOI: [10.1126/science.1141057](https://doi.org/10.1126/science.1141057).
- Lappan, S. (2008). Male care of infants in a siamang (*Symphalangus syndactylus*) population including socially monogamous and polyandrous groups. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **62**, 1307–17. DOI: [10.1007/s00265-008-0559-7](https://doi.org/10.1007/s00265-008-0559-7).
- LAPSSET (2017). *Coordinated Approach Key to the Success of the LAPSSET Corridor*. Nairobi, Kenya : Lamu Port, South Sudan, Ethiopia Transport Corridor (LAPSSET). Disponible à l'adresse : <http://www.lapsset.go.ke/coordinated-approach-key-to-the-success-of-the-lapsset-corridor/>.
- Lasch, C., Pintea, L., Traylor-Holzer, K. et Kamenya, S. (2011). *Tanzania Chimpanzee Conservation Action Planning Workshop Report*. Dar es Salam, Tanzania : The Jane Goodall Institute.
- Laurance, S.G.W., Stouffer, P.C. et Laurance, W.F. (2004). Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in central Amazonia. *Conservation Biology*, **18**, 1099–109. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2004.00268.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00268.x).
- Laurance, W. (2016a). *Conservationists Aghast at Scheme to Degrade 'Heart of Biodiversity'*. Alliance of Leading Environmental Researchers and Thinkers (ALERT). Disponible à l'adresse : <http://alert-conservation.org/issues-research-highlights/2016/12/30/conservationists-aghast-at-scheme-to-degrade-heart-of-biodiversity>. Consulté le 5 janvier 2017.
- Laurance, W. (2016b). Lessons from research for sustainable development and conservation in Borneo. *Forests*, **7**, 314.

- Laurance, W. (2016c). *Perils for the Last Place Where Tigers, Orangutans, Elephants and Rhinos Survive*. Alliance of Leading Environmental Researchers and Thinkers (ALERT). Disponible à l'adresse : <http://alert-conservation.org/issues-research-highlights/2016/9/28/dangers-loom-for-the-last-place-where-tigers-orangutans-elephants-and-rhinos-survive-in-the-wild>. Consulté le 15 septembre 2016.
- Laurance, W.F. (2004). The perils of payoff: corruption as a threat to global biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution*, **19**, 399–401. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.06.001>.
- Laurance, W.F. (2005). When bigger is better: the need for Amazonian mega-reserves. *Trends in Ecology & Evolution*, **20**, 645–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.009>.
- Laurance, W.F. (2007). Road to ruin. *Himalayan Journal of Sciences*, **4**, 9.
- Laurance, W.F. (2008). Expect the unexpected. *New Scientist*, 12 avril 2008.
- Laurance, W.F. (2014). *How Global Forest-Destroyers are Turning Over a New Leaf*. Londres, Royaume-Uni : The Conversation. Disponible à l'adresse : <https://theconversation.com/how-global-forest-destroyers-are-turning-over-a-new-leaf-22943>. 12 février 2014.
- Laurance, W.F. et Balmford, A. (2013). A global map for road building. *Nature*, **495**, 308. DOI: [10.1038/495308a](https://doi.org/10.1038/495308a).
- Laurance, W.F. et Edwards, D.P. (2014). Saving logged tropical forests. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **12**, 147.
- Laurance, W.F. et Peres, C.A. (2006). *Emerging Threats to Tropical Forests*. Chicago, IL : University of Chicago Press.
- Laurance, W.F., Achard, F., Peedell, S. et Schmitt, S. (2016). Big data, big opportunities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **14**, 347.
- Laurance, W.F., Campbell, M. J., Alamgir, M. et Mahmoud, M.I. (2017a). Road expansion and the fate of Africa's tropical forests. *Frontiers in Ecology and Evolution*, **5**. DOI: [10.3389/fevo.2017.00075](https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00075).
- Laurance, W.F., Clements, G.R., Sloan, S., et al. (2014a). A global strategy for road building. *Nature*, **513**, 229. DOI: [10.1038/nature13717](https://doi.org/10.1038/nature13717). Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/nature13717#supplementary-information>.
- Laurance, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., et al. (2001). The future of the Brazilian Amazon. *Science*, **291**, 438–9. DOI: [10.1126/science.291.5503.438](https://doi.org/10.1126/science.291.5503.438).
- Laurance, W.F., Croes, B.M., Guissouegou, N., et al. (2008). Impacts of roads, hunting, and habitat alteration on nocturnal mammals in African rainforests. *Conservation Biology*, **22**, 721–32. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2008.00917.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00917.x).
- Laurance, W.F., Croes, B.M., Tchignoumba, L., et al. (2006). Impacts of roads and hunting on central African rainforest mammals. *Conservation Biology*, **20**, 1251–61. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2006.00420.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00420.x).
- Laurance, W.F., Goosem, M. et Laurance, S.G.W. (2009). Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology & Evolution*, **24**, 659–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.06.009>.
- Laurance, W.F., Mahmoud, M.I. et Kleinschroth, F. (2017b). Infrastructure expansion and the fate of Central African forests. In *Central African Forests Forever*, ed. M. Brouwer. Berlin, Allemagne : Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) et Banque allemande de développement (KfW), pp. 88–95.
- Laurance, W.F., Peletier-Jellema, A., Geenen, B., et al. (2015a). Reducing the global environmental impacts of rapid infrastructure expansion. *Current Biology*, **25**, R259–R62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.02.050>.
- Laurance, W.F., Sayer, J. et Cassman, K.G. (2014b). Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. *Trends in Ecology & Evolution*, **29**, 107–16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.12.001>.
- Laurance, W.F., Sloan, S., Weng, L. et Sayer, J.A. (2015b). Estimating the environmental costs of Africa's massive 'development corridors'. *Current Biology*, **25**, 3202–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.10.046>.
- Laurance, W.F., Useche, D.C., Rendeiro, J., et al. (2012). Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature*, **489**, 290. DOI: [10.1038/nature11318](https://doi.org/10.1038/nature11318). Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/nature11318#supplementary-information>.
- Lawson, K. et Vines, A. (2014). *Global Impacts of the Illegal Wildlife Trade: The Costs of Crime, Insecurity and Institutional Erosion*. Londres, Royaume-Uni : Chatham House (The Royal Institute of International Affairs).
- Lawson, S. (2014). *Consumer Goods and Deforestation: An Analysis of the Extent and Nature of Illegality in Forest Conversion for Agriculture and Timber Plantations [Forest Trends Report Series]*. Forest Trends et DFID. Disponible à l'adresse : [http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_4718.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4718.pdf). Consulté le 15 novembre 2016.

- Le Saout, S., Hoffmann, M., Shi, Y., *et al.* (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science*, **342**, 803–5. DOI: 10.1126/science.1239268.
- Leduc, G.C. et Johnson, S.D.R. (2016). *Biodiversity Offsets: A User Guide*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/344901481176051661/Biodiversity-offsets-a-user-guide>.
- Lee, T., Jalong, T. et Wong, M.C. (2014). *No Consent to Proceed: Indigenous Peoples' Rights Violations at the Proposed Baram Dam in Sarawak*. Rapport de mission d'étude. Sarawak, Malaisie : Save Sarawak Rivers Network. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2014/08/noconsenttoproceedbaramreport2014-1.pdf>. Consulté le 15 novembre 2016.
- Leendertz, F.H., Lankester, F., Guislain, P., *et al.* (2006). Anthrax in western and central African great apes. *American Journal of Primatology*, **68**, 928–33. DOI: 10.1002/ajp.20298.
- Lehner, B., Liermann, C.R., Revenga, C., *et al.* (2011). High-resolution mapping of the world's reservoirs and dams for sustainable river-flow management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **9**, 494–502. DOI: 10.1890/100125.
- Leighton, D.S.R. (1987). Gibbons: territoriality and monogamy. In *Primate Societies*, ed. B. B. Smuts, D. L. Cheyney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham et T. T. Struhsaker. Chicago IL : University of Chicago Press.
- Leighty, K.A., Valuska, A.J., Grand, A.P., *et al.* (2015). Impact of visual context on public perceptions of non-human primate performers. *PLoS One*, **10**, e0118487. DOI: 10.1371/journal.pone.0118487.
- Lejon, A., Malm Renöfält, B. et Nilsson, C. (2009). Conflicts associated with dam removal in Sweden. *Ecology and Society*, **14**, 4–22.
- Leroy, E.M., Rouquet, P., Formenty, P., *et al.* (2004). Multiple *Ebola* virus transmission events and rapid decline of central African wildlife. *Science*, **303**, 387–90. DOI: 10.1126/science.1092528.
- Liden, R. et Lyon, K. (2014). *The Hydropower Sustainability Assessment Protocol for Use by World Bank Clients: Lessons Learned and Recommendations*. Water Papers 89147. Banque mondiale, Programme de partenariat pour l'eau. Disponible à l'adresse : <http://documents.worldbank.org/curated/en/870411468336660190/pdf/891470REVISED00Box0385238BooPUBLICo.pdf>.
- Lima, I.B.T., Ramos, F.M., Bambace, L.A.W. et Rosa, R.R. (2008). Methane emissions from large dams as renewable energy resources: a developing nation perspective. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, **13**, 193–206. DOI: 10.1007/s11027-007-9086-5.
- Liu, D.S., Iverson, L.R. et Brown, S. (1993). Rates and patterns of deforestation in the Philippines: application of geographic information system analysis. *Forest Ecology and Management*, **57**, 1–16. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(93\)90158-J](https://doi.org/10.1016/0378-1127(93)90158-J).
- Liu, L. (2003). *Study on Infrastructure and Its Contributions to Economic Growth*. Report 76. Nanchang, Chine : Université de la Finance et de l'Économie de Jiangxi.
- Live Science (2011). *Gorilla Stronghold Found, Apes Still In Danger*. Disponible à l'adresse : <http://www.livescience.com/13436-cameroon-gorilla-count.html>. Consulté le 28 mars 2011.
- Loken, B., Boer, C. et Kasyanto, N. (2015). Opportunistic behaviour or desperate measure? Logging impacts may only partially explain terrestriality in the Bornean orang-utan *Pongo pygmaeus morio*. *Oryx*, **49**, 461–4. DOI: 10.1017/S0030605314000969.
- Loken, B., Spehar, S. and Rayadin, Y. (2013). Terrestriality in the Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus morio*) and implications for their ecology and conservation. *American Journal of Primatology*, **75**, 1129–38. DOI: 10.1002/ajp.22174.
- Lokschin, L.X., Rodrigo, C.P., Hallal Cabral, J.N. et Buss, G. (2007). Power lines and howler monkey conservation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. *Neotropical Primates*, **14**, 76–80. DOI: 10.1896/044.014.0206.
- LRA Crisis Tracker (2016). *The State of the LRA in 2016*. Gland, Suisse : Invisible Children et The Resolve LRA Crisis Initiative. Disponible à l'adresse : <https://reports.lracrisistracker.com/pdf/2016-The-State-of-the-LRA.pdf>. Mars 2016.
- Lu, Y. et Tianxiao, Z. (2012). *The Conservation Action Plan of Western Black Crested Gibbon in Yunnan Province (2012–2015)*. Western Black Crested Gibbon Conservation Network.
- MAAP (2016). *MAAP #40: Early Warning Deforestation Alerts in the Peruvian Amazon*. Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP). Disponible à l'adresse : <http://maaproject.org/2016/gladalerts/>.

- MAAP (s.d.). *Methodology*. Monitoring of the Andean Amazon Project (MAAP). Disponible à l'adresse : <http://maaproject.org/methodology>. Consulté en février-mars 2017.
- MacArthur, R.H. et Wilson, E.O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- Macfie, E.J. et Williamson, E.A. (2010). *Best Practice Guidelines for Great Ape Tourism*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- MacKay, F. (2017). *Indigenous Peoples' Rights and Conservation: Recent Developments in Human Rights Jurisprudence*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/en/rights-based-conservation/news-article/2017/indigenous-peoples-rights-and-conservation-recent>.
- Mackinnon, J. (1974). The behaviour and ecology of wild orang-utans (*Pongo pygmaeus*). *Animal Behaviour*, **22**, 3–74. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(74\)80054-0](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(74)80054-0).
- Magilligan, F., Graber, B., Nislow, K., et al. (2016). River restoration by dam removal: enhancing connectivity at watershed scales. *Elementa: Science of the Anthropocene*, **4**, 1–14.
- Maiorano, L., Falcucci, A. et Boitani, L. (2008). Size-dependent resistance of protected areas to land-use change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **275**, 1297–304. DOI: [10.1098/rspb.2007.1756](https://doi.org/10.1098/rspb.2007.1756).
- Maisels, F., Bergl, R.A. et Williamson, E.A. (2016a). Gorilla gorilla (errata version published in 2016). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T9404A102330408. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/9404/0>.
- Maisels, F., Strindberg, S., Blake, S., et al. (2013). Devastating decline of forest elephants in central Africa. *PLoS One*, **8**, e59469. DOI: [10.1371/journal.pone.0059469](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059469).
- Maisels, F., Strindberg, S., Breuer, T., et al. (2016b). Gorilla gorilla ssp. gorilla. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T9406A102328866. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/9406/0>.
- Maldonado, O. et Fourrier, M. (2015). *Conservation Action Plan for Great Apes in Eastern Democratic Republic of the Congo — Revised version – March-July 2015*. Jane Goodall Institute, ministère de l'Environnement, Conservation de la nature et Tourisme, et ICCN.
- Maldonado, O., Aveling, C., Cox, D., et al. (2012). *Grauer's Gorillas and Chimpanzees in Eastern Democratic Republic of Congo (Kahuzi-Biega, Maiko, Tayna and Itombwe Landscape): Conservation Action Plan 2012–2022*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- Mandle, L., Bryant, B.P., Ruckelshaus, M., et al. (2016a). Entry points to considering ecosystem services within infrastructure planning: How to integrate conservation with development in order to aid them both. *Conservation Letters*, **9**, 221–7. DOI: [10.1111/conl.12201](https://doi.org/10.1111/conl.12201).
- Mandle, L., Wolny, S., Hamel, P., et al. (2016b). *Natural Connections: How Natural Capital Supports Myanmar's People and Economy*. Washington DC : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Mansoer, W.R. et Idral, A. (2015). *Geothermal resources development in Indonesia: a history*. Présenté au congrès mondial de la géothermie 2015, 19 au 25 avril, Melbourne, Australie.
- March, J.G., Benstead, J.P., Pringle, C.M. et Scatena, F.N. (2003). Damming tropical island streams: problems, solutions, and alternatives. *BioScience*, **53**, 1069–78. DOI: [10.1641/0006-3568\(2003\)053\[1069:DTISPS\]2.o.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[1069:DTISPS]2.o.CO;2).
- Maron, M., Hobbs, R.J., Moilanen, A., et al. (2012). Faustian bargains? Restoration realities in the context of biodiversity offset policies. *Biological Conservation*, **155**, 141–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.003>.
- Marshall, A.J. et Leighton, M. (2006). How does food availability limit the population density of white-bearded gibbons? In *Feeding Ecology of the Apes*, ed. G. Hohmann, M. Robbins et C. Boesch. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 313–35.
- Marshall, A.J., Ancrenaz, M., Brearley, F.Q., et al. (2009). The effects of forest phenology and floristics on populations of Bornean and Sumatran orangutans. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 97–117.
- Marshall, A.J., Nardiyono, Engström, L.M., et al. (2006). The blowgun is mightier than the chainsaw in determining population density of Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus morio*) in the forests of East Kalimantan. *Biological Conservation*, **129**, 566–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.025>.

