

Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de suivi de la santé et de contrôle des maladies des populations de grands singes

Kirsten V. Gilardi, Thomas R. Gillespie, Fabian H. Leendertz, Elizabeth J. Macfie, Dominic A. Travis, Christopher A. Whittier et Elizabeth A. Williamson



Document occasionnel de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN No. 56

À propos de l'UICN

L'UICN, Union internationale pour la conservation de la nature, aide à trouver des solutions pratiques aux problèmes de l'environnement et du développement les plus pressants.

Valoriser et conserver la nature, assurer une gouvernance efficace et équitable de son utilisation, et développer des solutions basées sur la nature pour relever les défis mondiaux du climat, de l'alimentation et du développement, tels sont les domaines dans lesquels s'exercent les activités de l'UICN. L'Union soutient la recherche scientifique, gère des projets dans le monde entier et réunit les gouvernements, les ONG, l'ONU et les entreprises en vue de générer des politiques, des lois et de bonnes pratiques.

L'UICN est la plus ancienne et la plus grande organisation mondiale de l'environnement. Elle compte plus de 1.200 Membres, gouvernements et ONG, et près de 11.000 experts bénévoles dans quelque 160 pays. Pour mener à bien ses activités, l'UICN dispose d'un personnel composé de plus de 1.000 employés répartis dans 45 bureaux et bénéficie du soutien de centaines de partenaires dans les secteurs public, privé et ONG, dans le monde entier. www.iucn.org

La Commission de la sauvegarde des espèces (CSE) de l'UICN

La Commission de la sauvegarde des espèces est la plus grande des six commissions bénévoles de l'UICN avec un réseau mondial d'environ 8.000 experts. La CSE conseille l'UICN et ses membres sur les nombreux aspects techniques et scientifiques de la conservation des espèces et consacre ses efforts à préserver la diversité biologique. La CSE apporte une contribution notable aux accords internationaux concernant la conservation de la diversité biologique. www.iucn.org/themes/ssc

Le Programme sur les espèces de l'UICN

Le Programme de l'UICN pour les espèces soutient les activités de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN et de ses groupes de spécialistes, tout en appliquant des initiatives de conservation des espèces au niveau mondial. Il fait partie intégrante du Secrétariat de l'UICN et est géré depuis le Siège international de l'UICN à Gland, en Suisse. Le Programme pour les espèces comprend plusieurs unités techniques qui se consacrent au commerce des espèces sauvages, à la Liste rouge, aux évaluations de la biodiversité des eaux douces (toutes se trouvent à Cambridge, Royaume-Uni) et à l'initiative d'Évaluation de la biodiversité mondiale (située à Washington, DC États-Unis).

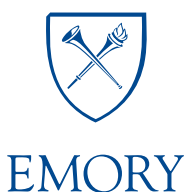
Le Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN

Le Groupe de spécialistes des primates (GSP) se préoccupe de la conservation de presque 700 espèces et sous-espèces de prosimiens, de singes et de grands singes. Il a pour tâches particulières d'effectuer des évaluations des états de conservation, de compiler des plans d'action, d'émettre des recommandations sur des sujets liés à la taxinomie et de publier des informations sur les primates pour les orientations de politiques de l'UICN. Le GSP facilite l'échange d'informations essentielles entre les primatologues et la communauté professionnelle de la conservation. Dr. Russell A. Mittermeier est le Président du GSP, Dr. Anthony B. Rylands en est le Vice-président. Web: www.primate-sg.org

Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de suivi de la santé et de contrôle des maladies des populations de grands singes

Kirsten V. Gilardi, Thomas R. Gillespie, Fabian H. Leendertz, Elizabeth J. Macfie, Dominic A. Travis, Christopher A. Whittier et Elizabeth A. Williamson

Avec la collaboration de Kenneth Cameron, Michael Cranfield, Lynne Gaffikin, Gladys Kalema-Zikusoka, Sophie Köndgen, Siv Leendertz, Elizabeth Lonsdorf, Michael Muehlenbein, Lawrence Mugisha, John Bosco Nizeyi, Felicia Nutter, Klára Petrželková, Patricia Reed, Innocent Rwego, Benard Ssebide et Steve Unwin



La terminologie géographique employée dans cet ouvrage, de même que sa présentation, ne sont en aucune manière l'expression d'une opinion quelconque de la part de l'UICN ou d'autres organisations participantes sur le statut juridique ou l'autorité de quelque pays, territoire ou région que ce soit, ou sur la délimitation de ses frontières. Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles de l'UICN.

Publié par :	UICN, Gland, Switzerland
Copyright :	© 2016 Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources La reproduction de cette publication à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite préalable du ou des détenteurs des droits d'auteur à condition que la source soit dûment citée. La reproduction de cette publication à des fins commerciales, notamment en vue de la vente, est interdite sans autorisation écrite préalable du ou des détenteurs des droits d'auteur.
Citation :	Gilardi, K.V., Gillespie, T.R., Leendertz, F.H., Macfie, E.J., Travis, D.A., Whittier, C.A. et Williamson, E.A. (2016). <i>Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de suivi de la santé et de contrôle des maladies des populations de grands singes</i> . Gland, Suisse: Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN.
ISBN:	978-2-8317-1275-8
DOI:	http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.SSC-OP.56.fr
Disponible sur :	http://www.primate-sg.org
Photos de couverture :	[Couverture et dos] Un visiteur venant voir les chimpanzés au Parc national de Mahale en Tanzanie porte un masque facial. © Helen Parrish [Couverture et dos] Un vétérinaire effectue une évaluation visuelle de la santé d'un gorille au Parc national des Volcans au Rwanda. © Chris Whittier
Mise en page :	Kim Meek [e-mail] k.meek@mac.com
Traduction :	Fanja Andriamialisoa avec la contribution de Marc Ancrenaz, Damien Caillaud, Christelle Colin et Sabrina Krief
Contributeurs :	K.N. Cameron, M.R. Cranfield, L. Gaffikin, G. Kalema-Zikusoka, S. Köndgen, S.A.J. Leendertz, E.V. Lonsdorf, M.P. Muehlenbein, L. Mugisha, J.B. Nizeyi, F.B. Nutter, K. Petrželková, P.E. Reed, I. Rwego, B. Ssebide et S. Unwin
Financé par :	Arcus Foundation et United States Fish and Wildlife Service

Table des matières

Section 1. Résumé, lignes directrices et synthèse des meilleures pratiques	1
1.1 Résumé	1
1.2 Objectifs des lignes directrices et principes directeurs	2
1.3 Audience cible	3
1.4 Scénarios couverts par ces lignes directrices	4
1.4.1 Grands singes habitués vs grands singes non habitués	4
1.4.2 Grands singes africains et asiatiques	4
1.5 Synthèse des lignes directrices pour de meilleures pratiques	4
1.5.1 Meilleures pratiques en matière de prévention des maladies	5
1.5.2 Meilleures pratiques pour le suivi de santé et la surveillance des maladies	7
1.5.3 Meilleures pratiques lors des interventions cliniques	7
Section 2. Introduction	8
2.1 Introduction à la santé et aux maladies	8
2.2 L'approche « One Health » pour la conservation des grands singes	10
Section 3. Meilleures pratiques en matière de prévention des maladies	11
3.1 Meilleures pratiques lors des visites aux grands singes	12
3.1.1 Tourisme et recherche	13
3.1.2 Quarantaine des humains	14
3.1.3 Vaccination des humains	15
3.1.4 Arrêt des visites aux grands singes	16
3.2 Programme de santé pour les employés (PSE)	16
Section 4. Meilleures pratiques pour le suivi de la santé et la surveillance des maladies ..	17
4.1 Suivi de la santé et surveillance des maladies	17
4.1.1 Données de suivi de la santé et de surveillance des maladies	18
4.1.2 Suivi de la santé de grands singes non-habitués	19
4.2 Collecte et analyse des échantillons de diagnostic	20
4.2.1 Considérations de sécurité biologique	21
4.2.2 Données à enregistrer avec les échantillons	22
4.2.3 Collecte non-invasive et manipulation des échantillons biologiques	23
4.2.4 Collecte invasive d'échantillons	23
4.2.5 Collecte d'échantillons sur des carcasses de grands singes	24
4.2.6 Identification des échantillons et stockage des échantillons et des données	25
4.2.7 Analyse des échantillons biologiques de grands singes	25
4.3 Enquêtes sur les foyers de maladie	25
Section 5. Meilleures pratiques lors des interventions cliniques	26
5.1 Élaboration d'une politique d'intervention	26
5.2 Application d'une politique d'intervention	27
5.2.1 Décision d'intervenir	27
5.3 Réalisation d'une intervention clinique	29
5.3.1 Équipe d'intervention	29
5.3.2 Activités d'intervention	31
5.3.3 Échantillonnage biologique	32
5.4 Considérations pour la vaccination	33
5.4.1 Vaccination de grands singes	33
5.4.2 Décision de vacciner	34
5.5 Considérations pour l'euthanasie	34

Section 6. Enjeux de santé au sein des populations de grands singes	35
6.1 Maladies virales	35
6.1.1 Ebolavirus	36
6.2 Maladies bactériennes.....	36
6.3 Maladies parasitaires.....	37
6.4 Thème spécial : les maladies respiratoires.....	38
Section 7. Conclusions.....	40
Section 8. Remerciements.....	41
Section 9. Acronymes et glossaire	41
Section 10. Publications citées	42
Section 11. Contacts et ressources pour plus d'informations.....	47
11.1 Laboratoires.....	47
11.2 Sites d'information et de rapports sur la santé mondiale.....	47
11.3 Informations supplémentaires	47
Appendice I. Exemple de procédures de quarantaine et d'hygiène	48
Appendice II. Exemples de fiches de données et de formulaires	55
Appendice IIa. Fiche de contrôle pour le suivi de la santé utilisée au Centre de recherche de Gombe Stream en Tanzanie dans le cadre de la collecte quotidienne de données centrales	55
Appendice IIb. Fiche de contrôle pour le suivi de la santé utilisée par WCS Congo au Parc national de Nouabalé-Ndoki en République du Congo.....	56
Appendice IIc. Fiche d'observation de la santé quotidienne utilisée par Gorilla Doctors pour le suivi de la santé des gorilles de montagne habitués.....	58
Appendice IId. Exemple d'un rapport de situation sur une épidémie	59
Appendice III. Diagramme de l'arbre de décision sur les réponses cliniques pour les gorilles de montagne.....	60