- Martinez-Alier, J. (2002). *The Environmentalism of the Poor*. Cheltenham, Royaume-Uni : Edward Elgar.
- Martini, M. (2013). Wildlife crime and corruption: in which way does corruption exacerbate the problem of poaching and illegal wildlife trade in southern Africa and how can anti-corruption contribute to the fight against it? *U4 Expert Answer*, 367, February 15, 2013. U4 Anti-Corruption Resource Centre. Disponible à l'adresse : [https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/367\\_Wildlife\\_Crimes\\_and\\_Corruption.pdf](https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/367_Wildlife_Crimes_and_Corruption.pdf).
- Mascia, M.B. et Pailler, S. (2011). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) and its conservation implications. *Conservation Letters*, 4, 9–20. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2010.00147.x.
- Masi, S., Cipolletta, C. et Robbins, M.M. (2009). Western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) change their activity patterns in response to frugivory. *American Journal of Primatology*, 71, 91–100. DOI: 10.1002/ajp.20629.
- Masi, S., Mundry, R., Ortmann, S., et al. (2015). The influence of seasonal frugivory on nutrient and energy intake in wild western gorillas. *PLoS One*, 10, e0129254. DOI: 10.1371/journal.pone.0129254.
- Mason, M. (1999). *Environmental Democracy: A Contextual Approach*. Londres, Royaume-Uni : Earthscan Publications.
- Matsuzawa T, H.T., Sugiyama Y. (2011). *The Chimpanzees of Bossou and Nimba*. Tokyo, Japon : Springer.
- Max Planck Institute (s.d.-a). *A.P.E.S. Database*. Disponible à l'adresse : <http://apesportal.eva.mpg.de/database/archiveTable>. Consulté en octobre 2017.
- Max Planck Institute (s.d.-b). *A.P.E.S. Portal Dashboard*. Munich, Allemagne : Max Planck Institute. Disponible à l'adresse : <http://mapper.eva.mpg.de/status/tools/dashboard>.
- Mbodiam, B. (2010). *Mines: Une Nouvelle Société à l'Assaut de l'Or à Bétaré Oya*. Cameroonvoice.com. Disponible à l'adresse : <http://www.cameroonvoice.com/news/article-news-1954.html>.
- Mbodiam, B.R. (2016). Cameroon: onslaught of more than 6000 fishermen on fish-filled waters of Lom Pangar Dam. *Business in Cameroon*, 21 juin 2016. Disponible à l'adresse : [www.businessincameroon.com/fish/2106-6317-cameroon-onslought-of-more-than-6000-fishermen-on-fish-filled-waters-of-lom-pangar-dam](http://www.businessincameroon.com/fish/2106-6317-cameroon-onslought-of-more-than-6000-fishermen-on-fish-filled-waters-of-lom-pangar-dam).
- McCarthy, J.F. (2000). 'Wild Logging': *The Rise and Fall of Logging Networks and Biodiversity Conservation Projects on Sumatra's Rainforest Frontier*. Bogor, Indonésie : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR).
- McCarthy, J.F. (2002). Power and interest on Sumatra's rainforest frontier: clientelist coalitions, illegal logging and conservation in the Alas Valley. *Journal of Southeast Asian Studies*, 33, 77–106. DOI: 10.1017/S0022463402000048.
- McCarthy, N. (2017). Solar employs more people in US electricity generation than oil, coal and gas combined. *Forbes Magazine Online*, 25 janvier 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2017/01/25/u-s-solar-energy-employs-more-people-than-oil-coal-and-gas-combined-infographic/#47ac39f28000>.
- McConkey, K.R. (2000). Primary seed shadow generated by gibbons in the rain forests of Barito Ulu, central Borneo. *American Journal of Primatology*, 52, 13–29. DOI: 10.1002/1098-2345(200009)52:1<13::AID-AJP2>3.0.CO;2-Y.
- McConkey, K.R. (2005). The influence of gibbon primary seed shadows on post-dispersal seed fate in a lowland dipterocarp forest in central Borneo. *Journal of Tropical Ecology*, 21, 255–62.
- McConkey, K.R. et Chivers, D.J. (2007). Influence of gibbon ranging patterns on seed dispersal distance and deposition site in a Bornean forest. *Journal of Tropical Ecology*, 23, 269–75. DOI: 10.1017/S0266467407003999.
- McDavitt, B. (2016). *Ladders and Licenses: Fish Passages Play Role in Relicensing Hydroelectric Facilities*. Gloucester, MA : NOAA Fisheries. Disponible à l'adresse : [https://www.greateratlantic.fisheries.noaa.gov/stories/2015/october/27\\_ladders\\_and\\_licenses\\_\\_fish\\_passages\\_play\\_role\\_in\\_relicensing\\_hydroelectric\\_facilities.html?utm\\_source=Hydropower+Habitat+Story&utm\\_campaign=Hydropower&utm\\_medium=email](https://www.greateratlantic.fisheries.noaa.gov/stories/2015/october/27_ladders_and_licenses__fish_passages_play_role_in_relicensing_hydroelectric_facilities.html?utm_source=Hydropower+Habitat+Story&utm_campaign=Hydropower&utm_medium=email). Consulté le 7 octobre 2016.
- McGrew, W.C., Baldwin, P.J. et Tutin, C.E.G. (1981). Chimpanzees in a hot, dry and open habitat: Mt Assirik, Senegal, west Africa. *Journal of Human Evolution*, 10, 227–44. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0047-2484\(81\)80061-9](https://doi.org/10.1016/S0047-2484(81)80061-9).
- McKenzie, E., Rosenthal, A., et al. (2012). *Developing Scenarios to Assess Ecosystem Service Tradeoffs: Guidance and Case Studies for InVEST Users*. Washington DC : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- McLennan, M.R. (2008). Beleaguered chimpanzees in the agricultural district of Hoima, western Uganda. *Primate Conservation*, 23, 45–54.
- McLennan, M.R. et Asiimwe, C. (2016). Cars kill chimpanzees: case report of a wild chimpanzee killed on a road at Bulindi, Uganda. *Primates*, 57, 377–88. DOI: 10.1007/s10329-016-0528-0.

- McLennan, M.R. et Ganzhorn, J.U. (2017). Nutritional characteristics of wild and cultivated foods for chimpanzees (*Pan troglodytes*) in agricultural landscapes. *International Journal of Primatology*, **38**, 122–50. DOI: 10.1007/s10764-016-9940-y.
- McLennan, M.R. et Hill, C.M. (2012). Troublesome neighbours: changing attitudes towards chimpanzees (*Pan troglodytes*) in a human-dominated landscape in Uganda. *Journal for Nature Conservation*, **20**, 219–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2012.03.002>.
- McLennan, M.R. et Hockings, K.J. (2016). The aggressive apes? Causes and contexts of great ape attacks on local persons. In *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach*, ed. F. M. Angelici. Cham, Suisse : Springer, pp. 373–94. DOI: 10.1007/978-3-319-22246-2\_18. Disponible à l'adresse : [https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2_18).
- McRae, B.H., Dickson, B.G., Keitt, T.H. et Shah, V.B. (2008). Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, **89**, 2712–24. DOI: 10.1890/07-1861.1.
- MCRB (2016). *Environmental Impact Assessment Procedures*. Yangon, Myanmar : Myanmar Centre for Responsible Business (MCRB). Disponible à l'adresse : <http://www.myanmar-responsiblebusiness.org/resources/environmental-impact-assessment-procedures.html>.
- McSweeney, K., Nielsen, E.A., Taylor, M.J., et al. (2014). Drug policy as conservation policy: narco-deforestation. *Science*, **343**, 489–90. DOI: 10.1126/science.1244082.
- MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC : Island Press. Millennium Ecosystem Assessment (MEA).
- Meehan, D. (2013). *The Mbalam-Nabeba Iron Ore Project: Developing Central Africa's Iron Ore Region*. Présentation par Sundance Resources Ltd. Présenté au Cameroon Mining Forum (CIMEC) 2013. Disponible à l'adresse : <https://cameroonminingopportunities.files.wordpress.com/2013/12/presentation-acc80-cimec-d-meehan-presentation-cameroon-mining-forum-2013.pdf>.
- Megevand, C. (2013). *Deforestation Trends in the Congo Basin: Reconciling Economic Growth and Forest Protection*. Washington DC : Banque mondiale.
- Meijaard, E. et Wich, S. (2014). *Extractive Industries and Orangutans. Occasional Paper for State of the Apes, Volume 1*. Cambridge, Royaume-Uni : Fondation Arcus. Disponible à l'adresse : <https://www.stateoftheapes.com/wp-content/uploads/2014/07/Extractive-Industries-and-Orangutans1.pdf>.
- Meijaard, E., Abram, N.K., Wells, J.A., et al. (2013). People's perceptions about the importance of forests on Borneo. *PLoS One*, **8**, e73008. DOI: 10.1371/journal.pone.0073008.
- Meijaard, E., Albar, G., Nardiyono, et al. (2010a). Unexpected ecological resilience in Bornean orangutans and implications for pulp and paper plantation management. *PLoS One*, **5**, e12813. DOI: 10.1371/journal.pone.0012813.
- Meijaard, E., Buchori, D., Hadiprakarsa, Y., et al. (2011). Quantifying killing of orangutans and human-orangutan conflict in Kalimantan, Indonesia. *PLoS One*, **6**, e27491. DOI: 10.1371/journal.pone.0027491.
- Meijaard, E., Welsh, A., Ancrenaz, M., et al. (2010b). Declining orangutan encounter rates from Wallace to the present suggest the species was once more abundant. *PLoS One*, **5**, e12042. DOI: 10.1371/journal.pone.0012042.
- METI (2015). *Infrastructure System Export Promotion Survey, 2014 Fiscal Year: Infrastructure and Mining* [en japonais]. Tokyo, Japon : Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI).
- Milman, O. (2016). Mass chimpanzee transfer begins in effort to protect endangered species. *The Guardian*, 9 septembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.theguardian.com/world/2016/sep/09/georgia-chimpanzees-sanctuary-project-chimps-transfer>. Consulté le 2 octobre 2016.
- MINFOF (2015). *Annual Report of the Deng Deng National Park*. Yaoundé, Cameroun : Ministère des Forêts et de la Faune (MINFOF).
- Mining Review Africa (2016). *Sundance Resources Secures New Funding for Mbalam Nabeba Development*. Rondebosch, Afrique du Sud : Mining Review Africa. Disponible à l'adresse : <https://www.miningreview.com/news/sundance-resources-funding-for-mbalam-nabeba-development/>. Consulté le 25 novembre 2016.
- Ministère de l'Agriculture et des Forêts (Laos) (2011). *Gibbon Conservation Action Plan for Lao PDR*. Vientiane, Laos : Ministère lao de l'Agriculture et des Forêts (MAF), Division de la Conservation des ressources forestières, Département des Forêts.

- Mitani, J.C. (2009). Male chimpanzees form enduring and equitable social bonds. *Animal Behaviour*, 77, 633–40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.11.021>.
- Mitani, J.C., Watts, D.P. et Amsler, S.J. (2010). Lethal intergroup aggression leads to territorial expansion in wild chimpanzees. *Current Biology*, 20, R507–R8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2010.04.021>.
- Mitchard, E. (2012). Are Cameroon's forests doomed? *Deforestationwatch*, 23 octobre 2012. Disponible à l'adresse : <http://deforestationwatch.wordpress.com/2012/10/23/are-camerouns-forests-doomed>.
- Mitchell, M.W., Locatelli, S., Sesink Cleo, P.R., Thomassen, H.A. et Gonder, M.K. (2015). Environmental variation and rivers govern the structure of chimpanzee genetic diversity in a biodiversity hotspot. *BMC Evolutionary Biology*, 15, 1. DOI: 10.1186/s12862-014-0274-0.
- Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. et Wilson, D.E., ed. (2013). *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*. Barcelone, Espagne : Lynx Edicions.
- MLUD (2016). *Public Notice: Notice of Revocation of Rights of Occupancy for Public Purpose Land Use Act 1978. January 22*. Calabar, Nigéria : Ministère du Territoire et du Développement urbain (MLUD), Gouvernement de l'État de Cross River (Nigéria).
- MME (s.d.). *Mission and Values*. Littoral, Cameroun : Mississauga Mining & Exploration (MME). Disponible à l'adresse : <http://mississaugamining.com/mission-and-values/>. Consulté en décembre 2017.
- MNRT (2012). *Participatory Forest Management in Tanzania, Facts and Figures*. Dar es Salam, Tanzanie : Ministère tanzanien des Ressources naturelles et du Tourisme (MNRT).
- MoC (2007). *Notice on the Release of 'A Guide for Chinese Enterprises on Sustainable Silviculture Overseas' by Ministry of Commerce and State Forestry Administration*. Beijing, Chine : Ministère chinois du Commerce (MoC). Disponible à l'adresse : <http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/b/g/200712/20071205265858.html>.
- MoC (2014). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. Beijing, Chine : Ministère chinois du Commerce (MoC), China Statistics Press.
- MoC (2016a). *Officials Talk about China's Overseas Investment and Cooperation in 2015*. Beijing, Chine : Ministère chinois du Commerce (MoC). Disponible à l'adresse : <http://www.mofcom.gov.cn/article/ae/ai/201601/20160101235603.shtml>.
- MoC (2016b). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. Beijing, Chine : Ministère chinois du Commerce (MoC), China Statistics Press.
- MoC (2016c). *Statistical Bulletin of China's Outward Foreign Direct Investment*. [in Chinese]. Beijing, Chine : Ministère chinois du Commerce (MoC), China Statistics Press.
- Modus Aceh (2016). *Kenapa harus ngotot proyek PT Hitay Panas Energy di Lapangan Kafi*. Banda Aceh, Indonésie : Modus Aceh. Disponible à l'adresse : <http://www.modusaceh.co/news/kenapa-harus-ngotot-proyek-pt-hitay-panas-energy-di-lapangan-kafi/index.html>.
- Moehrenschrager, A., Shier, D.M., Moorhouse, T.P. et Stanley Price, M.R. (2013). Righting past wrongs and ensuring the future: challenges and opportunities for effective reintroductions amidst a biodiversity crisis. In *Key Topics in Conservation Biology 2*, ed. D. W. MacDonald et K. Willis. John Wiley & Sons, pp. 405–29. DOI: 10.1002/9781118520178.ch22. Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.1002/9781118520178.ch22>.
- Molina, S., Cerdas Vegas, G., Jarrín Hidalgo, S., Torres, V. et Rivasplata Cabrera, F. (2015). *De IIRSA a COSIPLAN, Cambios y Continuidades. Boletín No. 2*. La Paz, Bolivie : Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).
- Molur, S., Walker, S., Islam, A., et al., ed. (2005). *Conservation of Western Hoolock Gibbon (Hoolock hoolock hoolock) in India and Bangladesh*. Coimbatore, Inde : Zoo Outreach Organisation/CBSG-South Asia.
- Mongabay (2016a). Controversial dam officially cancelled in Borneo after Indigenous protests. *Mongabay*, mars 2016. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2016/03/controversial-dam-officially-cancelled-in-borneo-after-indigenous-protests/>. Consulté le 14 septembre 2017.
- Mongabay (2016b). Palm oil giant defends its deforestation in Gabon, points to country's 'right to develop'. *Mongabay*, décembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2016/12/palm-oil-giant-defends-its-deforestation-in-gabon-points-to-countrys-right-to-develop/>.
- MONUSCO (2015). *North Kivu*. Kinshasa, RDC : Mission de l'Organisation des Nations Unies pour la Stabilisation en République démocratique du Congo (MONUSCO). Disponible à l'adresse : [https://monusco.unmissions.org/sites/default/files/north\\_kivu.factsheet.eng\\_.pdf](https://monusco.unmissions.org/sites/default/files/north_kivu.factsheet.eng_.pdf).



- Moore, P., Prompinchompoo, C. et Beasall, C.A. (2016). *CITES Implementation in Thailand: A Review of the Legal Regime Governing the Trade in Great Apes and Gibbons and Other CITES-Listed Species*. Selangor, Malaisie : TRAFFIC.
- Moorthy, E. (1997). With the Karen on the Thai border. *Wall Street Journal*.
- Morgan, B., Adeleke, A., Bassey, T., et al. (2011). *Regional Action Plan for the Conservation of the Nigeria-Cameroon Chimpanzee (Pan troglodytes ellioti)*. New York, NY : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates et Zoological Society of San Diego, CA. Disponible à l'adresse : <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/20456353/1348922758247/NCCAP.pdf?token=whcKSiao%2F%2BabiK74%2BLfCDsBQPMc%3D>.
- Morgan, D. et Sanz, C. (2006). Chimpanzee feeding ecology and comparisons with sympatric gorillas in the Goulougo Triangle, Republic of Congo. In *Primates: Feeding Ecology in Apes and Other Primates: Ecological, Physiological, and Behavioural Aspects*, ed. G. Hohmann, M. M. Robbins et C. Boesch. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology, 48 Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 97–122.
- Morgan, D. et Sanz, C. (2007). *Best Practice Guidelines for Reducing the Impact of Commercial Logging on Great Apes in Western Equatorial Africa*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- Morgan, D., Sanz, C., Onononga, J.R. et Strindberg, S. (2006). Ape abundance and habitat use in the Goulougo Triangle, Republic of Congo. *International Journal of Primatology*, 27, 147–79. DOI: 10.1007/s10764-005-9013-0.
- Morrogh-Bernard, H., Husson, S., Page, S.E. et Rieley, J.O. (2003). Population status of the Bornean orang-utan (*Pongo pygmaeus*) in the Sebangau peat swamp forest, Central Kalimantan, Indonesia. *Biological Conservation*, 110, 141–52. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00186-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00186-6).
- Mosse, D. (2005). *Cultivating Development: An Ethnography of Aid Policy and Practice*. Londres, Royaume-Uni : Pluto Press.
- Moutinho Sá, R.M., Ferreira da Silva, M., Sousa, F.M. et Minhós, T. (2012). The trade and ethnobiological use of chimpanzee body parts in Guinea-Bissau. *TRAFFIC Bulletin*, 24, 31–4.
- Moyer, D., Plumptre, A.J., Pintea, L., et al. (2006). *Surveys of Chimpanzees and Other Biodiversity in Western Tanzania*. Arlington, VA : United States Fish and Wildlife Service (USFWS).
- Muehlenbein, M.P. et Ancrenaz, M. (2009). Minimizing pathogen transmission at primate ecotourism destinations: the need for input from travel medicine. *Journal of Travel Medicine*, 16, 229–32. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2009.00346.x.
- Mueller, N.D., Gerber, J.S., Johnston, M., et al. (2012). Closing yield gaps through nutrient and water management. *Nature*, 490, 254. DOI: 10.1038/nature11420. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/nature11420#supplementary-information>.
- Mulavwa, M.N., Yangozene, K., Yamba-Yamba, M., et al. (2010). Nest groups of wild bonobos at Wamba: selection of vegetation and tree species and relationships between nest group size and party size. *American Journal of Primatology*, 72, 575–86. DOI: 10.1002/ajp.20810.
- Murai, M., Ruffler, H., Berlemont, A., et al. (2013). Priority areas for large mammal conservation in Equatorial Guinea. *PLoS One*, 8, e75024. DOI: 10.1371/journal.pone.0075024.
- Myers, N. (1998). Lifting the veil on perverse subsidies. *Nature*, 392, 327. DOI: 10.1038/32761.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. et Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853. DOI: 10.1038/35002501. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/35002501#supplementary-information>.
- Nater, A., Mattle-Greminger, M.P., Nurcahyo, A., et al. (2017). Morphometric, behavioral, and genomic evidence for a new orangutan species. *Current Biology*, 27, 3487–98. DOI: 10.1016/j.cub.2017.09.047.
- Natural Capital Coalition (2016). *Natural Capital Protocol*. National Capital Coalition. Disponible à l'adresse : <http://naturalcapitalcoalition.org/protocol/>.
- Natural Capital Coalition (s.d.). *Natural Capital Coalition*. National Capital Coalition. Disponible à l'adresse : <http://naturalcapitalcoalition.org/>.
- Naughton-Treves, L. (1997). Farming the forest edge: vulnerable places and people around Kibale National Park, Uganda. *Geographical Review*, 87, 27–46. DOI: 10.1111/j.1931-0846.1997.tb00058.x.

- NBS (s.d.). *China's National Statistics*. Beijing, Chine : Bureau national des Statistiques (NBS). Disponible à l'adresse : <http://data.stats.gov.cn/index.htm>. Consulté le 6 juillet 2017.
- NCFA (s.d.). *Natural Capital Finance Alliance*. Natural Capital Finance Alliance (NCFA). Disponible à l'adresse : <http://www.naturalcapitaldeclaration.org>.
- Ndobe, S.N. et Klemm, J. (2014). *The Lom Pangar Hydropower Dam Project. Evaluating the Project's Impacts within the Framework of the World Bank Safeguard Policies. Lessons for the World Bank Safeguards Review*. Mars. Synchronicity Earth.
- Ndobe, S.N. et Mantzel, K. (2014). *Deforestation, REDD and Takamanda National Park in Cameroon: A Case Study*. Forest Peoples Programme (FPP) et Umverteilen.
- Nellemann, C. et Newton, A. (2002). *The Great Apes, The Road Ahead: A GLOBIO Perspective on the Impacts of Infrastructure Development on the Great Apes*. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), GRID-Arendal, World Conservation Monitoring Centre. Disponible à l'adresse : <http://www.globio.info/downloads/249/Great+Apes+-+The+Road+Ahead.pdf>.
- Nelson, A. (2008). *Travel Time to Major Cities: A Global Map of Accessibility*. Luxembourg, Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne. DOI: 10.2788/95835.
- Nelson, A. et Chomitz, K.M. (2011). Effectiveness of strict vs. multiple use protected areas in reducing tropical forest fires: a global analysis using matching methods. *PLoS One*, **6**, e22722. DOI: 10.1371/journal.pone.0022722.
- Nelson, J. (2007). *Securing Indigenous Land Rights in the Cameroon Oil Pipeline Zone*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/cameroonpipelinejulo7lowreseng.pdf>.
- Nelson, J., Kenrick J. et Jackson, D. (2001). *Report on a Consultation with Bagyeli Pygmy Communities Impacted by the Chad-Cameroon Oil-Pipeline Project*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/07/ccpbagyeliconsultmayoieng.pdf>.
- NEPAD (s.d.). *New Partnership for Africa's Development*. Midrand, South Africa : New Partnership for Africa's Development (NEPAD). Disponible à l'adresse : <http://www.nepad.org/>. Consulté le 20 janvier 2017.
- Ngano, G. (2010). Three nations, one conservation complex. *ITTO Tropical Forest Update*, **20**, 11–3.
- Ngoprasert, D., Lynam, A.J. et Gale, G.A. (2017). Effects of temporary closure of a national park on leopard movement and behaviour in tropical Asia. *Mammalian Biology*, **82**, 65–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.11.004>.
- Nguiffo, S. (2016). *La cartographie participative et le droit des espaces et des ressources au Cameroun*. Présenté au : RRI Land Tenure Facility workshop, 29 février 2016, Yaoundé, Cameroun.
- Nguiffo, S. et Djeukam, R. (2008). Using the law as a tool to secure the land rights of indigenous communities in southern Cameroon. In *Legal Empowerment in Practice: Using Legal Tools to Secure Land Rights in Africa*, ed. L. Cotula et P. Mathieu. Londres, Royaume-Uni : International Institute for Environment and Development (IIED), pp. 29–44. Disponible à l'adresse : <http://pubs.iied.org/pdfs/12552IIED.pdf>.
- Nguiffo, S., Kenfack, P.E. et Mballa, N. (2009). *Historical and Contemporary Land Laws and their Impact on Indigenous Peoples' Land Rights in Cameroon. Report No. 2. Land Rights and the Forest Peoples of Africa: Historical, Legal and Anthropological Perspectives*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme (FPP).
- Nijman, V. (2009). *An Assessment of Trade in Gibbons and Orang-Utans in Sumatra, Indonesia*. Selangor, Malaisie : TRAFFIC Southeast Asia.
- Nijman, V. et Geissmann, T. (2008). *Symphalangus syndactylus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T39779A10266335*. Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39779A10266335.en>. Consulté le décembre 11, 2016.
- Noam, Z. (2007). Eco-authoritarian conservation and ethnic conflict in Burma. *Policy Matters: Conservation and Human Rights*, **15**. Disponible à l'adresse : <http://lib.icimod.org/record/13286/files/1734.pdf>.
- Normand, E. et Boesch, C. (2009). Sophisticated Euclidean maps in forest chimpanzees. *Animal Behaviour*, **77**, 1195–201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.01.025>.
- Nuno, A. et St John, F.A.V. (2015). How to ask sensitive questions in conservation: a review of specialized questioning techniques. *Biological Conservation*, **189**, 5–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.047>.
- Oates, J.F. (1999). *Myth and Reality in the Rain Forest*. Berkeley, CA : University of California Press.

- Oates, J.F., Bergl, R.A. et Linder, J.M. (2004). Africa's Gulf of Guinea forests: biodiversity patterns and conservation priorities. *Advances in Applied Biodiversity Science*, **6**, 1–90.
- Oates, J.F., Sunderland-Groves, J.L., Bergl, R., et al. (2007). *Regional Action Plan for the Conservation of the Cross River Gorilla (Gorilla gorilla diehli)*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), et Arlington, VA : Primate Specialist Group et Conservation International.
- Oberndorf, R.B. (2012). *Legal Review of Recently Enacted Farmland Law and Vacant, Fallow and Virgin Lands Management Law: Improving the Legal and Policy Frameworks Relating to Land Management in Myanmar*. Forest Trends et Food Security Working Group's Land Core Group.
- Ocampo-Peñuela, N., Jenkins, C.N., Vijay, V., Li, B.V. et Pimm, S.L. (2016). Incorporating explicit geospatial data shows more species at risk of extinction than the current Red List. *Science Advances*, **2**. DOI: 10.1126/sciadv.1601367.
- O'Connor, J.E., Duda, J.J. et Grant, G.E. (2015). 1000 dams down and counting. *Science*, **348**, 496–7. DOI: 10.1126/science.aaa9204.
- OFI (s.d.). *Orangutan Care Center and Quarantine*. Orangutan Foundation International (OFI). Disponible à l'adresse : <https://orangutan.org/occq/>. Consulté le 21 mars 2017.
- Ogawa, H., Yoshikawa, M. et Idani, G.i. (2014). Sleeping site selection by savanna chimpanzees in Ugalla, Tanzania. *Primates*, **55**, 269–82. DOI: 10.1007/s10329-013-0400-4.
- OIT (s.d.). *C169: Indigenous and Tribal Peoples Convention, 1989 (No. 169)*. Genève, Suisse : Organisation Internationale du Travail (OIT). Disponible à l'adresse : [http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C169](http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C169).
- Ojeme, V. (2011). *Why Nigeria Is Underdeveloped*, by Dowden. Nigéria : Vanguard. Disponible à l'adresse : <https://www.vanguardngr.com/2011/09/why-nigeria-is-underdeveloped-by-dowden>.
- Okeke, F. (2013). *Land cover change analysis in the Afi-Mbe-Okwangwo landscape, Cross River State, Nigeria*. Wildlife Conservation Society, Nigeria Program. Rapport transmis à CRSFC et UN-REDD.
- Olawoyin, O. (2017). Lagos is Nigeria's most indebted state with highest domestic, foreign debts. *Premium Times*, 28 avril 2017. Disponible à l'adresse : <http://www.premiumtimesng.com/regional/ssouth-west/229830-lagos-nigerias-indebted-state-highest-domestic-foreign-debts.html>.
- Ondoua Ondoua, G., Beodo Moundjim, E., Mambo Marindo, J.C., et al. (2017). *An Assessment of Poaching and Wildlife Trafficking in the Garamba-Bili-Chinko Transboundary Landscape*. Cambridge, Royaume-Uni : TRAFFIC. Disponible à l'adresse : <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Garamba-Bili-Chinko.pdf>.
- OpenStreetMap (s.d.). *OpenStreetMap*. OpenStreetMap. Disponible à l'adresse : <https://www.openstreetmap.org>. Consulté le 21 juillet 2017.
- Opperman, J., Grill, G. et Hartmann, J. (2015). *The Power of River: Finding Balance Between Energy and Conservation in Hydropower Development*. Washington DC : The Nature Conservancy.
- Opperman, J., Hartmann, J. et Raepple, J. (2017). *The Power of Rivers: A Business Case*. Washington DC : The Nature Conservancy.
- Orangutan Appeal UK (s.d.). *Sepilok Orangutan Rehabilitation Centre*. Brockenhurst, Royaume-Uni : Orangutan Appeal UK. Disponible à l'adresse : <https://www.orangutan-appeal.org.uk/about-us/sepilok-orangutan-rehabilitation-centre>. Consulté le 10 octobre 2017.
- Orangutan SSP (s.d.). *Orangutan SSP Member Zoos*. Orangutan Species Survival Plan (SSP). Disponible à l'adresse : <http://www.orangutanssp.org/member-zoos.html>. Consulté le 30 septembre 2016.
- Osterberg, P., Samphanthamit, P., Maprang, O., Punnadee, S. et Brockelman, W.Y. (2014). Population dynamics of a reintroduced population of captive-raised gibbons (*Hylobates lar*) on Phuket, Thailand. *Primate Conservation*, **28**, 179–88. DOI: 10.1896/052.028.0114.
- Ouyang, Z., Zheng, H., Xiao, Y., et al. (2016). Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. *Science*, **352**, 1455–9. DOI: 10.1126/science.aaf2295.
- Owono, J.C. (2001). Case study 8 Cameroon – Campo Ma'an the extent of Bagyeli Pygmy involvement in the development and management plan of the Campo Ma'an UTO. In *From Principles to Practice: Indigenous Peoples and Protected Areas in Africa*, ed. J. Nelson et L. Hossack, pp. 243–68. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/camerooncampomaaneng.pdf>.