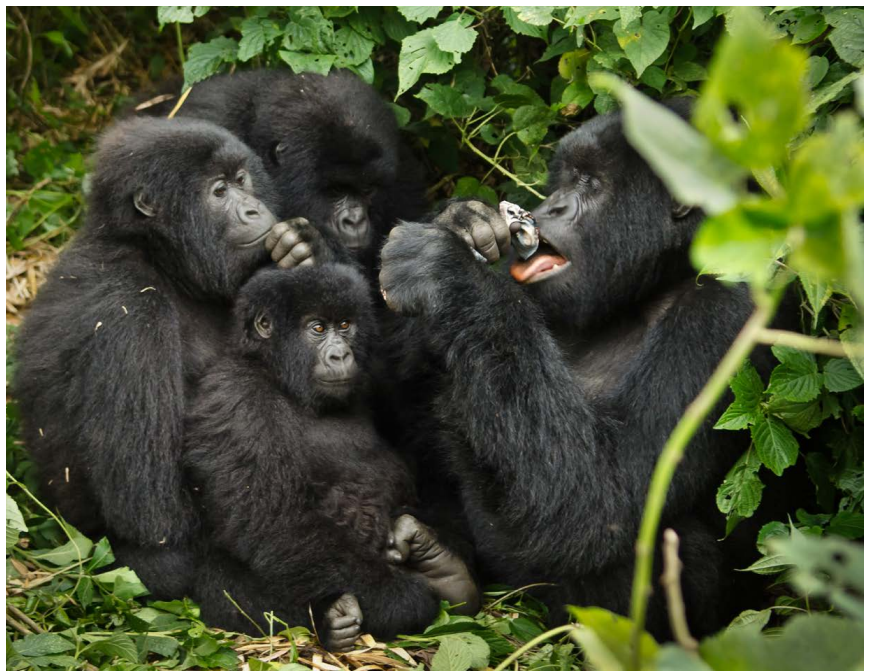
Section 1. Résumé, lignes directrices et synthèse des meilleures pratiques

1.1 Résumé

Du fait de leur parenté phylogénétique, les grands singes et les êtres humains sont en grande partie sensibles aux mêmes maladies infectieuses. Le potentiel de transmission de nouvelles maladies aux grands singes sauvages est très préoccupant (Calvignac-Spencer *et al.* 2012). Dans un contexte où le tourisme de vision de grands singes connaît une popularité croissante, où la recherche sur les grands singes s'avère de plus en plus nécessaire et où l'anthropisation des paysages se fait à un rythme effréné, le risque d'introduction d'agents pathogènes d'origine humaine au sein de populations de grands singes immunologiquement naïves s'accroît et pourrait entraîner des pertes catastrophiques. Par conséquent, il est vital que les projets de tourisme et de recherche dont les activités requièrent une *proximité immédiate*¹ entre les personnes et les grands singes évaluent les risques et établissent et appliquent des mesures de prévention et de contrôle des maladies. La prévention des maladies doit être traitée comme une priorité absolue, en reconnaissant qu'il est plus facile et plus économique de *prévenir* l'introduction d'un agent infectieux au sein d'une population de grands singes que de tenter de traiter, de contrôler ou d'éradiquer un problème de santé déjà présent. Les programmes de prévention des maladies doivent être focalisés sur le suivi de paramètres sanitaires et sur la modification des activités humaines en conséquence afin de diminuer le risque de transmission aux grands singes. De par leur conception, ces programmes permettront de minimiser les risques de transmission des maladies des grands singes à l'homme et même de l'homme à l'homme. Le suivi continu de la santé des grands singes permet de différencier l'état normal de celui pathologique. Nous pouvons ainsi mieux évaluer l'état de la santé des populations de grands singes, déterminer l'efficacité des stratégies de prévention des maladies et de gestion de la santé et savoir quand il est nécessaire d'effectuer des interventions médicales raisonnables et responsables sont nécessaires.

Ces lignes directrices ont pour objectif de fournir aux gouvernements, aux décideurs politiques, aux acteurs de la conservation, aux chercheurs, aux professionnels du tourisme de vision des grands singes et aux bailleurs de fonds des recommandations en terme de meilleures pratiques pour le suivi sanitaire des grands singes et la prévention des maladies. Ces recommandations reprennent et mettent à jour, le cas échéant, les normes antérieures de protection sanitaire recommandées par Homsy (1999). Tout en reconnaissant que le risque zéro de maladie n'existe pas et que les mesures de prévention ou de contrôle de la propagation des maladies n'élimineront jamais le risque,

Les grands singes sont curieux et souvent très intéressés par de nouveaux objets qui peuvent être porteurs d'agents infectieux. Un serre-tête qu'un visiteur a accidentellement fait tomber au PN des Virunga en RDC a été ramassé et est examiné par ces gorilles de montagne © LuAnne Cadd. Le personnel des parcs, les touristes et les chercheurs doivent être vigilants pour empêcher ces situations à risque de se produire



¹ À une distance inférieure ou égale à 10 mètres mais pas à moins de 7 mètres

Le Groupe de spécialistes des primates et la Section des grands singes

La Section des grands singes (SGS) du Groupe de spécialistes des primates (GSP) de la Commission pour la survie des espèces (CSE) de l'UICN est un groupe international d'experts impliqués dans la recherche sur les grands singes et leur conservation. Le rôle de la SGS est de promouvoir les actions de conservation en faveur des grands singes en fonction des meilleures informations scientifiques disponibles. À cet effet, les membres de la SGS élaborent des lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de conservation et de recherche sur les grands singes, formulent des plans d'action qui clarifient les priorités de conservation et donnent des conseils sur la protection efficace des grands singes et de leurs habitats.

Liens vers d'autres lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de conservation des grands singes

Une série de lignes directrices pour de meilleures pratiques de l'UICN est téléchargeable gratuitement (www.primate-sg.org/best_practices). Les risques de maladies ayant déterminé la formulation des lignes directrices dans chacune des aires d'intervention soulignées ci-dessous, nous recommandons aux lecteurs de ces lignes directrices sur la santé et les maladies de se référer aussi à ces autres publications.

Tourisme de vision des grands singes (Macfie et Williamson 2010) – Les lignes directrices en matière de tourisme comprennent des informations sur les « règles » qui permettent de contrôler les occasions de transmission de maladies entre les grands singes et les touristes. Elles constituent une référence clé pour les présentes lignes directrices sur la santé et les maladies. www.primate-sg.org/best_practice_tourism

Prévention et atténuation des conflits entre humains et grands singes (Hockings et Humle 2009) – Les grands singes en compétition avec les hommes pour l'accès à des ressources critiques, comme la nourriture et l'habitat, se retrouvent de plus en plus à proximité immédiate de zones d'activité humaine. Ce document fournit un cadre pour atténuer le conflit et éviter les pratiques qui exacerbent les risques de transmission des maladies. www.primate-sg.org/best_practice_conflict

Réduction de l'impact de l'exploitation forestière commerciale (Morgan et Sanz 2007) et Mise en œuvre de pratiques d'exploitation favorables aux grands singes dans les concessions forestières en Afrique centrale (Morgan et al. 2013) – La dégradation sévère de leur habitat augmente l'exposition des grands singes aux maladies ; en conséquence, les sociétés forestières doivent renforcer les mesures sanitaires dans les camps en forêt et mettre en place des programmes d'éducation et de santé pour le personnel qui travaille dans l'habitat des grands singes. Il est aussi fortement recommandé que les sociétés forestières développent des protocoles de détection et de notification des signes de maladies émergentes comme *Ebolavirus*. www.primate-sg.org/best_practice_logging

Réintroduction des grands singes (Beck et al. 2007) – L'objectif de nombreux sanctuaires pour les primates est la réintroduction des individus réhabilités dans leur habitat naturel. Les risques sont considérables de transmission de nouvelles maladies à d'autres animaux sauvages par ceux qui ont été en captivité. Cette publication comprend des informations sur l'évaluation des risques de maladie et la préparation des grands singes à la relâche. www.primate-sg.org/best_practice_reintroduction

ces recommandations visent principalement à *minimiser, plutôt qu'à tenter d'éliminer* la menace de transmission de maladies des hommes aux grands singes. L'application des bonnes pratiques présentées ici devrait réduire substantiellement les risques que les activités humaines peuvent poser à la santé des grands singes, et ce faisant, envoyer un signal clair d'engagement vis-à-vis de la conservation des grands singes.

1.2 Objectifs des lignes directrices et principes directeurs

La disparition de l'habitat et le braconnage sont reconnus comme des menaces à la survie des grands singes (UICN 2015). Il est cependant de plus en plus clair que les maladies infectieuses représentent aussi une menace majeure pour la conservation des grands singes. Par exemple, on pense que le virus *Ebola Zaïre* a tué des milliers de chimpanzés (*Pan troglodytes troglodytes*) et de gorilles de plaine de l'Ouest (*Gorilla gorilla gorilla*) (Walsh et al. 2003). En conséquence, le statut des gorilles de plaine de l'Ouest a été élevé au niveau supérieur « En danger critique d'extinction » sur la Liste rouge de l'UICN (Walsh et al. 2008). Les maladies infectieuses sont maintenant considérées comme l'une des trois menaces majeures qui pèsent sur certains taxons de grands singes.