- Oxfam, ILC et RRI (2016). *Common Ground: Securing Land Rights and Safeguarding the Earth*. Oxfam, International Land Coalition (ILC), et Rights and Resources Initiative (RRI). Disponible à l'adresse : <https://rightsandresources.org/en/publication/global-call-common-ground/#.WlExExztZU>. Consulté le 1<sup>er</sup> mars 2016.
- Pacca, S. et Horvath, A. (2002). Greenhouse gas emissions from building and operating electric power plants in the Upper Colorado River Basin. *Environmental Science and Technology*, **36**, 3194–200. DOI: 10.1021/es0155884.
- Palm, J. (2015). Fresh start for Liberian chimpanzees used for medical tests. *Reuters*. Disponible à l'adresse : <http://www.reuters.com/article/us-liberia-chimpanzees-idUSKBN0U61KP20151223>. Consulté le 4 octobre 2016.
- Palombit, R. (1994). Dynamic pair bonds in hylobatids: implications regarding monogamous social systems. *Behaviour*, **128**, 65–101. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853994X00055>.
- Palombit, R.A. (1992). *Pair bonds and monogamy in wild siamang (Hylobates syndactylus) and white-handed gibbons (Hylobates lar) in northern Sumatra*. Thèse de doctorat. Université de Californie.
- Palombit, R.A. (1997). Inter- and intraspecific variation in the diets of sympatric siamang (*Hylobates syndactylus*) and lar gibbons (*Hylobates lar*). *Folia Primatologica*, **68**, 321–37.
- Panaligan, R. (2005). Another tragedy in Aceh: illegal logging. *Jakarta Post*. Disponible à l'adresse : <https://www.seapa.org/another-tragedy-in-aceh-illegal-logging/>.
- Partenariat Afrique-UE sur l'énergie (2013). *Country Power Market Brief: Cameroon*. Bruxelles, Belgique : Alliance for Rural Electrification. Disponible à l'adresse : <https://www.ruralelec.org/publications/country-power-market-brief-cameroon>.
- PASA (2015). *2015 census for African sanctuaries*. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Rapport non publié.
- PASA (2016a). *Operations Manual*, 2<sup>e</sup> éd., décembre 2016. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Disponible à l'adresse : <https://www.pasaprimates.org/manuals-reports/>.
- PASA (2016b). *US Fish & Wildlife Approves Exporting Chimps to UK Zoo in an Unprecedented 'Pay to Play' Scheme*. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA). Disponible à l'adresse : <https://www.pasaprimates.org/advocacy/yerkes-wingham-update/>. Consulté le 27 octobre 2016.
- Payne, J. (1988). *Orang-utan Conservation in Sabah*. Report 3759. Kuala Lumpur, Malaisie : Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Malaysia International.
- Percoco, M. (2014). Quality of institutions and private participation in transport infrastructure investment: evidence from developing countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, **70**, 50–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.004>.
- Perram, A. (2015). Consulting Study 10A: institutional framework governing the palm oil sector in Cameroon: a report on laws, regulations and practices. In *HCS+ Consulting Study 10: Overview of Existing Regulatory Mechanisms and Relevant Actors*. Disponible à l'adresse : [http://www.simedarby.com/sustainability/clients/simedarby\\_sustainability/assets/contentMS/img/template/editor/HCSReports/Consulting%20Report%2010.pdf](http://www.simedarby.com/sustainability/clients/simedarby_sustainability/assets/contentMS/img/template/editor/HCSReports/Consulting%20Report%2010.pdf).
- Perram, A. (2016). *Behind the Veil: Transparency, Access to Information and Community Rights in Cameroon's Forestry Sector*. Moreton-in-Marsh, Royaume-Uni : Forest Peoples Programme. Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2016/06/behind-veil-artwork-english-web-1.pdf>.
- PGM Nigeria (2016a). *Draft environmental impact assessment (ELA) report of the proposed Calabar–Ikom–Katsina Ala superhighway project*. Soumis au ministère fédéral de l'Environnement. Abuja, Nigéria : Gouvernement de l'État de Cross River, Nigéria.
- PGM Nigeria (2016b). *Final environmental impact assessment (ELA) report of the proposed Calabar–Ikom–Katsina Ala superhighway project*. Soumis au ministère fédéral de l'Environnement. Abuja, Nigéria : Gouvernement de l'État de Cross River, Nigéria.
- PGM Nigeria (2017). *Proposed Calabar–Ikom–Katsina Ala Superhighway project. Environmental impact assessment, May 2017*. Rapport final soumis au ministère fédéral de l'Environnement, Abuja. PGM Nigeria.
- Phalan, B., Onial, M., Balmford, A. et Green, R.E. (2011). Reconciling food production and biodiversity conservation: land sharing and land sparing compared. *Science*, **333**, 1289–91. DOI: 10.1126/science.1208742.
- PIB (2016a). *New Delhi Resolution on Tiger Conservation Adopted: Third Asian Ministerial Conference on Tiger Conservation Concludes*. Press Information Bureau (PIB), Ministère de l'Environnement et des Forêts, gouvernement indien. Disponible à l'adresse : <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=138879>. 14 avril 2016.

- PIB (2016b). *Pledge for Tiger Conservation*. Press Information Bureau (PIB) du gouvernement indien. Disponible à l'adresse : <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=138879>.
- Piel, A.K., Cohen, N., Kamenya, S., *et al.* (2015). Population status of chimpanzees in the Masito-Ugalla ecosystem, Tanzania. *American Journal of Primatology*, **77**, 1027–35. DOI: 10.1002/ajp.22438.
- Piel, A.K., Lenoel, A., Johnson, C. et Stewart, F.A. (2015). Deterring poaching in western Tanzania: the presence of wildlife researchers. *Global Ecology and Conservation*, **3**, 188–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.11.014>.
- Planet (s.d.). *Planet*. San Francisco, CA : Planet Labs Inc. Disponible à l'adresse : <https://www.planet.com>. Consulté décembre 2016–avril 2017.
- Planet Survey et CED (2003). *Extractive Industries and Respect for the World Bank Operational Directives vis-à-vis Indigenous Peoples Case Study on the Implementation of the Chad-Cameroon Pipeline*. Planet Survey et Centre for Environment and Development (CED). Disponible à l'adresse : <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2010/08/eirinernatwshopcamerooncaseeng.pdf>.
- Plumptre, A., Hart, J.A., Hicks, T.C., *et al.* (2016a). Pan troglodytes *ssp.* schweinfurthii (*errata version published in 2016*). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15937A102329417*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15937A17990187.en>.
- Plumptre, A., Robbins, M. et Williamson, E.A. (2016). Gorilla beringei. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39994A102325702*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/39994/0>. Consulté le 15 novembre 2016.
- Plumptre, A.J. et Johns, A.G. (2001). Changes in primate communities following logging disturbance. In *The Cutting Edge: Conserving Wildlife in Logged Tropical Forests*, ed. R. Fimbel, A. Grajal et J. G. Robinson. New York, NY : Columbia University Press, pp. 71–92.
- Plumptre, A.J., Davenport, T.R.B., Behangana, M., *et al.* (2007). The biodiversity of the Albertine Rift. *Biological Conservation*, **134**, 178–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.08.021>.
- Plumptre, A.J., Nixon, S., Critchlow, R., *et al.* (2015). *Status of Grauer's gorilla and chimpanzees in Eastern Democratic Republic of Congo: historical and current distribution and abundance*. Rapport transmis à la Fondation Arcus, USAID et US Fish and Wildlife Service.
- Plumptre, A.J., Nixon, S., Kujirakwinja, D.K., *et al.* (2016b). Catastrophic decline of world's largest primate: 80% loss of Grauer's gorilla (*Gorilla beringei graueri*) population justifies critically endangered status. *PLoS One*, **11**, e0162697. DOI: 10.1371/journal.pone.0162697.
- Plumptre, A.J., Reynolds, V. et Bakuneeta, C. (1997). *The effects of selective logging in monodominant tropical forest on biodiversity*. Report to Project R6057, Overseas Development Administration (ODA), Londres, Royaume-Uni.
- Plumptre, A.J., Rose, R., Nangendo, G., *et al.* (2010). *Eastern Chimpanzee (Pan troglodytes schweinfurthii): Status Survey and Conservation Action Plan 2010–2020*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- PNUE/CMS (2009). *Mountain Gorilla Gorilla beringei beringei Gorilla Agreement Action Plan. Revised Version of UNEP/CMS/GOR-MOP1/Doc.7d*. Bonn, Allemagne : Convention sur les espèces migratrices (PNUE/CMS).
- PNUE-CMSC et UICN (2017). *Protected Planet: World Database on Protected Areas*. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature (CMSC) et Union internationale pour la conservation de la Nature (UICN). Disponible à l'adresse : [www.protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas](http://www.protectedplanet.net/c/world-database-on-protected-areas). Consulté en août 2017.
- PNUE-CMSC et UICN (s.d.). *Protected Planet: World Database on Protected Areas*. Cambridge, Royaume-Uni : Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature (CMSC) et Union internationale pour la conservation de la Nature (UICN). Disponible à l'adresse : [www.protectedplanet.net](http://www.protectedplanet.net). Consulté en octobre 2016.
- Poff, N.L., Allan, J.D., Bain, M.B., *et al.* (1997). The natural flow regime. *BioScience*, **47**, 769–84. DOI: 10.2307/1313099.
- Pohlman, C.L., Turton, S.M. et Goosem, M. (2009). Temporal variation in microclimatic edge effects near powerlines, highways and streams in Australian tropical rainforest. *Agricultural and Forest Meteorology*, **149**, 84–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2008.07.003>.

- Porter-Bolland, L., Ellis, E.A., Guariguata, M.R., *et al.* (2012). Community managed forests and forest protected areas: an assessment of their conservation effectiveness across the tropics. *Forest Ecology and Management*, **268**, 6–17. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.034>.
- Poulsen, J.R., Clark, C.J., Mavah, G. et Elkan, P.W. (2009). Bushmeat supply and consumption in a tropical logging concession in northern Congo. *Conservation Biology*, **23**, 1597–608. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2009.01251.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01251.x).
- Printes, R. (1999). The Lami Biological Reserve, Rio Grande do Sul, Brazil and the danger of power lines to howlers in urban reserves. *Neotropical Primates*, **4**, 135–6.
- Printes, R.C., Buss, G., Jardim, M.M. de A., *et al.* (2010). The Urban Monkeys Program: a survey of *Alouatta clamitans* in the south of Porto Alegre and its influence on land use policy between 1997 and 2007. *Primate Conservation*, **25**, 11–9. DOI: [10.1896/052.025.0103](https://doi.org/10.1896/052.025.0103).
- PROFOR (2012). *Poverty-Forests Linkages Toolkit: Overview and National Level Engagement*. Washington DC : Banque mondiale. Disponible à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12618>.
- Profundo (2016). *Foreign land acquisitions in Cameroon: International linkages and financial flows*. Article scientifique interne pour Forest Peoples Programme : Profundo Research and Advice.
- Property Hunter (2016). *The Pan-Borneo Highway: Making a Strong Connection*. Property Hunter. Disponible à l'adresse : <https://www.propertyhunter.com.my/news/2016/08/2798/sabah/the-pan-borneo-highway-making-a-strong-connection>.
- Pruetz, J.D. et Bertolani, P. (2009). Chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) behavioral responses to stresses associated with living in a savanna-mosaic environment: implications for hominin adaptations to open habitats. *PaleoAnthropology*, **2009**, 252–62.
- Prüfer, K., Munch, K., Hellmann, I., *et al.* (2012). The bonobo genome compared with the chimpanzee and human genomes. *Nature*, **486**, 527. DOI: [10.1038/nature11128](https://doi.org/10.1038/nature11128). Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/nature11128#supplementary-information>.
- PT Hitay et UGM (2016). *Kajian Harmonisasi untuk Pengembangan Energi Terbaharukan di Taman Nasional Gunung Leuser*. Yogyakarta, Indonésie : PT Hitay Panas Energy et Faculté de Foresterie, Universitas Gadjah Mada (UGM).
- Pusey, A.E., Pintea, L., Wilson, M.L., Kamenya, S. et Goodall, J. (2007). The contribution of long-term research at Gombe National Park to chimpanzee conservation. *Conservation Biology*, **21**, 623–34. DOI: [10.1111/j.1523-1739.2007.00704.x](https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00704.x).
- Quintero, J.D., Roca, R., Morgan, A.J., Mathur, A. et Xiaoxin, S. (2010). *Smart Green Infrastructure in Tiger Range Countries: A Multi-Level Approach*. Global Tiger Initiative, GTISGI Working Group, Technical Paper. Discussion Papers. Washington DC : Banque mondiale.
- Rabanal, L.I., Kuehl, H.S., Mundry, R., Robbins, M.M. et Boesch, C. (2010). Oil prospecting and its impact on large rainforest mammals in Loango National Park, Gabon. *Biological Conservation*, **143**, 1017–24. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.01.017>.
- Radio Free Sarawak (2015). CM dealing with Blockade. *Radio Free Sarawak*, juillet 2015. Disponible à l'adresse : <https://radiofreesarawak.org/2015/07/cm-dealing-with-baram-blockade/>. Consulté le 4 novembre 2016.
- Radio Okapi (2013). *Province Orientale: La Route Kisangani-Buta-Dulia Rouverte*. Gombe, RDC : Radio Okapi. Disponible à l'adresse : <https://www.radiookapi.net/regions/province-orientale/2013/12/22/province-orientale-la-route-kisangani-buta-dulia-rouverte>. Consulté le 22 décembre 2013.
- Rainer, H. (2014). Avoiding the chainsaws: industrial timber extraction and apes. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 101–26.
- Rainer, H. et Lanjouw, A. (2015). Encroaching on ape habitat: deforestation and industrial agriculture in Cameroon, Liberia and on Borneo. In *State of the Apes: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 41–69. Disponible à l'adresse : [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com).
- Rainforest Action Network (2014). *Last Place on Earth: Leuser Ecosystem*. San Francisco, CA : Rainforest Action Network. Disponible à l'adresse : <https://www.ran.org/lastplaceonearth>.

- Ram, C., Sharma, G. et Rajpurohit, L.S. (2015). Mortality and threats to hanuman langurs (*Semnopithecus entellus entellus*) in and around Jodhpur (Rajasthan). *The Indian Forester*, **10**, 1042–5.
- Rambu Energy (2016). *President Widodo Inaugurates Lahendong Geothermal Power Plant Unit 5 and 6*. Jakarta, Indonésie : Rambu Energy. Disponible à l'adresse : <https://www.rambuenergy.com/2016/12/president-widodo-inaugurates-lahendong-geothermal-power-plant-unit-5-and-6/>. Consulté le 27 novembre 2017.
- Rawson, B.M., Insua-Cao, P., Manh Ha, N., et al. (2011). *The Conservation Status of Gibbons in Vietnam*. Hanoi, Vietnam : Fauna and Flora International/Conservation International.
- Ray, S. (2015). *Infrastructure Finance and Financial Sector Development*. ADBI Working Paper 522. Tokyo, Japon : Asian Development Bank Institute. Disponible à l'adresse : <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/159842/adbi-wp522.pdf>.
- REDD+ (s.d.). *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Nations*. New York, NY : Convention-cadre des Nations Unis sur les changements climatiques. Disponible à l'adresse : <http://redd.unfccc.int/>.
- Reed, S.E. et Merenlender, A.M. (2008). Quiet, nonconsumptive recreation reduces protected area effectiveness. *Conservation Letters*, **1**, 146–54. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2008.00019.x.
- Refisch, J. et Koné, I. (2005). Impact of commercial hunting on monkey populations in the Tai region, Cote d'Ivoire. *Biotropica*, **37**, 136–44. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2005.03174.x.
- Refuge for Wildlife (s.d.). *Stop the Shocks*. Guanacaste Province, Costa Rica: Refuge for Wildlife. Disponible à l'adresse : <http://refugeforwildlife.com/stop-the-shocks/>.
- Reichard, U. (1995). Extra-pair copulations in a monogamous gibbon (*Hylobates lar*). *Ethology*, **100**, 99–112. DOI: 10.1111/j.1439-0310.1995.tb00319.x.
- Reinartz, G., Ingmanson, E.J. et Vervaecke, H. (2013). *Pan paniscus gracile* chimpanzee (bonobo, pygmy chimpanzee). In *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. Butynski, J. Kingdon et J. Kalina. Londres, Royaume-Uni : Bloomsbury Publishing, pp. 64–9.
- République d'Indonésie (2014). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2014 Tentang Panas Bumi/Law of the Republic of Indonesia 21 Year 2014 About Geothermal*. République d'Indonésie. Disponible à l'adresse : <http://www.indolaw.org/UU/Law%20No.%2021%20of%202014%20on%20Geothermal.pdf>.
- République de Guinée (s.d.). *Mining-Infrastructure Synergies, Growth Corridors*. Conakry, Guinée : Ministère des Mines et de la Géologie. Disponible à l'adresse : <http://mines.gov.gn/en/priorities/infrastructure/>.
- République du Cameroun (2001). *Loi No. 001 du 16 Avril 2001 Portant Code Minier*. Yaoundé, Cameroun : République du Cameroun.
- République du Cameroun (2009a). *Cameroun Vision 2035: Document de Travail*. Yaoundé, Cameroun : République du Cameroun, Ministère de l'Économie, de la Planification et de l'Aménagement du territoire. Disponible à l'adresse : <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cmr145894.pdf>.
- République du Cameroun (2009b). *Growth and Employment Strategy Paper: Reference Framework for Government Action over the Period 2010–2020. August 2009*. Yaoundé, Cameroun : République du Cameroun. Disponible à l'adresse : [www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2010/cr10257.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2010/cr10257.pdf).
- République du Cameroun (2012). *National Biodiversity Strategy and Action Plan Version II (NBSAB II): MINEPDED*. Yaoundé, Cameroun : Ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et du Développement durable. Disponible à l'adresse : <https://www.cbd.int/doc/world/cm/cm-nbsap-v2-en.pdf>. Décembre 2012.
- République fédérale du Nigéria (1992). *Environmental Impact Assessment Decree, No 86 of 1992, Laws of the Federation of Nigeria*. République fédérale du Nigéria. Disponible à l'adresse : <http://www.nigeria-law.org/Environmental%20Impact%20Assessment%20Decree%20No.%2086%201992.htm>.
- Reynolds, V. (2005). *The Chimpanzees of the Budongo Forest: Ecology, Behaviour, and Conservation*. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press.
- Rhodes, J.R., Lunney, D., Callaghan, J. et McAlpine, C.A. (2014). A few large roads or many small ones? How to accommodate growth in vehicle numbers to minimise impacts on wildlife. *PLoS One*, **9**, e91093. DOI: 10.1371/journal.pone.0091093.
- Richter, B.D., Postel, S., Revenga, C., et al. (2010). Lost in development's shadow: the downstream human consequences of dams. *Water Alternatives*, **3**, 14.

- Riedler, B., Millesi, E. et Prtjje, P.H. (2010). Adaptation to forest life during the reintroduction process of immature *Pongo abelii*. *International Journal of Primatology*, **31**, 647–63. DOI: 10.1007/s10764-010-9418-2.
- Riesco, I.L. (2005). *After the Tsunami: The EC, the Environment and Rebuilding Indonesia*. European Community Forest Platform-FERN. Disponible à l'adresse : [http://www.fern.org/sites/fern.org/files/media/documents/document\\_865\\_934.pdf](http://www.fern.org/sites/fern.org/files/media/documents/document_865_934.pdf).
- Rio Tinto Simfer S.A. (2012a). *Social and Environmental Impact Assessment, Simandou Project Mine Component*. Conakry, République de Guinée : Rio Tinto Simfer SA.
- Rio Tinto Simfer S.A. (2012b). *Social and Environmental Impact Assessment, Simandou Project Rail Component*. Conakry, République de Guinée : Rio Tinto Simfer SA.
- Ripple, W.J., Abernethy, K., Betts, M.G., et al. (2016). Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *Royal Society Open Science*, **3**. DOI: 10.1098/rsos.160498.
- Robbins, A.M., Stoinski, T., Fawcett, K. et Robbins, M.M. (2011). Lifetime reproductive success of female mountain gorillas. *American Journal of Physical Anthropology*, **146**, 582–93. DOI: 10.1002/ajpa.21605.
- Robbins, M. et Sawyer, S. (2007). Intergroup encounters in mountain gorillas of Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Behaviour*, **144**, 1497–519. DOI: <https://doi.org/10.1163/156853907782512146>.
- Robbins, M.M. (2011). Gorillas: diversity in ecology and behavior. In *Primates in Perspective*, 2<sup>e</sup> éd., ed. C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, S. Bearder et R. M. Stumpf. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 326–39.
- Roberts, M., Patel, J. et Minella, G. (2015). *Why Invest in Infrastructure?* Research Report. New York, NY : Deutsche Asset and Wealth Management.
- Robertson, Y. (2002). *Briefing Document on Road Network through the Leuser Ecosystem*. Cambridge University : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN).
- Robinson, J.G., Redford, K.H. et Bennett, E.L. (1999). Wildlife harvest in logged tropical forests. *Science*, **284**, 595–6. DOI: 10.1126/science.284.5414.595.
- Robson, S.L. et Wood, B. (2008). Hominin life history: reconstruction and evolution. *Journal of Anatomy*, **212**, 394–425. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2008.00867.x.
- Rodrigues, N.N. et Martinez, R.A. (2014). Wildlife in our backyard: interactions between Wied's marmoset *Callithrix kuhlii* (Primates: Callithrichidae) and residents of Ilhéus, Bahia, Brazil. *Wildlife Biology*, **20**, 91–6. DOI: 10.2981/wlb.13057.
- Rogala, J., Hebblewhite, M., Whittington, J., et al. (2011). Human activity differentially redistributes large mammals in the Canadian Rockies National Parks. *Ecology and Society*, **16**, 16.
- Rogers, M.E., Abernethy, K., Bermejo, M., et al. (2004). Western gorilla diet: a synthesis from six sites. *American Journal of Primatology*, **64**, 173–92. DOI: 10.1002/ajp.20071.
- Rondinini, C., Wilson, K.A., Boitani, L., Grantham, H. et Possingham, H.P. (2006). Tradeoffs of different types of species occurrence data for use in systematic conservation planning. *Ecology Letters*, **9**, 1136–45. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2006.00970.x.
- Ross, S.R., Lukas, K.E., Lonsdorf, E.V., et al. (2008). Inappropriate use and portrayal of chimpanzees. *Science*, **319**, 1487. DOI: 10.1126/science.1154490.
- Roy, J., Vigilant, L., Gray, M., et al. (2014). Challenges in the use of genetic mark-recapture to estimate the population size of Bwindi mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*). *Biological Conservation*, **180**, 249–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.011>.
- RRI (2016). *Closing the Gap: Strategies and Scale Needed to Secure Rights and Save Forests*. Rights and Resources Initiative (RRI). Disponible à l'adresse : <http://rightsandresources.org/en/publication/closing-the-gap/#.WQD45FPyuuU>.
- RRI (2017). *From Risk and Conflict to Peace and Prosperity: The Urgency of Securing Community Land Rights in a Turbulent World*. Rights and Resources Initiative (RRI). Disponible à l'adresse : <http://rightsandresources.org/en/publication/risk-conflict-to-peace-prosperity/#.WQD4G1PyuuU>.
- Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., et al. (2015). Notes from the field: lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics*, **115**, 11–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.009>.



- Rudel, T.K., Defries, R., Asner, G.P. et Laurance, W.F. (2009). Changing drivers of tropical deforestation create new challenges and opportunities for conservation. *Conservation Biology*, **23**, 1396–405. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01332.x.
- Russon, A. (2009). Orangutan rehabilitation and reintroduction: successes, failures and role in conservation. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 327–50.
- Russon, A.E., Smith, J.J. et Adams, L. (2016). Managing human-orangutan relationships in rehabilitation. In *Ethnoprimatology: Primate Conservation in the 21st Century*, ed. M. Waller: Springer, pp. 233–58.
- Russon, A.E., Wich, S.A., Ancrenaz, M., et al. (2009). Geographic variation in orangutan diets. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 135–56.
- Sanusi, L. (2012). *Nigeria's economic development aspirations and the leadership question: is there a nexus?* Discours de M. Sanusi Lamido Sanusi, Gouverneur de la Banque centrale du Nigéria. Présenté à : 2nd General Dr Yakubu Gowon Distinguished Annual Lecture, 19 octobre 2012, Lagos, Nigéria. Disponible à l'adresse : <http://www.bis.org/review/r121105f.pdf>.
- Sarawak Report (2014). Bakun turbines running at just 50% capacity. *Sarawak Report*, janvier 2014. Disponible à l'adresse : <http://www.sarawakreport.org/2014/01/bakun-turbines-running-at-just-50-capacity-exclusive/>. Consulté le 6 avril 2017.
- Sarawak Report (2016). Plantation boss wanted over Bill Kayong murder. *Sarawak Report*, 16 juillet 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.sarawakreport.org/2016/07/plantation-boss-wanted-over-bill-kayong-murder-world-exclusive/>.
- Satriastanti, F.E. (2016). Indonesian environment ministry shoots down geothermal plan in Mount Leuser national park. *Mongabay*, septembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://news.mongabay.com/2016/09/indonesian-environment-ministry-shoots-down-geothermal-plan-in-mount-leuser-national-park/>. Consulté le 12 septembre 2016.
- Schaumburg, F., Mugisha, L., Peck, B., et al. (2012). Drug-resistant human *Staphylococcus aureus* in sanctuary apes pose a threat to endangered wild ape populations. *American Journal of Primatology*, **74**, 1071–5. DOI: 10.1002/ajp.22067.
- Scudder, T. (2005). *The Future of Large Dams: Dealing with Social, Environmental, Institutional and Political Costs*. Londres, Royaume-Uni : Earthscan Publications.
- SEDIA (2008). *Sabah Development Corridor Blueprint*. Kota Kinabalu, Malaisie : Sabah Economic Development and Investment Authority (SEDIA). Disponible à l'adresse : [http://www.sedia.com.my/SDC\\_Blueprint.html](http://www.sedia.com.my/SDC_Blueprint.html).
- Seiler, N. et Robbins, M.M. (2016). Factors influencing ranging on community land and crop raiding by mountain gorillas. *Animal Conservation*, **19**, 176–88. DOI: 10.1111/acv.12232.
- Seiler, N., Boesch, C., Mundry, R., Stephens, C. et Robbins, M.M. (2017). Space partitioning in wild, non-territorial mountain gorillas: the impact of food and neighbours. *Royal Society Open Science*, **4**. DOI: 10.1098/rsos.170720.
- Seto, K.C., Güneralp, B. et Hutyra, L.R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **109**, 16083–8. DOI: 10.1073/pnas.1211658109.
- Seymour, F., La Vina, T. et Hite, K. (2014). *Evidence Linking Community-Level Tenure and Forest Condition: An Annotated Bibliography*. San Francisco, CA : Climate and Land Use Alliance.
- Sharp, J. (2016). *Mobile Zoo Closes Following USDA Judge's Order*. Disponible à l'adresse : [http://www.al.com/news/mobile/index.ssf/2016/11/mobile\\_zoo\\_closes\\_following\\_us.html](http://www.al.com/news/mobile/index.ssf/2016/11/mobile_zoo_closes_following_us.html). Consulté le 17 novembre 2016.
- Shearman, P., Bryan, J. et Laurance, W.F. (2012). Are we approaching 'peak timber' in the tropics? *Biological Conservation*, **151**, 17–21. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.036>.
- Shepherd, C. et Nijman, V. (2008). *The Wild Cat Trade in Myanmar*. Selangor, Malaisie : TRAFFIC Southeast Asia. Disponible à l'adresse : <http://www.traffic.org/publications/the-wild-cat-trade-in-myanmar.html>.
- Sherman, J., Brent, L. et Farmer, K. (2016). *A picture is worth a thousand words: an analysis of animal images posted on the internet by African ape sanctuaries*. Poster présenté au 26<sup>e</sup> congrès de la Société internationale de primatologie, 23 août 2016, Chicago, IL. Société internationale de primatologie.

- Shipping Position Online (2016). *The Deep Seaport Craze in Nigeria*. Disponible à l'adresse : <http://shippingposition.com.ng/editorial/the-deep-seaport-craze-in-nigeria>. Consulté le 14 novembre 2016.
- Shirley, R. et Kammen, D. (2015). Energy planning and development in Malaysian Borneo: assessing the benefits of distributed technologies versus large scale energy mega-projects. *Energy Strategy Reviews*, **8**, 15–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2015.07.001>.
- Shirley, R., Kammen, D. et Wynn, G. (2014). *Kampung capacity: analyzing local energy solutions in the Baram River basin, east Malaysia*. Article non publié.
- Si, Y. (1998). The world's most catastrophic dam failures: the August 1975 collapse of the Banqiao and Shimantan dams. In *Dai Qing, The River Dragon Has Come!*, ed. M. E. Sharpe. New York, NY : San José State University, pp. 25–38. Disponible à l'adresse : <http://www.sjsu.edu/faculty/watkins/aug1975.htm>.
- Silveira, L., Sollmann, R., Jácomo, A.T.A., Diniz Filho, J.A.F. et Tôrres, N.M. (2014). The potential for large-scale wild-life corridors between protected areas in Brazil using the jaguar as a model species. *Landscape Ecology*, **29**, 1213–23. DOI: [10.1007/s10980-014-0057-4](https://doi.org/10.1007/s10980-014-0057-4).
- Simpson, A. (2014). *Energy, Governance and Security in Thailand and Myanmar (Burma): A Critical Approach to Environmental Politics in the South*. Farnham, Royaume-Uni : Ashgate Publishing Ltd.
- Simpson, A. (2015). Starting from year zero: environmental governance in Myanmar. In *Environmental Challenges and Governance: Diverse Perspectives from Asia*, ed. S. Mukherjee et D. Chakraborty. Londres, Royaume-Uni : Routledge, pp. 152–65. Disponible à l'adresse : [https://www.researchgate.net/publication/275973353\\_Starting\\_from\\_year\\_zero\\_Environmental\\_governance\\_in\\_Myanmar](https://www.researchgate.net/publication/275973353_Starting_from_year_zero_Environmental_governance_in_Myanmar).
- Singleton, I., Knott, C.D., Morrogh-Bernard, H.C., Wich, S.A. et Van Schaik, C.P. (2009). Ranging behavior of orangutan females and social organization. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 205–13.
- Singleton, I., Wich, S., Husson, S., et al. (2004). *Orangutan Population and Habitat Viability Assessment: Final Report*. Apple Valley, MN : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes de la reproduction pour la conservation.
- Singleton, I., Wich, S.A., Nowak, M. et Usher, G. (2016). Pongo abelii. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T39780A102329901*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/121097935/0>. Consulté le 14 août 2017.
- Skinner, J. et Haas, L.J. (2014). *Watered Down? A Review of Social and Environmental Safeguards for Large Dam Projects*. *Natural Resource Issues No. 28*. Londres, Royaume-Uni : International Institute for Environment and Development (IIED).
- Slade, A. (2016). *Survivorship, demographics and seasonal trends among electrocuted primate species in Diani, Kenya*. Mémoire de master. Bristol, Royaume-Uni : Université de Bristol.
- Slade, A. et Cunneyworth, P. (2017). *Electrocution trends in six sympatric primates in the suburban environment of Diani, Kenya*. Rapport non publié. Diani, Kenya : Colobus Conservation.
- Sloan, S., Bertzky, B. et Laurance, W.F. (2017). African development corridors intersect key protected areas. *African Journal of Ecology*, **55**, 731–7. DOI: [10.1111/aje.12377](https://doi.org/10.1111/aje.12377).
- Smith, J., Obidzinski, K., Subarudi, S. et Suramenggala, I. (2003). Illegal logging, collusive corruption and fragmented governments in Kalimantan, Indonesia. *International Forestry Review*, **5**, 293–302.
- Smith, R.J., Biggs, D., St. John, F.A.V., t Sas-Rolfes, M. et Barrington, R. (2015). Elephant conservation and corruption beyond the ivory trade. *Conservation Biology*, **29**, 953–6. DOI: [10.1111/cobi.12488](https://doi.org/10.1111/cobi.12488).
- Smith, T. (2013). Cameroon's rich biodiversity is under threat. *UCLA Today*. Disponible à l'adresse : <http://newsroom.ucla.edu/stories/preserving-camaroon-s-treasures-248074>. Consulté le 28 août 2013.
- Smithsonian Institute (s.d.). *Human Origins*. Washington DC : Smithsonian Institution. Disponible à l'adresse : <http://humanorigins.si.edu/evidence/genetics>.
- Sop, T., Cheyne, S.M., Maisels, F.G., Wich, S.A. et Williamson, E.A. (2015). Abundance annex: ape population abundance estimates. In *State of the Apes 2015: Industrial Agriculture and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, online. Disponible à l'adresse : <http://www.stateoftheapes.com/volume-2-industrial-agriculture/>.