Si de nombreux virus, bactéries et parasites circulent au sein des populations de grands singes avec très peu de conséquences sur leur santé et leur survie, certains d'entre eux, en revanche, peuvent provoquer des maladies (Leendertz *et al.* 2006 ; Gillespie *et al.* 2008 ; Section 6). Le risque d'infection des grands singes par des agents pathogènes d'origine humaine a suscité de nombreuses discussions sur les coûts et les bénéfices relatifs du tourisme de vision des grands singes, de la recherche scientifique et des paradigmes de gestion qui amènent les humains à proximité immédiate des grands singes (Wallis et Lee 1999 ; Woodford *et al.* 2002 ; Köndgen *et al.* 2008). Le tourisme et la recherche ont incontestablement contribué de manière positive à la conservation des grands singes en mettant en avant leur valeur scientifique et économique mais ces activités peuvent aussi avoir des conséquences imprévues sur la santé et la survie des grands singes (Macfie et Williamson 2010). Il convient de noter que si la transmission d'agents pathogènes d'origine humaine aux grands singes est un problème de conservation, l'inverse est un problème de santé humaine : les hommes sont sensibles aux agents pathogènes des grands singes. Par exemple, la forme humaine VIH-1 (virus de l'immunodéficience humaine), le virus responsable de la pandémie de SIDA, provient du virus de l'immunodéficience du chimpanzé qui s'est transmis à l'homme et s'est ensuite adapté à son nouvel hôte (Gao *et al.* 1999).

Ces lignes directrices ont pour objectif de résumer notre compréhension actuelle des enjeux de santé chez les grands singes et de faire des recommandations de bonnes pratiques en matière de suivi sanitaire des grands singes et de prévention des maladies. Plusieurs principes directeurs ont guidé ces recommandations :

- ◆ L'application de ces bonnes pratiques afin d'éviter la transmission d'agents pathogènes d'origine humaine aux grands singes est une obligation éthique sur tous les sites de recherche et de tourisme.
- ◆ Il est en général plus facile et plus économique de prévenir la transmission d'un agent pathogène d'origine humaine aux grands singes (individus ou populations) que de tenter de traiter, de contrôler ou d'éliminer une maladie déjà introduite. Par conséquent, il est de bonne pratique, pour les autorités responsables des aires protégées ainsi que pour les sites de tourisme et de recherche sur les grands singes, de faire de la mise en œuvre des programmes de prévention des maladies une priorité absolue.
- ◆ Le risque zéro est impossible mais l'effet cumulatif d'efforts concertés pour se plier aux recommandations en matière de prévention des maladies réduira considérablement le risque des agents pathogènes d'origine humaine pour les grands singes.
- ◆ L'application du principe de précaution en matière de santé des grands singes est justifiée : en d'autres termes, en l'absence de preuve scientifique qu'un agent pathogène ou qu'une action ou politique humaine représente ou non un risque ou un danger pour les grands singes, il est plus sûr de supposer que cet agent ou cette action pose un risque pour la santé des grands singes jusqu'à preuve scientifique du contraire.
- ◆ Il est impératif d'évaluer et d'améliorer la santé des personnes qui travaillent dans l'habitat des grands singes, en particulier celles à proximité immédiate des grands singes.

1.3 Audience cible

La cible primaire de ces lignes directrices comprend les Autorités en charge des aires protégées (AAP) des pays de distribution des grands singes ainsi que les autres responsables des ressources naturelles qui ont une juridiction sur des grands singes ou leurs habitats, en plus des responsables politiques des ministères, des agences et des institutions de gestion de la faune. Les responsables des aires protégées (AP) et de la faune incluent les organisations non-gouvernementales nationales et internationales (ONG) qui gèrent des sites ou des projets de conservation ou sont impliquées dans des activités sur le terrain. Pour la suite de ce document, ce groupe de responsables, de personnel et de sites sera désigné par l'acronyme **AP+**. Les décideurs politiques, qui nous l'espérons seront inspirés par ce document, sont tous ceux qui ont la responsabilité d'approuver l'accès aux lieux de présence de grands singes et l'utilisation de ces lieux, que ce soit pour le tourisme, la recherche ou l'extraction de ressources. Les utilisateurs auront avantage à considérer ces lignes directrices pour la mise en œuvre des plans de gestion et de protection et pour l'appui au tourisme et à la recherche afin de contribuer à la conservation des grands singes.

Ces lignes directrices aideront aussi les professionnels du tourisme à mieux mener leurs opérations et à informer leurs clients. Les professionnels de la conservation, les chercheurs, le personnel des industries extractives et de tout autre projet qui implique des activités dans l'habitat des grands singes devraient aussi appliquer les recommandations pertinentes de prévention des maladies présentées dans ces lignes directrices. Elles seront en outre utiles aux bailleurs qui financent des projets de conservation de grands singes et aux organisations de développement international et humanitaires qui travaillent avec des communautés vivant à l'intérieur ou à proximité de l'habitat des grands singes.



Des centaines de milliers de touristes viennent voir les grands singes habitués chaque année. La plupart des sites touristiques distribuent maintenant des masques faciaux jetables à tous les visiteurs © Martha Robbins

1.4 Scénarios couverts par ces lignes directrices

1.4.1 Grands singes habitués vs grands singes non habitués

« *L'habitation* » est un terme utilisé pour décrire l'acceptation par des animaux de la présence d'un observateur humain comme un élément neutre de leur environnement (Williamson et Feistner 2011). Ce document est destiné à être utilisé dans les cas de proximité immédiate ou de contact direct ou indirect avec des grands singes sauvages, qu'ils soient habitués (ou en cours d'habitation) ou non-habitués à la présence humaine². Le document ne concerne pas les situations où les grands singes sont en captivité. Les occasions de transmission de maladies entre humains et grands singes se multiplient lorsque les grands singes sont habitués. En même temps, les opportunités pour réduire ces risques augmentent grâce au respect des bonnes pratiques en matière de tourisme pour la prévention de la transmission des agents pathogènes, le suivi de santé, les interventions vétérinaires (par ex. l'immobilisation et les traitements ou les vaccinations) et la recherche sur la santé. Dans la plupart des sites où des grands singes sont habitués, les interventions sont rares et leur santé est évaluée à travers des observations des comportements et des signes extérieurs de maladie ou de blessure, en combinaison avec des analyses d'échantillons biologiques collectés de manière non-invasive (de fèces, d'urine, de salive). Les techniques d'échantillonnage non-invasif peuvent être parfois les seuls outils disponibles pour suivre des grands singes non habitués. Ces techniques sont plus réalistes à l'échelle d'une population puisque ces animaux sont rarement vus alors que leurs fèces, leur urine et leur salive sont récupérables.

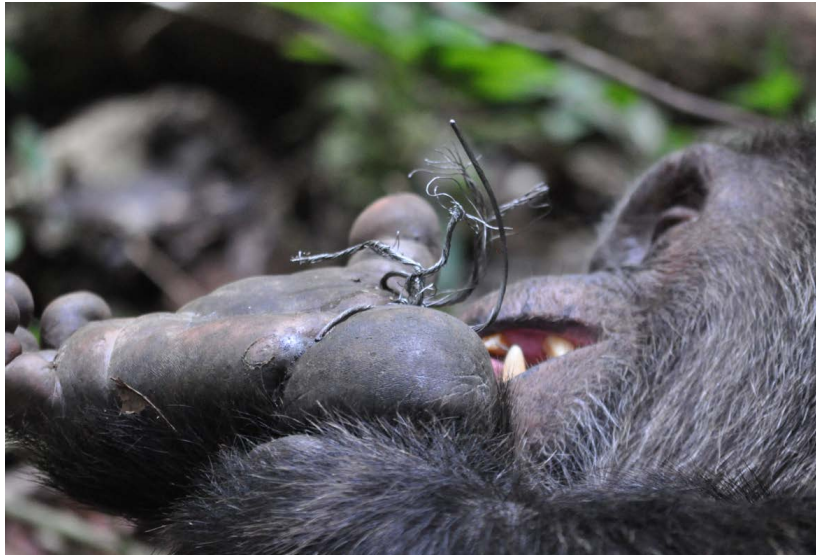
1.4.2 Grands singes africains et asiatiques

Ces lignes directrices sont applicables à toutes les espèces de grands singes. Ceci étant dit, il ne faut pas oublier que les systèmes sociaux et les structures des populations varient d'un taxon à l'autre et que ces différences influencent l'apparition et l'évolution des maladies. Les maladies transmissibles représentent un plus grand risque pour les grands singes très sociables par rapport à ceux qui sont plus solitaires (Rushmore *et al.* 2013 ; Carne *et al.* 2014). Les différences de densité de population, la saisonnalité du stress alimentaire ou de l'utilisation de l'habitat peuvent aussi influencer l'apparition et la propagation des maladies (Masi *et al.* 2012). Les responsables des AP+ doivent donc appliquer ces lignes directrices en fonction de l'espèce de grands singes avec laquelle ils travaillent.

1.5 Synthèse des lignes directrices pour de meilleures pratiques

Les lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de santé des grands singes sont résumées ici ; des justifications plus détaillées et scientifiques, lorsqu'elles sont disponibles, sont présentées dans les Sections 3, 4 et 5. Nous encourageons les responsables des AP+ des pays de distribution des grands singes, y compris les ONG qui gèrent des projets de conservation ou qui sont engagées dans des activités de terrain sur des sites de

² Pour la suite de ce document, les termes « habitués/non-habitués » signifieront « habitués/non habitués aux humains ».



Ce chimpanzé male adulte au PN de Kibale en Ouganda mord un collet métallique serré autour de son pied. En général, il est impossible pour les grands singes d'enlever les collets métalliques eux-mêmes. Si une intervention vétérinaire peut avoir lieu peu de jours après, il y a des fortes chances d'éviter l'amputation et que l'individu puisse se rétablir sans incapacité permanente © Erik Scully

présence de grands singes, à appliquer ces lignes directrices en fonction des problèmes rencontrés dans leur contexte propre (par ex. grands groupes de gorilles terrestres vs orangs outangs souvent solitaires et arboricoles).

1.5.1 Meilleures pratiques en matière de prévention des maladies

Recommandations avant la visite

- ◆ L'âge minimum pour pouvoir voir des grands singes devrait être fixé à 15 ans.
- ◆ Une personne malade devrait s'abstenir d'une visite aux grands singes.
- ◆ Une personne malade ne devrait pas être autorisée à venir à proximité immédiate des grands singes pendant au moins 7 jours après la disparition des signes cliniques de maladie.
- ◆ Toutes les personnes à proximité immédiate des grands singes, de manière fréquente et régulière (le personnel des AAP, les vétérinaires, les chercheurs, les équipes de tournage) devraient être vaccinées contre les maladies infantiles conformément aux recommandations du gouvernement local et subir un test annuel de dépistage de la tuberculose (TB).
- ◆ Toutes les personnes qui arrivent de l'étranger et qui seront souvent amenées à être à proximité immédiate des grands singes, et ce de manière plus prolongée que les touristes (y compris les vétérinaires, les chercheurs et les réalisateurs de films), devraient subir une période de quarantaine d'au moins 7 jours au minimum avant de pénétrer dans l'habitat des grands singes.

Recommandations lors de la visite

- ◆ **Minimiser le temps passé/le contact** : les visiteurs qui viennent à proximité immédiate des grands singes ne devraient pas rester trop longtemps ; les normes pour les touristes sont d'une heure au maximum par visite.
- ◆ **État de propreté avant chaque visite – les vêtements** : toute personne qui va voir des grands singes devrait porter des vêtements qui seront lavés ou changés entre chaque visite aux différents groupes³ ou sites.
- ◆ **État de propreté avant chaque visite – les chaussures** : toute personne qui va voir des grands singes devrait porter des chaussures qui seront lavées avant et après chaque visite à un groupe de grands singes, y compris entre les visites à différents groupes.
- ◆ **État de propreté avant chaque visite – les mains** : toute personne qui va voir des grands singes devrait se désinfecter les mains (en les lavant avec du savon ou en utilisant un gel à base d'alcool sur des mains exemptes de nourriture, de poussière ou d'autres substances) avant et après avoir pénétré dans l'habitat des grands singes.

3 Le terme « groupe » est utilisé comme un raccourci pour toutes les unités sociales de grands singes. Les bonobos et les chimpanzés vivent au sein de communautés et se rencontrent souvent en sous-groupes. Les orangs-outans sont plus solitaires que les autres grands singes à l'exception des unités mère-bébé.

- ◆ **Rester à distance** : afin de diminuer les risques de transmission aérienne d'agents pathogènes, toute personne qui va voir des grands singes devrait garder une distance minimale de 7 mètres (23 pieds) des animaux.
- ◆ **Porter un masque de protection** : toute personne qui s'approche à moins de 10 mètres (mais jamais à moins de 7 mètres) d'un grand singe devrait porter un masque de chirurgie ; les masques devraient être remplacés pendant la visite s'ils sont humides ou froissés et ensuite être rapportés hors de la forêt et éliminés de manière appropriée après utilisation.
- ◆ **Éternuer correctement** : une personne qui a besoin d'éternuer ou de tousser lors d'une visite à un groupe de grands singes devrait garder son masque, se détourner des animaux, se couvrir la bouche et le nez dans le creux du coude plutôt que de la main ou éternuer à l'intérieur de son vêtement.
- ◆ **Hygiène aux toilettes** : une personne qui a besoin d'uriner alors qu'elle se trouve dans l'habitat de grands singes devrait s'éloigner de 100 m dans la direction opposée des grands singes, se mettre hors de leur vue et si possible creuser un trou d'au moins 30 cm de profondeur. Tout déchet (par ex. papier toilette) devrait être transporté hors de la forêt.
- ◆ **Aller aux toilettes avant la visite** : la défécation ne devrait pas être autorisée dans l'habitat des grands singes ; si une personne a besoin de déféquer en forêt, les fèces et les déchets solides (par ex. papier toilette) devraient être mis dans un sac et transportés hors de l'habitat.

Autres recommandations pour la gestion des risques

- ◆ Dans l'éventualité où une portion significative d'un groupe ou d'une communauté de grands singes est malade, les responsables des AP+ devraient temporairement arrêter les visites (sauf des responsables du suivi de l'épidémie) jusqu'à ce que la maladie soit finie.
- ◆ Tous les projets de tourisme et recherche sur les grands singes devraient avoir un programme de santé pour leurs employés.
- ◆ Les responsables des AP+ devraient soutenir et aider à mettre en place, au sein des communautés vivant près des aires protégées, des interventions de santé peu coûteuses telles que des sources d'eau potable, des latrines, des postes de lavage des mains ou des mesures d'éducation à la santé et à l'hygiène.

La distance minimale de 7 mètres autorisée entre les touristes et les grands singes est démontrée à l'aide d'une maquette au PN de Bwindi
© Luke Berman



1.5.2 Meilleures pratiques pour le suivi de santé et la surveillance des maladies

- ◆ Les AAP ou leurs partenaires de conservation devraient mettre en place un programme de suivi de santé des grands singes et de surveillance des maladies.
- ◆ Pour chaque grand singe habitué, un ensemble minimum de données liées à sa santé devrait être collecté (identification de l'individu, sexe, classe d'âge, signes cliniques normaux/anormaux relatifs à sa condition physique, niveau d'activité, respiration, blessures, écoulement et fèces), chaque jour si possible, en indiquant aussi l'absence éventuelle de l'animal.
- ◆ Les AAP et les autres responsables de la faune devraient partager les informations sur l'apparition de foyer de maladies/d'épidémies de manière transparente et au moment opportun.
- ◆ La collecte d'échantillons biologiques de grands singes, que ce soit de manière invasive ou non-invasive (sans toucher ou sans entrer en contact direct avec l'animal), devrait être faite avec la plus grande attention pour la sécurité biologique de la personne en charge de la collecte.
- ◆ Toute personne en contact direct avec des grands singes ou des échantillons biologiques devrait porter des équipements de protection individuelle (EPI).
- ◆ La collecte invasive d'échantillons qui requiert la manipulation directe de l'animal vivant (par ex. prélèvement sanguin, prélèvement sur écouvillon) ne devrait être effectuée que par des vétérinaires ou des techniciens vétérinaires ou par des individus hautement qualifiés.
- ◆ Tous les tubes, récipients ou sacs qui contiennent des échantillons biologiques provenant de grands singes devraient être clairement étiquetés avec un numéro d'identification spécifique pour l'animal, une identification de l'échantillon et la date.
- ◆ Tous les échantillons collectés sur des grands singes et dont on n'a pas immédiatement besoin pour analyse devraient être conservés (stockés dans une bio-banque) dans des centres de ressources biologiques en vue de futures études qui pourraient aider la conservation et la protection de la santé des grands singes.
- ◆ Si un grand singe est retrouvé mort, il convient d'aviser l'AAP et d'avoir le corps examiné par un professionnel de la santé ou par un employé formé du projet, quelle que soit la cause suspectée de la mort.
- ◆ Il est conseillé à tout individu qui collecte des échantillons biologiques de se laver les mains et d'avoir une bonne hygiène avant et après toutes les procédures.

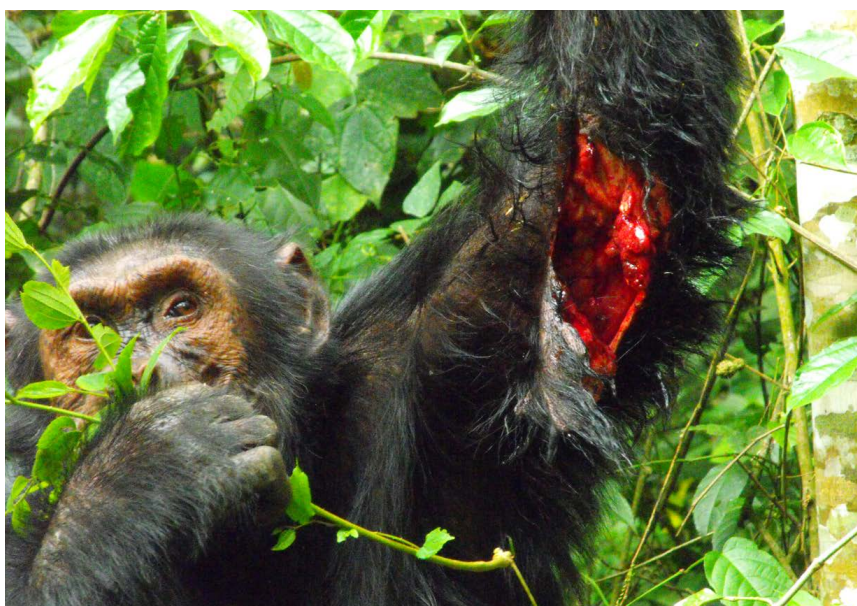


Collecte non-invasive d'urine sous un nid de chimpanzé à l'aide d'un dispositif simple constitué d'un sac en plastique attaché à la fourche d'une branche © Sonja Metzger/TCP. Il est fortement conseillé que toute personne qui manipule des échantillons biologiques porte des gants jetables

1.5.3 Meilleures pratiques lors des interventions cliniques

- ◆ Les responsables des AP+ devraient établir des règles encadrant les interventions sanitaires sur les grands singes *avant* d'avoir à prendre une décision en urgence concernant un grand singe malade ou blessé.
- ◆ Une intervention médicale devrait être envisagée lorsqu'un groupe ou une communauté de grands singes est touché par un foyer de maladie.
- ◆ Une intervention médicale devrait être envisagée si une maladie ou une blessure a été provoquée par l'homme.

- ◆ Une intervention médicale devrait être envisagée s'il est jugé que la mort de l'individu aurait des conséquences au niveau de la population (par ex. perturbation de la structure sociale du groupe ou ralentissement important du taux de croissance de la population).
- ◆ Une intervention médicale n'est pas forcément justifiée si un grand singe a une maladie ou une blessure acquise naturellement (par ex. une blessure consécutive à une bagarre avec un autre individu) ou qu'il montre des signes modérés de maladie ou de blessure.
- ◆ Tous les membres d'une équipe d'intervention devraient être formés et expérimentés et avoir leurs propres EPI.
- ◆ Lors d'une intervention clinique, tous les membres de l'équipe devraient connaître leurs rôles et comprendre qu'il revient à un professionnel de la santé animale (au moins sous la supervision d'un vétérinaire) de guider la prise de décisions *cliniques* concernant le grand singe malade ou blessé, y compris d'arrêter l'intervention si elle est jugée risquée pour l'animal, le groupe et/ou l'équipe d'intervention.
- ◆ Des grands singes traités ou immobilisés pour quelque raison que ce soit devraient être suivis correctement après la procédure.
- ◆ La vaccination des grands singes sauvages peut être envisagée si un vaccin efficace contre l'agent pathogène existe et si son inocuité pour les grands singes est avérée.
- ◆ Si l'euthanasie est jugée nécessaire, elle devrait être effectuée uniquement avec l'autorisation de l'AAP et par une équipe vétérinaire qui a l'expertise, le savoir, le matériel et les fournitures nécessaires à la procédure.