- Sovacool, B.K. et Bulan, L.C. (2011). Behind an ambitious megaproject in Asia: the history and implications of the Bakun hydroelectric dam in Borneo. *Energy Policy*, **39**, 4842–59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.06.035>.
- Species360 (2016). *Species-holding reports (Gorilla, Hylobatidae, Pan, Pongo)*. Données non publiées. Species360.
- Spignesi, S.J. (2004). *Catastrophe! The 100 Greatest Disasters of All Time*. New York, NY : Citadel Press.
- Spira, C., Kirkby, A., Kujirakwinja, D. et Plumptre, A.J. (2017). The socio-economics of artisanal mining and bushmeat hunting around protected areas: Kahuzi–Biega National Park and Itombwe Nature Reserve, eastern Democratic Republic of Congo. *Oryx*, 1–9. DOI: [10.1017/S003060531600171X](https://doi.org/10.1017/S003060531600171X).
- Spittaels, S. et Hilgert, F. (2010). *Mapping Conflict Motives: Province Orientale (DRC)*. Number 22. Anvers, Belgique : International Peace Information Service.
- Stanley, E.H. et Doyle, M.W. (2003). Trading off: the ecological effects of dam removal. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **1**, 15–22. DOI: [10.1890/1540-9295\(2003\)001\[0015:TOTEEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2003)001[0015:TOTEEO]2.0.CO;2).
- Steinmetz, R., Srirattapanorn, S., Mor-Tip, J. et Seaturien, N. (2014). Can community outreach alleviate poaching pressure and recover wildlife in south-east Asian protected areas? *Journal of Applied Ecology*, **51**, 1469–78. DOI: [10.1111/1365-2664.12239](https://doi.org/10.1111/1365-2664.12239).
- Stewart, K.J. (1988). Suckling and lactational anoestrus in wild gorillas (*Gorilla gorilla*). *Journal of Reproduction and Fertility*, **83**, 627–34.
- Stokes, E.J., Strindberg, S., Bakabana, P.C., et al. (2010). Monitoring great ape and elephant abundance at large spatial scales: measuring effectiveness of a conservation landscape. *PLoS One*, **5**, e10294. DOI: [10.1371/journal.pone.0010294](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010294).
- Stokstad, E. (2017). New great ape species found, sparking fears for its survival. *Science*. DOI: [10.1126/science.aar3900](https://doi.org/10.1126/science.aar3900).
- Straumann, L. (2014). *Money Logging: on the Trail of the Asian Timber Mafia*. Bâle, Suisse : Schwabe AG.
- Struebig, M.J., Wilting, A., Gaveau, D.L.A., et al. (2015). Targeted conservation to safeguard a biodiversity hotspot from climate and land-cover change. *Current Biology*, **25**, 372–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.11.067>.
- Struhsaker, T.T. (1999). Primate communities in Africa: the consequences of long-term evolution or the artifact of recent hunting. In *Primate Communities*, ed. J. G. Fleagle, C. H. Janson et K. E. Reed. New York, NY : Cambridge University Press, pp. 289–94.
- Sulistiyawan, B.S., Eichelberger, B.A., Verweij, P., et al. (2017). Connecting the fragmented habitat of endangered mammals in the landscape of Riau–Jambi–Sumatera Barat (RIMBA), central Sumatra, Indonesia (connecting the fragmented habitat due to road development). *Global Ecology and Conservation*, **9**, 116–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.12.003>.
- Sundance (2016). *Quarterly Activity Report*. Perth, Australie : Sundance Resources Ltd.
- Sunderland-Groves, J.L., Slayback, D.A., Bessike Balinga, M.P. et Sunderland, T.C.H. (2011). Impacts of co-management on western chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) habitat and conservation in Nialama Classified Forest, Republic of Guinea: a satellite perspective. *Biodiversity and Conservation*, **20**, 2745. DOI: [10.1007/s10531-011-0102-4](https://doi.org/10.1007/s10531-011-0102-4).
- Sunderlin, W.D., Dewi, S. et Puntodewo, A. (2007). *Poverty and Forests: Multi-Country Analysis of Spatial Association and Proposed Policy Solutions*. Document occasionnel du CIFOR n° 47. Bogor, Indonésie : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR). Disponible à l'adresse : [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-47.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-47.pdf).
- SWD (2011). *Orangutan Action Plan 2012–2016*. Kota Kinabalu, Malaisie : Sabah Wildlife Department (SWD). Disponible à l'adresse : [http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24377541/1392391814550/Sabah\\_Orangutan\\_Action\\_Plan\\_2012-2016.pdf?token=LgJ5zbZ2eM5CMaiazY5GHhAGbcg%3D](http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24377541/1392391814550/Sabah_Orangutan_Action_Plan_2012-2016.pdf?token=LgJ5zbZ2eM5CMaiazY5GHhAGbcg%3D).
- Tabuchi, H. (2016). How big banks are putting rain forests in peril. *New York Times*, 3 décembre 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.nytimes.com/2016/12/03/business/energy-environment/how-big-banks-are-putting-rain-forests-in-peril.html?ref=business>. Consulté le 4 décembre 2016.
- Tagg, N., Willie, J., Duarte, J., Petre, C.A. et Fa, J.E. (2015). Conservation research presence protects: a case study of great ape abundance in the Dja region, Cameroon. *Animal Conservation*, **18**, 489–98. DOI: [10.1111/acv.12212](https://doi.org/10.1111/acv.12212).
- TANAPA, TAWIRI, WD-MNRT, et al. (2015). *Gombe-Mahale Ecosystem Conservation Action Planning, v 2.0*. Tanzania National Parks (TANAPA), Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI), Wildlife Division–Ministry of Natural Resources and Tourism (WD–MNRT), et al. Disponible à l'adresse : <http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/1200343/24377541/1392391814550/Gombe-Mahale-Ecosystem-Conservation-Action-Planning-v-2.0.pdf?token=LgJ5zbZ2eM5CMaiazY5GHhAGbcg%3D>.

- com/static/f/1200343/26920244/1458214306290/TANAPA\_et\_al\_2015\_GME\_CAP\_2.o.pdf?token=34OmlSmt4LtbEajrZFdm0jMxZto%3D.
- Tang, D. et Kelly, A.S. (2016). *Design Manual: Building a Sustainable Road to Dawei: Enhancing Ecosystem Services and Wildlife Connectivity*. Yangon, Myanmar : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- Tasch, B. (2015). The 23 poorest countries in the world. *Business Insider UK*, juillet 2015. Disponible à l'adresse : <http://uk.businessinsider.com/the-23-poorest-countries-in-the-world-2015-7>.
- Tata, H.L., van Noordwijk, M., Ruyschaert, D., et al. (2014). Will funding to Reduce Emissions from Deforestation and (forest) Degradation (REDD+) stop conversion of peat swamps to oil palm in orangutan habitat in Tripa in Aceh, Indonesia? *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, **19**, 693–713. DOI: 10.1007/s11027-013-9524-5.
- TAWIRI (2017). *Tanzania national chimpanzee management plan*. Non publié. Arusha, Tanzanie : Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI), Ministère des Ressources et du Tourisme.
- TBC (2016). *Government Policies on Biodiversity Offsets*. Cambridge, Royaume-Uni : The Biodiversity Consultancy (TBC).
- TBC (s.d.). *World Bank ESS6*. Cambridge, Royaume-Uni : The Biodiversity Consultancy (TBC). Disponible à l'adresse : <http://www.thebiodiversityconsultancy.com/approaches/world-bank-ess6/>.
- TBC et CSBI (2015). *A Cross-Sector Guide to Implementing the Mitigation Hierarchy*. Cambridge, Royaume-Uni : The Biodiversity Consultancy (TBC) et Cross-Sector Biodiversity Initiative (CSBI).
- Teleki, G. (2001). Sanctuaries for ape refugees. In *Great Apes and Humans: The Ethics of Coexistence*, ed. B. Beck, T. Stoinski, M. Hutchins, et al. Washington DC : Smithsonian Institution, pp. 133–49.
- Tello, I.Z. (2016). En una decisión judicial inédita, la mona cecilia será trasladada de Mendoza a Brasil. *Los Andes*. Disponible à l'adresse : <http://www.losandes.com.ar/articulo/tras-una-decision-judicial-inedita-la-mona-cecilia-sera-trasladada-a-brasil?rv=4>. Consulté le 6 novembre 2016.
- Tempo (2017). *Jokowi Confident in Realization of Renewable Energy Projects*. Jakarta, Indonésie : Tempo. Disponible à l'adresse : <https://en.tempo.co/read/news/2015/08/22/055694138/Jokowi-Confident-in-Realization-of-Renewable-Energy-Projects>. Consulté le 22 janvier 2017.
- ten Kate, K. et Crowe, M.L.A. (2014). *Biodiversity Offsets: Policy Options for Governments*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- Thant, H. (2016). New environmental impact rules released. *The Myanmar Times*.
- The Economist* (2014). Nigeria: Africa's new number one. *The Economist*, 12 avril 2014. Disponible à l'adresse : <https://www.economist.com/news/finance-and-economics/21600734-revised-figures-show-nigeria-africas-largest-economy-step-change>.
- The Guardian* (s.d.). China GDP: how it has changed since 1980. *The Guardian*. Données en ligne (tableau). Disponible à l'adresse : <https://www.theguardian.com/news/datablog/2012/mar/23/china-gdp-since-1980#data>.
- Then, S. (2016). New Murum Dam to boost energy output in Sarawak. *The Star Online*. Disponible à l'adresse : <http://www.thestar.com.my/news/nation/2016/09/27/new-murum-dam-to-boost-energy-output-in-sarawak/>. Consulté le 14 septembre 2017.
- This Day (2016). Another Chinese firm expresses interest in Bakassi Deep Seaport, superhighway. *This Day*. Disponible à l'adresse : <https://www.thisdaylive.com/index.php/2016/10/17/another-chinese-firm-expresses-interest-in-bakassi-deep-seaport-superhighway/>. Consulté le 17 octobre 2016.
- Thompson, M.E. (2013). Reproductive ecology of female chimpanzees. *American Journal of Primatology*, **75**, 222–37. DOI: 10.1002/ajp.22084.
- Thouless, C.R., Dublin, H.T., Blanc, J.J., et al. (2016). *African Elephant Status Report 2016: An Update from the African Elephant Database*. Document occasionnel de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, n° 60. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des éléphants d'Afrique. Disponible à l'adresse : <https://www.iucn.org/ssc-groups/mammals/african-elephant-specialist-group>.
- Tilman, D., Fargione, J., Wolff, B., et al. (2001). Forecasting agriculturally driven environmental change. *Science*, **292**, 281–4. DOI: 10.1126/science.1057544.
- Tilt, B., Braun, Y. et He, D. (2009). Social impacts of large dam projects: a comparison of international case studies and implications for best practice. *Journal of Environmental Management*, **90**, S249–S57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.030>.

- TNC, WWF et UoM (2016). *Improving Hydropower Outcomes through System-Scale Planning: An Example from Myanmar*. Royaume-Uni, Department for International Development (DFID). The Nature Conservancy (TNC), Fonds Mondial pour la Nature (WWF) et Université de Manchester (UoM).
- Torres, J., Brito, J.C., Vasconcelos, M.J., *et al.* (2010). Ensemble models of habitat suitability relate chimpanzee (*Pan troglodytes*) conservation to forest and landscape dynamics in western Africa. *Biological Conservation*, **143**, 416–25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.11.007>.
- Tracewski, L., Butchart, S.H.M., Di Marco, M., *et al.* (2016). Toward quantification of the impact of 21st-century deforestation on the extinction risk of terrestrial vertebrates. *Conservation Biology*, **30**, 1070–9. DOI: [10.1111/cobi.12715](https://doi.org/10.1111/cobi.12715).
- TRAFFIC (2008). *What's Driving the Wildlife Trade? A Review of Expert Opinion on Economic and Social Drivers of the Wildlife Trade and Trade Control Efforts in Cambodia, Indonesia, Lao PDR and Vietnam. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Discussion Papers*. Washington DC : East Asia and Pacific Region Sustainable Development Department, Banque mondiale. Disponible à l'adresse : [http://www.trafficj.org/publication/08\\_what%27s\\_driving\\_the\\_wildlife\\_trade.pdf](http://www.trafficj.org/publication/08_what%27s_driving_the_wildlife_trade.pdf).
- TRAFFIC (2014). *Myanmar: A Gateway For Illegal Trade in Tigers and Other Wild Cats to China*. Cambridge, Royaume-Uni : TRAFFIC.
- Tranquilli, S., Abedi-Lartey, M., Abernethy, K., *et al.* (2014). Protected areas in tropical Africa: assessing threats and conservation activities. *PLoS One*, **9**, e114154. DOI: [10.1371/journal.pone.0114154](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114154).
- Tranquilli, S., Abedi-Lartey, M., Amsini, F., *et al.* (2012). Lack of conservation effort rapidly increases African great ape extinction risk. *Conservation Letters*, **5**, 48–55. DOI: [10.1111/j.1755-263X.2011.00211.x](https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00211.x).
- Transparent World (2015). *Tree Plantations*. Global Forest Watch. Disponible à l'adresse : [http://data.globalforestwatch.org/datasets/baae47df61ed4a73a6f54foocb4207e0\\_5?uiTab=metadata](http://data.globalforestwatch.org/datasets/baae47df61ed4a73a6f54foocb4207e0_5?uiTab=metadata). Consulté en décembre 2016.
- Trayford, H.R. et Farmer, K.H. (2013). Putting the spotlight on internally displaced animals (IDAs): a survey of primate sanctuaries in Africa, Asia, and the Americas. *American Journal of Primatology*, **75**, 116–34. DOI: [10.1002/ajp.22090](https://doi.org/10.1002/ajp.22090).
- Tribal Energy and Environmental Information (s.d.). *Geothermal Energy: Construction Impacts*. Office of Indian Energy and Economic Development. Disponible à l'adresse : <https://teeic.indianaffairs.gov/er/geothermal/impact/construct/index.htm>. Consulté le 9 mars 2017.
- Trombulak, S.C. et Frissell, C.A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, **14**, 18–30. DOI: [10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x](https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99084.x).
- Tropek, R., Sedláček, O., Beck, J., *et al.* (2014). Comment on 'High-resolution global maps of 21st-century forest cover change'. *Science*, **344**, 981. DOI: [10.1126/science.1248753](https://doi.org/10.1126/science.1248753).
- Tschantz, B. (2014). What we know (and don't know) about low-head dams. *Journal of Dam Safety*, **12**, 37–45.
- Tsunokawa, K. et Hoban, C. (1997). *Roads and the Environment: A Handbook*. Technical Paper No. 376, Chapter 10. Washington DC : Banque mondiale.
- Tucker, S. (2011). Integration by education: a study of Cameroon's Bakola-Bagyeli. *Journal of Politics and Society*, **21**, 89–116.
- Turvey, S.T., Traylor-Holzer, K., Wong, M.H., *et al.* (2015). *International Conservation Planning Workshop for the Hainan Gibbon: Final Report*. Londres, Royaume-Uni : Zoological Society of London/Groupe de spécialistes de la reproduction pour la conservation de la CSE de l'UICN. Disponible à l'adresse : <http://www.gibbons.asia/wp-content/uploads/2017/03/Hainan-Gibbon-Action-Plan-2016-2020.pdf>.
- Tweh, C.G., Lormie, M.M., Kouakou, C.Y., *et al.* (2015). Conservation status of chimpanzees *Pan troglodytes verus* and other large mammals in Liberia: a nationwide survey. *Oryx*, **49**, 710–8. DOI: [10.1017/S0030605313001191](https://doi.org/10.1017/S0030605313001191).
- Tyson, L., Draper, C. et Turner, D. (2016). *The Use of Wild Animals in Performance 2016*. Horsham, Royaume-Uni : Born Free Foundation. Disponible à l'adresse : [http://www.bornfree.org.uk/fileadmin/user\\_upload/files/zoo\\_check/publications/PERFORMING\\_ANIMALS\\_REPORT\\_2016.pdf](http://www.bornfree.org.uk/fileadmin/user_upload/files/zoo_check/publications/PERFORMING_ANIMALS_REPORT_2016.pdf).
- UA (2009). *Africa Mining Vision*. Union africaine (UA). Disponible à l'adresse : [http://www.africaminingvision.org/amv\\_resources/AMV/Africa\\_Mining\\_Vision\\_English.pdf](http://www.africaminingvision.org/amv_resources/AMV/Africa_Mining_Vision_English.pdf).
- UA (2015). *Agenda 2063: The Africa We Want*. Union africaine (UA). Disponible à l'adresse : [https://au.int/sites/default/files/pages/3657-file-agenda2063\\_popular\\_version\\_en.pdf](https://au.int/sites/default/files/pages/3657-file-agenda2063_popular_version_en.pdf).
- UICN (2013). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org>.