Blessures provoquées par l'homme : ce chimpanzé male adulte a été blessé par des braconniers au PN de Kibale en Ouganda ; une équipe vétérinaire l'a immobilisé pour nettoyer la blessure et administrer des antibiotiques © Paco Bertolani

Section 2. Introduction

2.1 Introduction à la santé et aux maladies

Afin de communiquer de façon efficace sur les risques pour la santé et de mettre en place un système de prévention des maladies, toutes les personnes impliquées doivent avoir une bonne connaissance des principes fondamentaux de la transmission des maladies et de la terminologie médicale. Aux fins des présentes lignes directrices, nous définirons la *santé* comme un état de bien-être physique, généralement caractérisé par l'absence d'affection (maladie ou blessure). Une *maladie* est une condition anormale d'une partie ou de tout le corps d'un animal, caractérisée par un ensemble identifiable de signes cliniques. Une *infection* est la pénétration d'un agent infectieux dans le corps ; elle peut être *inapparente* (ne causant pas de signes cliniques) ou *apparente* (provoquant une maladie clinique). Un agent *infectieux* est un organisme (un virus, une bactérie, un parasite) capable d'envahir un autre organisme et de s'y multiplier. Tous les agents infectieux ne sont pas *pathogènes* (provoquant une *pathologie* ou une maladie) ; certains agents provoquent une maladie chez certaines espèces et d'autres non. Les termes appliqués à la transmission

des maladies infectieuses comprennent le *réservoir* (une espèce qui héberge un agent infectieux ne provoquant pas de maladie chez cette espèce, mais à partir de laquelle l'agent peut se propager à d'autres espèces) ; un agent pathogène qui est commun aux hommes et aux animaux est qualifié de *zoonotique* et la maladie résultante est une *zoonose*. Pour d'autres définitions, se référer au glossaire de la Section 9.

Il est important de connaître les voies de transfert de ces agents afin de comprendre et d'évaluer les risques de transmission d'une maladie. La transmission peut avoir lieu par contact direct ou indirect. Les voies de transmission comprennent le contact par le toucher, par morsure ou ingestion, ainsi que la projection de gouttelettes (de sang, de sécrétions respiratoires, de salive) qui contiennent l'agent infectieux, transmises par l'éternuement, la toux, le crachat ou en parlant/vocalisant. Les voies de transmission indirecte impliquent des agents pathogènes présents dans des *fomites* (par ex. des objets, les équipements) ou dans des *vecteurs* (par ex. des insectes) dans lesquels l'agent infectieux passe une partie de son cycle biologique.

La compréhension de la chronologie et des étapes de la maladie est aussi importante. Lorsqu'il est infecté, un animal ou un humain passe par une *période d'incubation* pendant laquelle l'agent infectieux est présent mais ne provoque pas encore de signes cliniques. Dans la plupart des infections, il existe une période appelée *période infectieuse* durant laquelle l'individu infecté peut transmettre l'agent à d'autres individus. Les périodes d'incubation et infectieuse peuvent se chevaucher dans le temps. Ceci est très important car durant cette période de chevauchement, les infections peuvent être transmises entre individus sans que ces derniers ne présentent des signes cliniques apparents.

Certains animaux ou humains infectés peuvent devenir des porteurs permanents ou à long-terme d'agents infectieux et servir de *réservoirs* capables de conserver l'agent pathogène et de rester infectieux pour d'autres individus pendant de longues périodes ou par intermittence. Les maladies *endémiques* sont des maladies présentes de manière constante dans une population alors que les *foyers* et les *épidémies* correspondent à l'augmentation anormale de l'incidence d'une maladie dans une population. C'est pourquoi la surveillance et le suivi des maladies sont cruciaux pour tout plan de gestion des risques de maladie. Les termes de *suivi* et de *surveillance* sont souvent utilisés de manière synonyme, mais ils ont de petites différences de signification : le suivi est fait pour déceler et rapporter régulièrement tout changement de l'état de santé normal d'une population alors que la surveillance a pour but d'identifier les premiers cas d'une maladie dans une population et minimiser son impact.

La parenté phylogénétique importante entre les grands singes et les humains crée un fort potentiel d'échange d'agents pathogènes infectieux. Des exemples de cas possibles ou prouvés de transmission des humains aux grands singes comprennent des maladies respiratoires (Kaur *et al.* 2008 ; Köndgen *et al.* 2008 ; Palacios *et al.* 2011 ; Yoshida *et al.* soumis), le virus humain herpes simplex (Gilardi *et al.* 2014), une maladie similaire à la polio (Goodall 1986 ; Kortlandt 1996), une maladie similaire à la rougeole (Hastings *et al.* 1991), la gale (Kalema-Zikusoka *et al.* 2002) et des helminthes entériques et des protozoaires (Hasegawa *et al.* 2014 ; Parsons *et al.* 2015). La proximité immédiate entre grands singes et humains est connue pour entraîner la transmission de bactéries comme *Escherichia coli*, *Salmonella* et *Shigella* ; les gorilles et chimpanzés qui vivent près des humains sont connus pour être porteurs dans leur tractus gastro-intestinal d'*E. coli* multi-résistantes à des antibiotiques utilisés par l'homme (Goldberg *et al.* 2007 ; Rwego *et al.* 2008 ; Janatova *et al.* 2014). En résumé, de nombreux d'agents pathogènes d'origine humaine peuvent infecter les grands singes et beaucoup ont la capacité de provoquer la mort d'individus ou de menacer la survie de communautés ou de populations entières.

La Section 6 illustre ce que nous connaissons des groupes principaux d'agents pathogènes qui affectent les populations de grands singes et examine des maladies qui peuvent avoir surgi en résultat d'un contact entre humains et grand singes. Cependant, une revue détaillée des agents pathogènes et des conditions de santé chez les grands singes dépasserait la portée de ces lignes directrices. Les maladies et les décès dus à des maladies non infectieuses telles que le cancer, des déformations congénitales ou les maladies dentaires existent mais sont difficiles à contrôler chez des animaux sauvages (voir la Section 5.1) et ne sont donc pas abordés ici. D'autres catégories de maladies infectieuses ne sont pas connues pour poser de risque significatif aux grands singes au niveau de la population (par ex. les maladies fongiques⁴).

4 Si aucune maladie fongique importante n'a jamais été rapportée chez les grands singes, il est important de noter que des pathogènes fongiques sont apparus et ont détruit des populations d'autres espèces fauniques. Par exemple, la chytridiomycose a causé chez les amphibiens l'extinction ou la quasi-extinction de batraciens au niveau local ou régional dans le monde (Skerratt *et al.* 2007), et *Pseudogymnoascus destructans*, l'agent étiologique du syndrome du nez blanc chez les chauves-souris, est responsable de pertes considérables au sein de populations d'Amérique du Nord (Foley *et al.* 2011).

2.2 L'approche « One Health » pour la conservation des grands singes

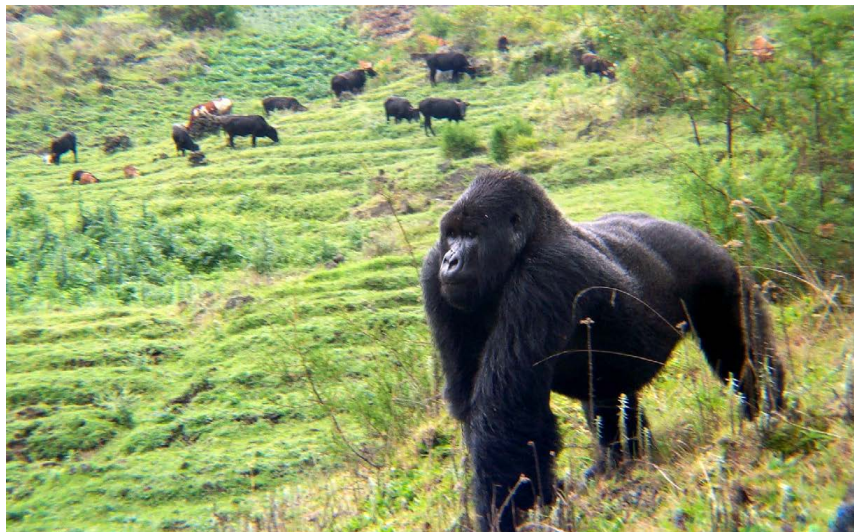
La perspective et la stratégie « One Health » (Une seule santé) reconnaissent que la santé des humains, celle des autres animaux et celle de l'environnement sont inextricablement liés (Karesh et Cook 2005). Les décideurs politiques au niveau national et international reconnaissent que les maladies infectieuses peuvent ralentir le développement économique et son avancement. A cet effet, les Objectifs du Millénaire pour le développement (ONU 2009), et maintenant les Objectifs de développement durable⁵ promeuvent non seulement une biodiversité durable mais aussi des objectifs de santé qui peuvent bénéficier directement aux grands singes, y compris la réduction de la mortalité infantile à travers des actions comme la vaccination des enfants contre la rougeole - une menace connue chez les grands singes - et l'accès à de meilleures sources d'eau, à l'assainissement et aux produits pharmaceutiques, autant d'éléments qui peuvent contribuer directement à réduire les maladies infectieuses chez les humains et par conséquent diminuer les risques pour les grands singes.

La plupart des pays de l'aire de distribution des grands singes font partie des 20% des nations ayant les plus bas indices de développement humain (PNUD 2014). Les habitants y ont en majorité une vie de subsistance, tributaire de ressources naturelles en déclin. La situation déjà mauvaise est aggravée par des déplacements massifs de populations fuyant les zones de conflit. Des camps de PDI (personnes déplacées internes) surpeuplés et insalubres sont souvent touchés par des maladies infectieuses qui peuvent avoir des effets dévastateurs non seulement sur les humains, mais aussi sur les grands singes qui se trouvent dans leur voisinage.

Mettre en pratique le principe « One Health » demande une approche holistique qui implique les responsables des AP et de la faune, les vétérinaires, les écologistes, les professionnels de la santé humaine, les agents de santé publique, les communautés, les agents d'application de la loi et les décideurs. Le cadre « One Health » est pertinent et utile pour la conservation des grands singes car il reconnaît qu'en plus des risques posés par les personnes qui pénètrent dans l'habitat des grands singes pour les approcher, les grands singes sont de plus en plus en contact avec les humains, souvent dans des habitats dégradés utilisés et entourés par des populations humaines et des animaux domestiques. On peut citer par exemple :

- Le pillage des cultures ou la recherche de nourriture par les grands singes s'aventurant hors des limites des parcs
- La collecte, légale ou illégale, de ressources naturelles (bois de chauffe et autres produit forestier non ligneux) par les populations locales dans l'habitat des grands singes
- L'extraction de ressources naturelles (exploitation minière, pétrolière ou gazière) et la conversion de la forêt (pour l'agriculture, l'exploitation de bois) dans l'aire de distribution des grands singes
- Le partage des sources d'eau entre les grands singes et les humains
- L'utilisation de sentiers par les humains à travers l'habitat des grands singes (souvent de façon illégale)
- L'emploi des populations locales par des projets de conservation, de recherche et de tourisme opérant dans l'habitat des grands singes
- L'incursion de factions armées et de militaires dans l'habitat des grands singes dans les zones de conflit.

Lorsque les grands singes quittent la sécurité relative des parcs nationaux, la probabilité de contact avec les populations humaines locales et le bétail ainsi que d'exposition à leurs agents pathogènes augmente (voir Rwego *et al.* 2008) © Chris Whittier



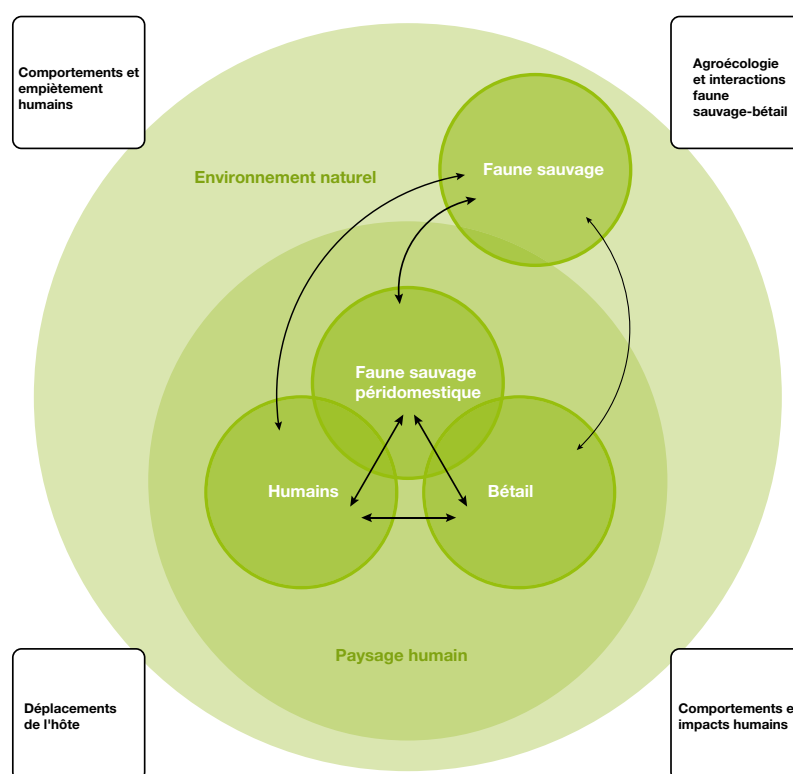
⁵ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>

Avec la conversion de la forêt en terres agricoles ou en exploitation forestière, l'interface entre les grands singes et les humains et/ou leur bétail augmente ainsi que le risque de transmission de maladies zoonotiques (Hockings et Humle 2009). De même, lorsque les densités de population humaine et d'habitations sont élevées, comme c'est le cas autour de certains habitats de grands singes (par ex. les gorilles des montagnes, *Gorilla beringei beringei*), le risque de transmission de maladies entre les membres de la communauté est plus élevé.

L'habitat des grands singes est de plus en plus réduit et sous une pression anthropique croissante. Par conséquent, la santé des personnes qui vivent ou travaillent dans l'habitat des grands singes ou des visiteurs est primordiale. Les pisteurs, guides, écogardes, chercheurs, vétérinaires et autre personnel de soutien du tourisme de vision des grands singes et de la recherche jouent un rôle important dans la transmission potentielle de maladies aux grands singes, en partie parce qu'ils vivent dans des installations aux conditions d'hygiène souvent insuffisantes et n'ont pas suffisamment d'accès aux soins. Ils passent aussi souvent de longues périodes à proximité immédiate des grands singes dans le cadre de leur travail. Les touristes représentent aussi un souci majeur parce qu'ils viennent de partout dans le monde, porteurs potentiels d'agents pathogènes « exotiques » auxquels les grands singes sont immunologiquement naïfs. Ils sont souvent à proximité immédiate des grands singes peu de jours, si ce n'est quelques heures, après avoir quitté leur domicile.

De nombreuses mesures de santé publique ont été conçues et mises en œuvre avec succès de par le monde pour empêcher ou réduire les maladies infectieuses. Plusieurs mesures de santé publique simples, peu coûteuses, comme des sources d'eau potable et des latrines, peuvent être mises en œuvre par les programmes de conservation qui visent à réduire les menaces sur les grands singes. Cet appui peut prendre la forme de plaidoyer, d'assistance logistique, de communication et/ou de mise en place de projets intégrés.

Figure 1. Flux d'agents pathogènes et facteurs de l'interface humains-bétail-faune sauvage. Les flèches indiquent le flux d'agents pathogènes direct, indirect ou transmis par des vecteurs ; chaque cas représente un facteur. Reproduit d'UICN et OIE (2014) avec leur autorisation



Section 3. Meilleures pratiques en matière de prévention des maladies

La *prévention des maladies* est un ensemble de mesures qui visent à assurer qu'une maladie n'affecte pas une population. Le *contrôle des maladies* est un ensemble d'activités qui visent à diminuer l'impact d'une maladie une fois qu'elle est présente au sein d'une population. Ces lignes directrices se concentrent sur la prévention et le contrôle de la transmission des maladies humaines aux grands singes. La mise en œuvre de ces lignes directrices

n'éliminera pas le risque de maladies transmises par les humains aux grands singes mais réduira considérablement leur risque d'apparition.

L'établissement et l'application des mesures de prévention et de contrôle des maladies doivent être une priorité absolue, avant même le suivi de santé des grands singes ou les programmes d'intervention. La prévention et le contrôle sont centrés sur les activités humaines qui réduisent le risque de transmission de maladies aux grands singes, mais qui aussi, par nature, diminueront le potentiel de transmission des maladies des grands singes aux humains. Les recommandations suivantes mettent l'accent sur les groupes de personnes qui sont le plus souvent en contact avec les grands singes, tels que les employés des parcs, les touristes, les chercheurs, les vétérinaires, les équipes de tournage et les journalistes. Ils sont regroupés ci-après sous le terme de **visiteurs**.

Il faut garder à l'esprit que toute combinaison de règles ne fera que *diminuer* le risque de transmission de maladies. Le risque de transmission ne peut être entièrement éliminé parce qu'il est impossible de contrôler complètement le comportement des humains et des grands singes dans un environnement naturel et aussi parce que les mesures prises ont elles-mêmes des limitations (par ex. l'utilisation des masques). Cependant, l'application de bonnes pratiques pour éviter la transmission d'agents pathogènes d'origine humaine aux grands singes est une obligation éthique dans tous les sites de tourisme et de recherche.

3.1 Meilleures pratiques lors des visites aux grands singes

Les sites de tourisme de vision et de recherche, où les humains passent beaucoup de temps à proximité immédiate des grands singes sauvages, créent des opportunités de transmission de maladies des humains aux grands singes. Les visiteurs viennent du monde entier, ont passé des heures dans des endroits fermés (avions) et en transit (aéroports) et ont été exposés à des milliers d'autres voyageurs et à leurs agents pathogènes. Une fois arrivés dans les pays où se trouvent les grands singes, les visiteurs risquent d'être exposés à d'autres agents pathogènes par interaction avec les populations locales et les animaux. Leur sensibilité aux maladies peut être augmentée par la fatigue et le stress du voyage, les changements de régime alimentaire et de climat ou la nouveauté des agents pathogènes auxquels ils sont exposés. Leur premier contact avec les grands singes a souvent lieu moins de 72 heures après leur départ de leur domicile. Dans certaines régions, il arrive souvent que des touristes visitent successivement plusieurs sites d'observation de grands singes, ou visitent une grotte de chauves-souris, une école, un orphelinat, une communauté où du bétail et d'autres animaux sont présents, autant de sources potentielles de maladies. Les touristes peuvent ainsi transporter par inadvertance des agents pathogènes dans l'habitat des grands singes, ou d'un groupe de grands singes à l'autre.

Compte tenu du statut inquiétant de conservation des grands singes dans le monde entier et du fait que les épidémies au sein de petites populations peuvent être catastrophiques, l'application du **principe de précaution** en matière de santé des grands singes est justifiée. En l'absence de preuve scientifique qu'un agent pathogène ou qu'une action ou politique humaine représente ou non un risque ou un danger pour les grands singes, il est plus sûr de supposer que cet agent ou cette action pose un risque pour la santé des grands singes jusqu'à preuve scientifique du contraire. Les bonnes pratiques suivantes dont le but est de réduire le risque de transmission de maladies des humains aux grands singes devraient être appliquées et respectées dans tous les sites où les personnes (personnel des AAP et visiteurs) sont à proximité immédiate des grands singes.