- UICN (2014a). *Biodiversity Offsets Technical Study Paper*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- UICN (2014b). *Plan d'Action Régional Pour la Conservation des Gorilles de Plaine de l'Ouest et des Chimpanzés d'Afrique Centrale 2015–2025*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates.
- UICN (2014c). *Regional Action Plan for the Conservation of Western Lowland Gorillas and Central Chimpanzees 2015–2025*. Gland, Suisse : Commission de la sauvegarde des espèces de l'Union internationale pour la conservation de la nature (CSE de l'UICN), Groupe de spécialistes des primates. Disponible à l'adresse : [https://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wea\\_apes\\_plan\\_2014\\_7mb.pdf](https://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wea_apes_plan_2014_7mb.pdf).
- UICN (2014d). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org>.
- UICN (2016a). *IUCN was at the 3rd Asia Ministerial Conference on Tiger Conservation*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <https://www.iucn.org/news/species/201607/iucn-was-3rd-asia-ministerial-conference-tiger-conservation>.
- UICN (2016b). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.2*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org>. Consulté en septembre 2016.
- UICN (2016c). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org>. Consulté le 7 décembre 2016.
- UICN (2016d). *Understanding Human Dependence on Forests: An Overview of IUCN's Efforts and Findings, and their Implications*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <https://www.iucn.org/news/forests/201611/understanding-human-dependence-forests-overview-iucn%E2%80%99s-efforts-and-findings-and-their-implications>.
- UICN (2017). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.1*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org>.
- UICN (s.d.-a). *Categories and Criteria*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : [www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria](http://www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria). Consulté en mars 2017.
- UICN (s.d.-b). *Protected Areas Categories*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Disponible à l'adresse : <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/protected-areas-categories>.
- UICN et PNUE-CMSC (2016). *The World Database on Protected Areas (WDPA)*. Cambridge, Royaume-Uni : Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature (CMSC). Disponible à l'adresse : <http://www.protectedplanet.net>.
- UNESCO (s.d.-a). *Decision: 31 COM 7A.5: Kahuzi-Biega National Park (Democratic Republic of the Congo) (N 137)*. Paris, France : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), Convention du patrimoine mondial. Disponible à l'adresse : <http://whc.unesco.org/en/decisions/1268>.
- UNESCO (s.d.-b). *Directory of the World Network of Biosphere Reserves (WNBR)*. Paris, France : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Disponible à l'adresse : [www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-network-wnbr/wnbr/](http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/world-network-wnbr/wnbr/).
- UNESCO WHC (2016). *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. Paris, France : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), Convention du patrimoine mondial. Disponible à l'adresse : <http://whc.unesco.org/document/156250>.
- UNESCO WHC (2017). *Tropical Rainforest Heritage of Sumatra*. Paris, France : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), Convention du patrimoine mondial. Disponible à l'adresse : <http://whc.unesco.org/en/list/1167>. Consulté le 12 septembre 2017.
- UNESCO WHC (s.d.). *Bwindi Impenetrable National Park*. Paris, France : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), Convention du patrimoine mondial. Disponible à l'adresse : <http://whc.unesco.org/en/list/682>.
- Université de Cambridge (2012). *Capturing the Benefits of Ecosystem Services to Guide Decision-making in the Greater Virungas Landscape of the Albertine Rift Region. Policy Workshop Report*. Cambridge, Royaume-Uni : Université de Cambridge.

- Unwin, S., Cress, D., Colin, C., Bailey, W. et Boardman, W. (2009). *Primate Veterinary Health Manual*, 2<sup>e</sup> éd. Portland, OR : Pan African Sanctuary Alliance (PASA).
- Unwin, S., Robinson, I.A.N., Schmidt, V., et al. (2012). Does confirmed pathogen transfer between sanctuary workers and great apes mean that reintroduction should not occur? *American Journal of Primatology*, **74**, 1076–83. DOI: 10.1002/ajp.22069.
- U-PCLG (2015). *Assessing Options for the Proposed Improvement of the Ikumba to Ruhija Road, U-PCLG Position Paper*. Uganda Poverty and Conservation Learning Group (U-PCLG). Disponible à l'adresse : [http://igcp.org/wp-content/uploads/U-PCLG-position-on-Ruhija-Road-Mar12\\_2015.pdf](http://igcp.org/wp-content/uploads/U-PCLG-position-on-Ruhija-Road-Mar12_2015.pdf).
- USFWS (2015). *US Fish and Wildlife Service Finalizes Rule Listing All Chimpanzees as Endangered Under the Endangered Species Act*. US Fish and Wildlife Service (USFWS). Disponible à l'adresse : <http://www.fws.gov/news/ShowNews.cfm?ID=E81DA137-BAF2-9619-3492A2972E9854D9>. Consulté le 19 juin 2017.
- USGS (s.d.). *Global 30 Arc-Second Elevation (GTOPO30)*. Reston, VA : US Geological Survey (USGS). Disponible à l'adresse : <https://lta.cr.usgs.gov/GTOPO30>. Consulté en janvier 2018.
- Uwaegbulam, C. (2016). Stakeholders approve \$12m UN-REDD plus strategy for Nigeria. *The Guardian*, 5 septembre 2016. Disponible à l'adresse : <https://guardian.ng/property/stakeholders-approve-12m-un-redd-plus-strategy-for-nigeria>.
- van Beukering, P.J.H., Cesar, H.S.J. et Janssen, M.A. (2003). Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. *Ecological Economics*, **44**, 43–62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00224-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00224-0).
- van den Berg, J. et Biesbrouck, K. (2000). *The Social Dimension of Rainforest Management in Cameroon: Issues for Co-Management. Tropenbos-Cameroon Series 4*. Kribi, Cameroun : The Tropenbos-Cameroon Programme.
- Van Der Hoeven, C.A., De Boer, W.F. et Prins, H.H.T. (2010). Roadside conditions as predictor for wildlife crossing probability in a central African rainforest. *African Journal of Ecology*, **48**, 368–77. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2009.01122.x.
- van der Ree, R., Smith, D.J. et Grilo, C., ed. (2015). *Handbook of Road Ecology*. Oxford, Royaume-Uni : John Wiley & Sons.
- Van Gils, H. et Kayijamahe, E. (2010). Sharing natural resources: mountain gorillas and people in the Parc National des Volcans, Rwanda. *African Journal of Ecology*, **48**, 621–7. DOI: 10.1111/j.1365-2028.2009.01154.x.
- van Noordwijk, M.A., Sauren, S.E.B., Nuzuar, et al. (2009). Development of independence: Sumatran and Bornean orangutans compared. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 189–203.
- van Noordwijk, M.A., Willems, E.P., Utami Atmoko, S.S., Kuzawa, C.W. et Van Schaik, C.P. (2013). Multi-year lactation and its consequences in Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **67**, 805–14. DOI: 10.1007/s00265-013-1504-y.
- Van Schaik, C.P., Monk, K.A. et Robertson, J.M.Y. (2001). Dramatic decline in orang-utan numbers in the Leuser ecosystem, northern Sumatra. *Oryx*, **35**, 14–25. DOI: 10.1046/j.1365-3008.2001.00150.x.
- Vancutsem, C. et Achard, F. (2016). *Mapping intact and degraded humid forests over the tropical belt from 32 years of Landsat time series*. Présenté au : Symposium Living Planet, 9 au 13 mai, Prague, République tchèque. Disponible à l'adresse : <http://lps16.esa.int/files/Contribution2034.pdf>.
- Vanguard (2015). Imperatives of dredging Calabar Port. *Vanguard News*, 13 août 2015. Disponible à l'adresse : <https://www.vanguardngr.com/2015/08/imperatives-of-dredging-calabar-port/>.
- Vanguard (2017). Superhighway: C-River gives FG two weeks ultimatum on EIA. *Vanguard News*, 11 mars 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.vanguardngr.com/2017/03/superhighway-c-river-gives-fg-two-weeks-ultimatum-eia/>.
- Vanthomme, H., Kolowski, J., Korte, L. et Alonso, A. (2013). Distribution of a community of mammals in relation to roads and other human disturbances in Gabon, central Africa. *Conservation Biology*, **27**, 281–91. DOI: 10.1111/cobi.12017.
- Vanthomme, H., Kolowski, J., Nzamba, B.S. et Alonso, A. (2015). Hypothesis-driven and field-validated method to prioritize fragmentation mitigation efforts in road projects. *Ecological Applications*, **25**, 2035–46. DOI: 10.1890/14-1924.1.

- Varki, A. et Altheide, T.K. (2005). Comparing the human and chimpanzee genomes: searching for needles in a haystack. *Genome Research*, **15**, 1746–58.
- Venables, A.J. (2016). Using natural resources for development: why has it proven so difficult? *Journal of Economic Perspectives*, **30**, 161–84.
- Venter, O., Sanderson, E.W., Magrath, A., *et al.* (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, **7**, 12558. DOI: 10.1038/ncomms12558.
- Verhegghen, A., Eva, H., Ceccherini, G., *et al.* (2016). The potential of sentinel satellites for burnt area mapping and monitoring in the Congo Basin forests. *Remote Sensing*, **8**, 986.
- Virunga National Park (s.d.). *Virunga Alliance*. Kivu Nord, RDC : Parc national des Virunga. Disponible à l'adresse : <https://virunga.org/virunga-alliance/>. Consulté le 20 juillet 2017.
- Wade, R.H. (2011). *Boulevard of Broken Dreams: The Inside Story of the World Bank's Polonoroeste Road Project in Brazil's Amazon*. Londres, Royaume-Uni : Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment. Disponible à l'adresse : [http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP55\\_world-bank-road-project-brazil.pdf](http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP55_world-bank-road-project-brazil.pdf).
- Wadman, M. (2017a). Activists battle US government in court over making animal welfare reports public. *Science*, 24 mai 2017. Disponible à l'adresse : <http://www.sciencemag.org/news/2017/05/should-animal-welfare-reports-automatically-be-public-courts-prepare-weigh>.
- Wadman, M. (2017b). More groups sue to force USDA to restore online animal welfare records. *Science*, 22 février 2017. Disponible à l'adresse : <http://www.sciencemag.org/news/2017/02/breaking-reversal-usda-reposts-some-animal-welfare-records-it-had-scrubbed-website>.
- Wallace, A.R. (1849). On the monkeys of the Amazon. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **20**, 107–10.
- Walsh, P.D., Abernethy, K.A., Bermejo, M., *et al.* (2003). Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature*, **422**, 611. DOI: 10.1038/nature01566. Disponible à l'adresse : <https://www.nature.com/articles/nature01566#supplementary-information>.
- Walsh, P.D., Biek, R. et Real, L.A. (2005). Wave-like spread of *Ebola* Zaire. *PLoS Biology*, **3**, e371. DOI: 10.1371/journal.pbio.0030371.
- Walston, J., Robinson, J.G., Bennett, E.L., *et al.* (2010). Bringing the tiger back from the brink: the six percent solution. *PLoS Biology*, **8**, e1000485. DOI: 10.1371/journal.pbio.1000485.
- Wanshel, E. (2016). 'World's loneliest chimp', abandoned on a small island, gets cuddly teddy bear after three years alone. *Huffington Post*. Disponible à l'adresse : [www.huffingtonpost.com/entry/ponso-chimp-abandoned-on-island-gets-teddy-bear\\_us\\_56d9f24be4boffe6f8e95fc3](http://www.huffingtonpost.com/entry/ponso-chimp-abandoned-on-island-gets-teddy-bear_us_56d9f24be4boffe6f8e95fc3).
- Warigi, G. (2015). Uganda's change of mind on pipeline and the headache it is giving Kenya. *Daily Nation*. Disponible à l'adresse : <http://allafrica.com/stories/201510250142.html>.
- Watkins, K., Chansopheakra, S., Brander, L., *et al.* (2016). *Mapping and Valuing Ecosystem Services in Monduliri: Outcomes and Recommendations for Sustainable and Inclusive Land Use Planning in Cambodia*. Phnom Penh, Cambodge : Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Cambodge.
- Watson, J.E.M., Shanahan, D.F., Di Marco, M., *et al.* (2016). Catastrophic declines in wilderness areas undermine global environment targets. *Current Biology*, **26**, 2929–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.08.049>.
- Watts, D.P. (1984). Composition and variability of mountain gorilla diets in the central Virungas. *American Journal of Primatology*, **7**, 323–56. DOI: 10.1002/ajp.1350070403.
- Watts, D.P. (1989). Infanticide in mountain gorillas: new cases and a reconsideration of the evidence. *Ethology*, **81**, 1–18. DOI: 10.1111/j.1439-0310.1989.tb00754.x.
- Watts, D.P., Muller, M., Amsler, S.J., Mbabazi, G. et Mitani, J.C. (2006). Lethal intergroup aggression by chimpanzees in Kibale National Park, Uganda. *American Journal of Primatology*, **68**, 161–80. DOI: 10.1002/ajp.20214.
- WBCSD (s.d.). *Natural Capital Protocol Toolkit*. Genève, Suisse : World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Disponible à l'adresse : [www.naturalcapitaltoolkit.org](http://www.naturalcapitaltoolkit.org).
- WCS (2011). *Projet pour la Protection des Populations de Gorilles et la Conservation de la Biodiversité dans la Forêt de Deng - Deng*. SYNTHÈSE DES ACTIVITÉS 2009 – 2010. Yaoundé, Cameroun : Wildlife Conservation Society (WCS). Disponible à l'adresse : <https://programs.wcs.org/cameroon/Wild-Places/Deng-Deng-National-Park.aspx>.