Un gorille de montagne à dos argenté s'arrête pour regarder des visiteurs au PN des Virunga en RDC © LuAnne Cadd. Les rangers et les touristes portent un masque facial pour réduire les risques de transmission de pathogènes respiratoires aux gorilles



3.1.1 Tourisme et recherche

Comme il est expliqué en détail dans les *Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de tourisme de vision des grands singes* (Macfie et Williamson 2010), le personnel des AP et les visiteurs doivent s'efforcer de respecter les lignes directrices suivantes pour réduire les risques intrinsèques d'introduction de maladies lors de l'observation des grands singes. Le personnel des AP devrait également s'assurer du respect des mêmes règles par leurs collègues. Les recommandations suivantes sont basées sur les lignes directrices de l'UICN pour le tourisme (*ibid.*) et corroborées par des preuves le cas échéant. Aller au-delà de ces recommandations ne fera que réduire davantage la probabilité de transmission d'agents infectieux aux grands singes⁶. En cas d'insuffisance de données scientifiques justifiant les recommandations, le principe de précaution (la prudence en cas d'incertitude) s'applique.

- Si une personne ne se sent pas bien ou montre des signes de maladie, elle ne devrait pas participer à la visite aux grands singes car une personne cliniquement malade libère des agents pathogènes qui peuvent infecter les grands singes.
- Si une personne a été malade, elle devrait suivre une période de quarantaine à hauteur de 7 jours après la fin des signes cliniques de maladie (voir la Section 3.1.2).
- L'âge minimal pour une visite aux grands singes devrait être fixé à 15 ans car les enfants sont sensibles à une plus grande variété d'agents pathogènes et ont davantage tendance à libérer des agents infectieux (Monto 2002). Les enfants ont aussi tendance à moins comprendre et respecter les règles de la visite.
- Tout participant à la visite devrait conserver une distance d'au moins 7 mètres (23 pieds) des animaux ; cette distance de 7 mètres est la distance minimale supérieure à la distance que peut parcourir une gouttelette d'éternuement dans un environnement intérieur (Xie *et al.* 2007) ; les gouttelettes peuvent transporter des particules infectieuses (Jones et Brosseau 2015).
- Un individu ou un groupe de grands singes⁷ ne devrait être visité que par un seul groupe de touristes par jour, sans dépasser le nombre maximal de touristes considéré adapté pour l'espèce⁸ ; la durée de la visite ne doit pas dépasser 1 heure. Cette règle vise à réduire le niveau de stress chez les grands singes (Muehlenbein *et al.* 2012 ; Shutt *et al.* 2014) et les risques de maladies. Les employés des AAP et les chercheurs qui passent plus de temps à proximité des grands singes devraient respecter entièrement toutes les autres bonnes pratiques en matière de prévention des maladies.
- Toute personne qui pourrait se trouver à une distance inférieure à 10 mètres d'un grand singe devrait porter un masque chirurgical pour réduire la transmission aérienne de particules infectieuses provenant de son nez ou de sa bouche (Johnson *et al.* 2009) ; le personnel des AP devrait fournir les masques ; ceux-ci devraient être mis avant de s'approcher des grands singes, remplacés s'ils sont mouillés ou froissés pendant la visite puis transportés hors de la forêt et détruits ou éliminés par le personnel des AP après utilisation.
- Tout participant à une visite aux grands singes devrait se désinfecter les mains (en les lavant avec du savon ou en utilisant un gel à base d'alcool) avant et après avoir pénétré dans l'habitat des grands singes.
- Tout participant à une visite aux grands singes devrait porter des vêtements propres et lavés ou changés entre les visites aux différents animaux ou groupes, afin de réduire le risque de transmission d'un agent qui peut contaminer les vêtements.
- Tout participant à une visite aux grands singes devrait porter des chaussures propres avant la visite ; elles devraient être nettoyées après la visite, y compris entre deux visites à différents groupes, et si possible désinfectées après le lavage afin de réduire le potentiel de transmission d'un agent ayant contaminé les chaussures.
- Si une personne a besoin d'éternuer ou de tousser pendant la visite aux grands singes, elle devrait garder son masque, se détourner des animaux, se couvrir la bouche et le nez dans le creux du coude plutôt qu'avec la main ou éternuer à l'intérieur de son vêtement pour éviter la contamination de l'environnement immédiat par des particules infectieuses.

6 Par exemple, maintenir une plus grande distance, surveiller les signes de fièvre chez les visiteurs, demander aux visiteurs des preuves de vaccination.

7 Le terme « groupe » est utilisé pour toute unité sociale de grands singes ; une communauté, une troupe, une unité mère-bébé.

8 Pour les discussions et les recommandations de taille des groupes de touristes pour chaque espèce, consulter Macfie et Williamson (2010).



Des assistants de recherche au PN de Taï en Côte d'Ivoire portent un masque facial à usage unique et des vêtements forestiers spécifiques pour réduire les risques de partage d'agents pathogènes avec les chimpanzés habitués qu'ils suivent © Sonja Metzger/TCP

- Si une personne a besoin d'uriner alors qu'elle se trouve dans l'habitat des grands singes, elle devrait s'éloigner dans la direction opposée des grands singes, se mettre hors de leur vue et creuser un trou d'au moins 30 cm de profondeur pour réduire le risque d'un contact direct des grands singes avec l'urine. Tout déchet solide (par ex. papier toilette) devrait être transporté hors de la forêt.
- Déféquer ne devrait pas être autorisée dans les habitats des grands singes ; si une personne a besoin de déféquer en forêt, les fèces et les déchets solides (par ex. papier toilette) devraient être mis dans un sac et transportés hors de l'habitat et éliminés afin de réduire le risque d'un contact direct des grands singes avec des fèces humaines pouvant contenir des agents infectieux.
- Fumer devrait être interdit et les mégots ne devraient pas être jetés dans l'habitat des grands singes.
- Les infrastructures dans les sites de tourisme et de recherche devraient être conçus et gérés de façon à réduire les risques de maladies ; leur emplacement devrait être éloigné de l'habitat des grands singes ; des protocoles de gestion de la nourriture et des déchets devraient être mis en place.

3.1.2 Quarantaine des humains

Sans exception, une personne qui a été malade ne devrait pas se trouver à proximité immédiate des grands singes pendant une période s'étendant jusqu'à 7 jours après la disparition des signes cliniques. Ceci est valable pour les employés des AP, les chercheurs, les membres des équipes de tournage et les touristes.

Par ailleurs, une personne qui vient de l'étranger pour travailler avec les grands singes, que ce soit pour la recherche, à des fins vétérinaires ou autres (par ex. tournage) peut avoir été exposée à une grande variété de maladies infectieuses chez elle ou pendant son voyage, devenant ainsi susceptible de transmettre ces maladies aux grands singes. Bien que la transmission potentielle d'un nouveau agent pathogène s'applique aussi aux touristes, le travail des vétérinaires, des chercheurs et des équipes de tournage nécessite que ces derniers passent des périodes prolongées à proximité immédiate des grands singes (plus que la période maximale d'une heure accordée aux touristes). En conséquence, pour réduire les risques de libération d'agents infectieux attrapés avant ou pendant un déplacement international, tout visiteur de longue durée qui vient de l'étranger devrait être soumis à une quarantaine de 7 jours avant de pouvoir pénétrer dans l'habitat des grands singes ou de se trouver à proximité immédiate d'un grand singe. La période maximale d'incubation est de 7 jours pour la plupart des virus humains attaquant les voies respiratoires supérieures dont certains sont connus pour infecter les grands singes (Lessler *et al.* 2009 ; voir aussi la Fig. 2). L'Appendice I est un protocole de quarantaine humaine en place dans un site de recherche sur les grands singes.

Par ailleurs, si un individu tombe malade pendant la période de quarantaine, il devrait démarrer une autre période de quarantaine de 7 jours à partir du premier jour de disparition des signes cliniques. Une fois la quarantaine achevée, il convient de respecter toutes les règles en vigueur de réduction du risque de transmission de maladies (Section 3.1.1 ci-dessus).

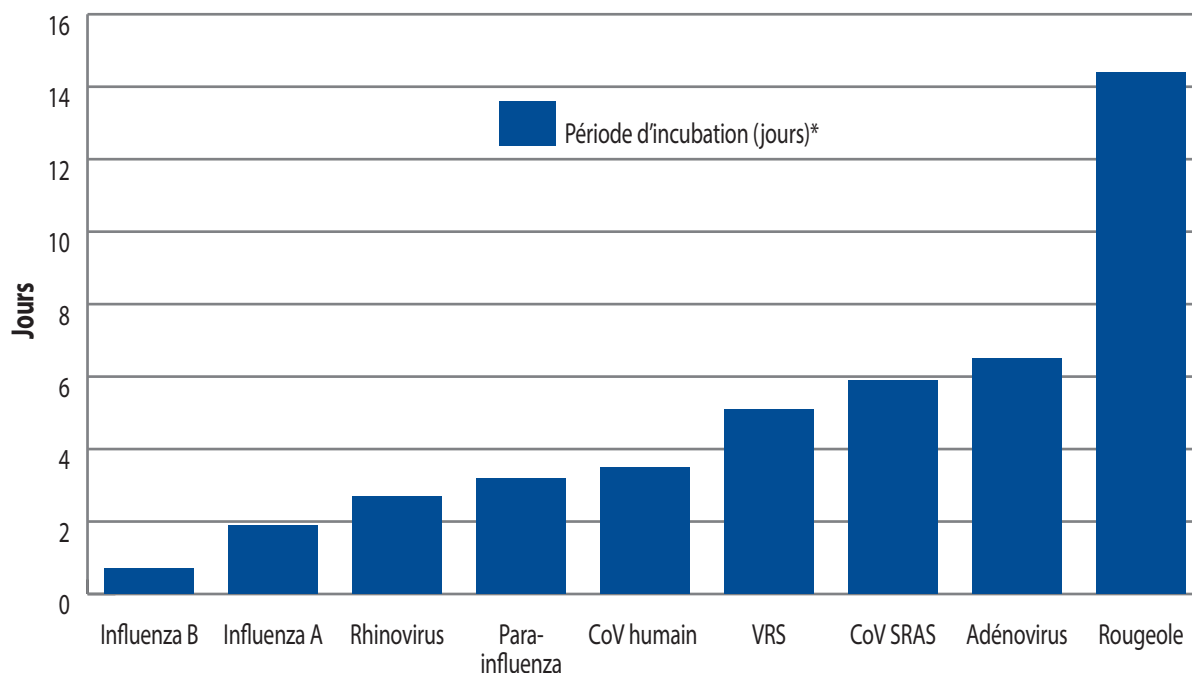


Figure 2. Périodes d'incubation de certains virus respiratoires humains. Temps estimé (en nombre de jours) jusqu'au début des signes cliniques chez 75 individus infectés sur 100 (de Lessler *et al.* 2009). Coronavirus (CoV) ; Virus respiratoire syncytial (VRS) ; Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS)