- WCS (2015a). *Biological monitoring, Tanintharyi*. Rapports d'enquêtes non publiés. Yangon, Myanmar : Wildlife Conservation Society (WCS).
- WCS (2015b). *Projet pour la Protection des Populations de Gorilles et de Chimpanzés, et Conservation de la Biodiversité dans la Forêt de Deng - Deng Région de l'Est Cameroun. RAPPORT FINAL*. Yaoundé, Cameroun : Wildlife Conservation Society (WCS). Disponible à l'adresse : <https://programs.wcs.org/cameroun/>.
- WCS (2015c). *Survey of the Lokofa Block of the Salonga National Park*. Kinshasa, RDC : Wildlife Conservation Society (WCS).
- WCS (s.d.). *Superhighway Rerouted and Wildlife Saved!* New York, NY : Wildlife Conservation Society (WCS). Disponible à l'adresse : <https://secure.wcs.org/campaign/superhighway-thank-you>. Consulté en août 2017.
- Weinhold, D. et Reis, E. (2008). Transportation costs and the spatial distribution of land use in the Brazilian Amazon. *Global Environmental Change*, **18**, 54–68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.06.004>.
- Weng, L., Boedhihartono, A.K., Dirks, P.H.G.M., et al. (2013). Mineral industries, growth corridors and agricultural development in Africa. *Global Food Security*, **2**, 195–202. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2013.07.003>.
- Wenstöp, F.E. et Carlsen, A.J. (1988). Ranking hydroelectric power projects with multicriteria decision analysis. *Interfaces*, **18**, 36–48. DOI: [10.1287/inte.18.4.36](https://doi.org/10.1287/inte.18.4.36).
- White, A. et Fa, J.E. (2014). The bigger picture: indirect impacts of extractive industries on apes and ape habitat. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 197–225.
- Whitelaw, E. et Macmullan, E. (2002). A framework for estimating the costs and benefits of dam removal. *BioScience*, **52**, 724–30. DOI: [10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0724:AFFETC\]2.o.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0724:AFFETC]2.o.CO;2).
- Whittaker, D. et Geissmann, T. (2008). *Hylobates klossii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T10547 A3199263*. Gland, Suisse : Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN). Disponible à l'adresse : <http://www.iucnredlist.org/details/10547/0>. Consulté le 15 novembre 2016.
- Wich, S., Riswan, J.J., Refish, J. et Nelleman, C. (2011). *Orangutans and the Economics of Sustainable Forest Management in Sumatra*. Norway : PNUE, GRASP, PanEco, YEL, ICRAF, GRID-Arendal, Birkeland Trykkeri AS. Disponible à l'adresse : [www.grida.no/search?query=Orangutans+and+the+Economics+of+Sustainable+Forest+Management+in+Sumatra](http://www.grida.no/search?query=Orangutans+and+the+Economics+of+Sustainable+Forest+Management+in+Sumatra).
- Wich, S.A., de Vries, H. et Ancrenaz, M. (2009a). Orangutan life history variation. In *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*, ed. S. A. Wich, S. Utami Atmoko, T. Mitra Setia et C. P. Van Schaik. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press, pp. 65–75.
- Wich, S.A., Fredriksson, G.M., Usher, G., et al. (2012a). Hunting of Sumatran orang-utans and its importance in determining distribution and density. *Biological Conservation*, **146**, 163–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.006>.
- Wich, S.A., Garcia-Ulloa, J., Kühl, Hjalmar S., et al. (2014). Will oil palm's homecoming spell doom for Africa's great apes? *Current Biology*, **24**, 1659–63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.05.077>.
- Wich, S.A., Gaveau, D., Abram, N., et al. (2012b). Understanding the impacts of land-use policies on a threatened species: is there a future for the Bornean orang-utan? *PLoS One*, **7**, e49142. DOI: [10.1371/journal.pone.0049142](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049142).
- Wich, S.A., Geurts, M.L., Mitra Setia, T. et Utami Atmoko, S.S. (2006). Influence of fruit availability on Sumatran orangutan sociality and reproduction. In *Feeding Ecology in Apes and Other Primates: Ecological, Physical and Behavioral Aspects*, ed. G. Hohmann, M. M. Robbins et C. Boesch. New York, NY : Cambridge University Press, pp. 337–58.
- Wich, S.A., Meijaard, E., Marshall, A.J., et al. (2008). Distribution and conservation status of the orang-utan (*Pongo* spp.) on Borneo and Sumatra: how many remain? *Oryx*, **42**, 329–39. DOI: [10.1017/S003060530800197X](https://doi.org/10.1017/S003060530800197X).
- Wich, S.A., Singleton, I., Nowak, M.G., et al. (2016). Land-cover changes predict steep declines for the Sumatran orangutan (*Pongo abelii*). *Science Advances*, **2**. DOI: [10.1126/sciadv.1500789](https://doi.org/10.1126/sciadv.1500789).
- Wich, S.A., Utami Atmoko, S., Mitra Setia, M. et Van Schaik, C.P., ed. (2009b). *Orangutans: Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford, Royaume-Uni : Oxford University Press.
- Wich, S.A., Utami Atmoko, S.S., Mitra Setia, M., et al. (2004). Life history of wild Sumatran orangutans (*Pongo abelii*). *Journal of Human Evolution*, **47**, 385–98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2004.08.006>.

- Wikramanayake, E., Dinerstein, E., Seidensticker, J., *et al.* (2011). A landscape-based conservation strategy to double the wild tiger population. *Conservation Letters*, **4**, 219–27. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2010.00162.x.
- Wilcox, B.A. (1978). Supersaturated island faunas: a species-age relationship for lizards on post-Pleistocene land-bridge islands. *Science*, **199**, 996–8. DOI: 10.1126/science.199.4332.996.
- Wildlife Impact (2015). *An analysis of the current status, challenges and opportunities in the African ape sanctuary sector: recommendations for prioritizing support and activities*. Rapport interne destiné à la Fondation Arcus.
- Wildlife Impact (2016). *Priority landscapes: conservation planning and captive care capacity*. Rapport interne destiné à la Fondation Arcus.
- Wildman, L. (2013). Dam removal: a history of decision points. In *The Challenges of Dam Removal and River Restoration. Reviews in Engineering Geology, XXI*, ed. J. V. De Graff et J. E. Evans: Geological Society of America, pp. 1–10. Disponible à l'adresse : <http://geoscienceworld.org/content/the-challenges-of-dam-removal-and-river-restoration>.
- Wilkie, D., Shaw, E., Rotberg, F., Morelli, G. et Auzel, P. (2000). Roads, development, and conservation in the Congo Basin. *Conservation Biology*, **14**, 1614–22. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2000.99102.x.
- Willems, W.J.H. et Van Schaik, H.P.J. (2015). *Water and Heritage: Material, Conceptual, and Spiritual Connections*. Leiden, Pays-Bas : Sidestone Press. Disponible à l'adresse : <https://www.sidestone.com/books/water-heritage>. Consulté le 7 octobre 2016.
- Williams, J.M., Lonsdorf, E.V., Wilson, M.L., *et al.* (2008). Causes of death in the Kasekela chimpanzees of Gombe National Park, Tanzania. *American Journal of Primatology*, **70**, 766–77. DOI: 10.1002/ajp.20573.
- Williams, S. (2015). Moving the economy forward. *ABM (African Business Magazine)*, 14 janvier 2015. Disponible à l'adresse : <http://africanbusinessmagazine.com/company-profile/african-development-bank/moving-economy-forward/>.
- Williamson, E.A. (2014). Mountain gorillas: a shifting demographic landscape. In *Primates and Cetaceans: Field Research and Conservation of Complex Mammalian Societies*, ed. J. Yamagiwa et L. Karczmarsk. Tokyo, Japon : Springer.
- Williamson, E.A. et Butynski, T.M. (2013a). *Gorilla beringei* eastern gorilla. In *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon et J. Kalina. Londres, Royaume-Uni : Bloomsbury Publishing, pp. 45–53.
- Williamson, E.A. et Butynski, T.M. (2013b). *Gorilla gorilla* western gorilla. In *Mammals of Africa. Volume II: Primates*, ed. T. M. Butynski, J. Kingdon et J. Kalina. Londres, Royaume-Uni : Bloomsbury Publishing, pp. 39–45.
- Williamson, E.A., Maisels, F.G., Groves, C.P., *et al.* (2013). Hominidae. In *Handbook of the Mammals of the World. Volume 3: Primates*, ed. R. A. Mittermeier, A. B. Rylands et D. E. Wilson. Barcelone, Espagne : Lynx Edicions, pp. 792–854.
- Williamson, E.A., Rawson, B.M., Cheyne, S.M., Meijaard, E. et Wich, S.A. (2014). Ecological impacts of extractive industries on ape populations. In *State of the Apes: Extractive Industries and Ape Conservation*, ed. Fondation Arcus. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 65–99. Disponible à l'adresse : [www.stateoftheapes.com](http://www.stateoftheapes.com).
- Wilson, D. et Reeder, D. (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Baltimore, MD : Johns Hopkins University Press.
- Wilson, H.B., Meijaard, E., Venter, O., Ancrenaz, M. et Possingham, H.P. (2014a). Conservation strategies for orangutans: reintroduction versus habitat preservation and the benefits of sustainably logged forest. *PLoS One*, **9**, e102174. DOI: 10.1371/journal.pone.0102174.
- Wilson, M.L. et Wrangham, R.W. (2003). Intergroup relations in chimpanzees. *Annual Review of Anthropology*, **32**, 363–92. DOI: 10.1146/annurev.anthro.32.061002.120046.
- Wilson, M.L., Boesch, C., Fruth, B., *et al.* (2014b). Lethal aggression in *Pan* is better explained by adaptive strategies than human impacts. *Nature*, **513**, 414. DOI: 10.1038/nature13727.
- Winders, D. (2017). *USDA Blackout: Scrutinizing the Deletion of Thousands of Animal Welfare Act-Related Records*. American Bar Association Animal Law Committee. Disponible à l'adresse : <http://apps.americanbar.org/dch/thedl.cfm?filename=/IL201050/relatedresources/Summer2017.pdf>.
- Winemiller, K.O., McIntyre, P.B., Castello, L., *et al.* (2016). Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science*, **351**, 128–9. DOI: 10.1126/science.aac7082.

- Withanage, H., Masayda, R., Hernandez, R. et Neura, A. (2006). *Development Debacles: A Look into ADB's Involvement in Environmental Degradation, Involuntary Resettlement and Violation of Indigenous People's Rights*. Quezon City, Philippines : NGO Forum on ADB.
- Wood, C. (2003). *Environmental Impact Assessment in Developing Countries: An Overview*. Manchester, Royaume-Uni : Université de Manchester.
- Wrangham, R. (2013). *Presentation on reintroduction of African apes*. Présenté à : PASA 2013 Great Ape Reintroduction Workshop, 14 au 18 septembre 2013, Chester, Royaume-Uni .
- Wrangham, R.W. (1986). Ecology and social relationships in two species of chimpanzee. In *Ecological Aspects of Social Evolution: Birds and Mammals*, ed. D. I. Rubenstein et R. W. Wrangham. Princeton, NJ : Princeton University Press, pp. 352–37.
- WRI et MECNT (2010). *Atlas Forestier Interactif de la République Démocratique du Congo: Document de Synthèse*. Washington DC : World Resources Institute (WRI) et Ministère congolais de l'Environnement, Conservation de la nature et Tourisme (MECNT). Disponible à l'adresse : [https://www.wri.org/sites/default/files/pdf/interactive\\_forest\\_atlas\\_drc\\_fr.pdf](https://www.wri.org/sites/default/files/pdf/interactive_forest_atlas_drc_fr.pdf).
- Wright, E., Grueter, C.C., Seiler, N., et al. (2015). Energetic responses to variation in food availability in the two mountain gorilla populations (*Gorilla beringei beringei*). *American Journal of Physical Anthropology*, **158**, 487–500. DOI: 10.1002/ajpa.22808.
- WSP (2011). *Water Supply and Sanitation in the Democratic Republic of Congo: Turning Finance into Services for 2015 and Beyond*. Nairobi, Kenya : Programme pour l'eau et l'assainissement (WSP), Région Afrique, Banque mondiale.
- Wu, S.-S. (2016). Singapore-Kunming rail link: a 'belt and road' case study. *The Diplomat*, juin 2016. Disponible à l'adresse : <http://thediplomat.com/2016/06/singapore-kunming-rail-link-a-belt-and-road-case-study/>.
- WWF (2006). *Free-Flowing Rivers: Economic Luxury or Ecological Necessity?* Zeist, Pays-Bas : Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Pays-Bas.
- WWF (2014). Driving change in Asia: newly open, Myanmar is a treasure trove of natural assets, cultural diversity and enthusiasm for the future. *World Wildlife Magazine*. Disponible à l'adresse : <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/spring-2014>.
- WWF (2015a). *A Global Assessment of Extractive Activity within World Heritage Sites*. Gland, Suisse : Fonds Mondial pour la Nature (WWF)-International.
- WWF (2015b). *The Integrated Resources Corridor Initiative: Scoping Study and Business Plan*. Nairobi, Kenya : Fonds Mondial pour la Nature (WWF), Bureau régional pour l'Afrique. Disponible à l'adresse : [http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI\\_Scoping\\_Report\\_Business\\_Plan.pdf](http://www.adamsmithinternational.com/documents/resource-uploads/IRCI_Scoping_Report_Business_Plan.pdf).
- WWF (2016). *Biodiversity survey, Tanintharyi*. Rapports d'enquêtes non publiés. Yangon, Myanmar : Fonds Mondial pour la Nature (WWF).
- WWF (s.d.-a). *Borneo Mammals*. Fonds Mondial pour la Nature (WWF). Disponible à l'adresse : [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/borneo\\_forests/about\\_borneo\\_forests/borneo\\_animals/](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/borneo_forests/about_borneo_forests/borneo_animals/borneo_mammals/). Consulté le 12 septembre 2017.
- WWF (s.d.-b). *Borneo Wildlife*. Fonds Mondial pour la Nature (WWF). Disponible à l'adresse : [http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/where\\_we\\_work/borneo\\_forests/about\\_borneo\\_forests/borneo\\_animals/](http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/borneo_forests/about_borneo_forests/borneo_animals/). Consulté le 12 septembre 2017.
- WWF et Dalberg (2012). *Fighting Illicit Wildlife Trafficking: A Consultation with Governments*. Gland, Suisse : Fonds Mondial pour la Nature (WWF) International. Disponible à l'adresse : [http://www.dalberg.com/documents/WWF\\_Wildlife\\_Trafficking.pdf](http://www.dalberg.com/documents/WWF_Wildlife_Trafficking.pdf).
- WWF et TERA (2014). *Evaluation Préliminaire des Appuis à l'ICCN en Matière de Gestion Participative des Aires Protégées*. Kinshasa, RDC : Ministère des infrastructures, travaux publics et reconstruction, Cellule Infrastructures, Projet Pro-Routes.
- WWF et TRAFFIC (2015). *Strategies for Fighting Corruption in Wildlife Conservation: A Primer*. Fonds Mondial pour la Nature (WWF) et TRAFFIC Wildlife Crime Initiative. Disponible à l'adresse : [http://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wci\\_strategies\\_for\\_fighting\\_corruption\\_wildlife\\_conservation.pdf](http://d2ouvy59podg6k.cloudfront.net/downloads/wci_strategies_for_fighting_corruption_wildlife_conservation.pdf).
- Wyatt, T. et Ngoc Cao, A. (2015). *Corruption and Wildlife Trafficking*. U4 Anti-Corruption Resource Centre. Disponible à l'adresse : <http://issuu.com/cmi-norway/docs/150603144854-73fa106fbd71418f9a0afa481e93443f/1?e=0>.

- Yamagiwa, J. et Basabose, A.K. (2009). Fallback foods and dietary partitioning among *Pan* and *Gorilla*. *American Journal of Physical Anthropology*, **140**, 739–50. DOI: 10.1002/ajpa.21102.
- Yamagiwa, J., Basabose, A.K., Kaleme, K. et Yumoto, T. (2003). Within-group feeding competition and socioecological factors influencing social organisation of gorillas in the Kahuzi-Biega National Park, Democratic Republic of Congo. In *Gorilla Biology*, ed. A. B. Taylor et M. L. Goldsmith. Cambridge, Royaume-Uni : Cambridge University Press, pp. 328–57.
- Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L. et Tockner, K. (2015). A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences*, **77**, 161–70. DOI: 10.1007/s00027-014-0377-0.
- Zhang, W., Hu, Y., Chen, B., *et al.* (2007). Evaluation of habitat fragmentation of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) on the north slopes of Daxiangling Mountains, Sichuan province, China. *Animal Biology*, **57**, 485–500. DOI: <https://doi.org/10.1163/157075607782232107>.
- Zhou, J., Wei, F., Li, M., Pui Lok, C.B. et Wang, D. (2008). Reproductive characters and mating behaviour of wild *Nomascus hainanus*. *International Journal of Primatology*, **29**, 1037–46. DOI: 10.1007/s10764-008-9272-7.