Il est aussi important que les employés des AP, les chercheurs, les vétérinaires et tous ceux qui sont régulièrement à proximité immédiate des grands singes reconnaissent que certains modes de transport public, comme les bus, et les lieux publics de grande affluence, comme les écoles et les marchés, augmentent les risques de contracter des maladies infectieuses. Dans la mesure du possible, ceux qui travaillent avec les grands singes doivent être conscients de ces risques et essayer de les limiter, surtout en période de quarantaine.

3.1.3 Vaccination des humains

Dans l'idéal, les individus qui risquent d'être fréquemment à proximité/ou à proximité immédiate des grands singes (personnel des AAP et visiteurs de plus longue durée) devraient être vaccinés conformément aux recommandations des autorités locales en matière de vaccination des enfants (voir aussi la Section 3.2) même s'il est reconnu que certains vaccins pour les enfants ne sont pas sûrs ou efficaces chez les adultes. En reconnaissant que les recommandations gouvernementales peuvent ne pas être respectées dans les pays en développement, les employés des AP et les visiteurs devraient être au minimum vaccinés contre le virus de la rougeole qui est très contagieux pour les primates. Alors que la poliomyélite (souvent appelée polio) a été éradiquée quasiment partout, elle reste endémique en Afrique et en Asie. Les grands singes étant sensibles au virus de la Poliomyélite, toute personne originaire de ces régions qui risque de se trouver à proximité immédiate des grands singes devrait être vaccinée contre la polio. Tout vaccin devrait être administré par des professionnels de la santé suffisamment longtemps avant une visite aux grands singes afin que l'immunisation soit effective.

Le personnel des AP et les visiteurs de plus longue durée devraient subir un test annuel de dépistage de la tuberculose (TB) et communiquer les résultats négatifs avant une visite aux grands singes. Le dépistage de la TB est généralement effectué par intradermoréaction à la tuberculine mais de plus en plus par analyse sanguine (mesure de l'interféron gamma). Les personnes vaccinées auparavant contre la TB avec le BCG (Bacille Calmette-Guérin) devraient subir un test de dépistage de l'interféron gamma et dans l'idéal, une radiographie pulmonaire ou une culture d'expectoration. *Les grands singes étant fortement vulnérables à la TB, toute personne infectée par la TB ne doit pas travailler près des grands singes.*

3.1.4 Arrêt des visites aux grands singes

Si plusieurs membres d'un groupe de grand singes sont malades, les AAP devraient solliciter l'avis d'un vétérinaire et envisager sérieusement l'arrêt temporaire des visites (sauf des personnes en charge du suivi du foyer de maladie) jusqu'à la disparition de la maladie, et ce pour plusieurs raisons :

- L'atteinte de plusieurs membres d'un groupe de grands singes peut être indicateur d'un foyer de maladie, auquel cas des mesures pour limiter la propagation de la maladie, y compris la transmission accidentelle aux visiteurs, devraient être appliquées et un suivi accru de la population affectée devrait être mis en place.
- La maladie et les blessures sont éprouvantes pour le système immunitaire des grands singes ; les visites peuvent créer un stress supplémentaire chez les grands singes malades (Muehlenbein *et al.* 2012 ; Shutt *et al.* 2014) ; le stress, même minimal, peut ralentir le processus de guérison.
- Dans certains cas, le système immunitaire des individus infectés peut être affaibli par la maladie elle-même, augmentant de ce fait leur sensibilité à tout nouvel agent pathogène qui pourrait être introduit par un visiteur.
- Les agents pathogènes zoonotiques infectant les grands singes peuvent représenter un risque pour la santé des visiteurs.

3.2 Programme de santé pour les employés (PSE)

L'évaluation et l'amélioration de la santé des personnes qui travaillent dans l'habitat de grands singes sont essentielles, en particulier les personnes qui se trouvent fréquemment à proximité immédiate des grands singes. Le personnel des AAP et de l'industrie touristique (rangers, guides, porteurs, ouvreurs de pistes) peuvent passer des heures en forêt pour pister les grands singes habitués mais aussi en contact indirect avec des grands singes non-habitués. Même s'ils sont moins nombreux et passent sans doute moins de temps en forêt, les chercheurs et les vétérinaires suivent de près les animaux, collectent des données et soignent les animaux malades ou blessés.

Une approche formelle pour atténuer ce risque consiste à mettre en place un programme de santé pour les employés (Ali *et al.* 2004 ; MGVP 2002 Employee Health Group 2004 ; Travis *et al.* 2006). Les PSE ont pour objectifs la santé et la sécurité de ceux qui travaillent à proximité immédiate des grands singes, avec l'avantage en plus de diminuer la probabilité de transmission de maladies aux grands singes. En plus de réduire le risque de transmission des agents pathogènes du personnel des AP+ aux grands singes, les PSE apportent d'autres bénéfices grâce à une meilleure efficacité opérationnelle de l'AAP ou du projet (moins de jours de congé maladie) et un meilleur moral du personnel.

Les éléments d'un PSE standard en fonction des ressources disponibles sont les suivants :

- Un examen périodique, au minimum annuel, par un médecin.
- Des tests médicaux de base (température interne, hémogramme complet, analyse d'urine, coproscopie) pour déceler des maladies sous-jacentes ou chroniques.
- Des tests diagnostiques (y compris l'imagerie médicale comme la radiographie pulmonaire) de certaines maladies infectieuses telles que le paludisme, la TB, l'hépatite et le VIH et d'autres qui sont particulièrement préoccupantes dans la région concernée.
- Une vérification et/ou un rappel de vaccination pour certaines maladies contagieuses susceptibles d'infecter les grands singes (voir la Section 3.1.3).
- La prescription de vermifuges aux employés et aux membres de leur famille immédiate chaque trimestre, en alternant la médication chaque trimestre pour réduire le potentiel de résistance aux anthelminthiques.
- L'envoi des employés en situation d'urgence, de complication ou de maladie chronique vers un établissement de santé ou à un programme de traitement (par ex. les employés atteints du VIH devraient être dirigés vers une clinique approuvée par le gouvernement qui assure des soins et un appui adéquats et durables) ; la responsabilité minimale d'un PSE serait de s'assurer que les recommandations sont prévues et efficaces.
- Une éducation en matière de santé et d'hygiène applicable au lieu et à la situation.

Un PSE devrait offrir à tous les employés un examen médical, effectué par des cliniciens autorisés, au moins une fois par an. Cependant, la fréquence des examens dépendra de la disponibilité des ressources et d'une éventuelle indication, lors de l'évaluation des risques, que des examens médicaux plus rapprochés réduiraient considérablement les risques de contagion. Dans l'idéal, les employés devraient être examinés avant et au moment de l'embauche pour servir de référence un ligne de base et déterminer leur éligibilité à des responsabilités spécifiques telles que le travail sur le terrain. Si du point de vue de la santé au travail, ce modèle est idéal, du point de vue de la vie privée

du patient et de l'éthique, il faudrait obtenir l'autorisation de l'employé pour une telle procédure afin de prévenir toute discrimination envers un individu malade (par ex. un test positif au VIH ne veut pas dire que l'individu ne peut pas être embauché ou travailler mais qu'il a besoin des soins adéquats et de l'appui nécessaire pour suivre son traitement afin de réduire le risque de maladies infectieuses associées au VIH comme la TB, qui sont une source de préoccupation pour la santé des grands singes et des autres employés).

Les PSE devraient aussi s'atteler à la prévention des maladies infectieuses infantiles à l'aide des vaccins disponibles et recommandés par le pays afin de réduire le risque de maladies infectieuses graves chez grands singes. Dans la mesure du possible, des tests diagnostiques devraient être effectués pour évaluer les niveaux d'immunité (anticorps) aux agents pathogènes contagieux ; d'autres tests de laboratoires peuvent être indiqués pour distinguer les infections aiguës de celles passées ou chroniques.

L'analyse des fèces pour dépister les parasites gastro-intestinaux et le traitement immédiat, si nécessaire, des employés sont essentiels pour plusieurs raisons : le taux d'infestation des employés est généralement élevé ; les employés sont ceux qui risquent de déféquer le plus souvent dans l'habitat des grands singes car ils se trouvent souvent en forêt toute la journée ; les modalités de traitement sont standards ; les médicaments ne coûtent pas cher et se trouvent facilement et enfin, il est démontré que les humains et les grands singes partagent de nombreux agents pathogènes gastro-intestinaux (voir la Section 6). Par conséquent, le risque de transmission est suffisamment élevé pour qu'il convienne de fournir, dans l'idéal, un traitement prophylactique trimestriel aux employés et aux membres de leur famille. Un traitement antiparasitaire trimestriel contribue de façon positive au bien-être de l'employé et constitue une opportunité de sensibilisation à la santé et à l'hygiène.

Le PSE devrait orienter les employés vers des hôpitaux et des centres cliniques adaptés pour soigner toute infection ou infestation détectée à travers le PSE. Les cas confirmés de maladie chronique devraient être dirigés vers des programmes de santé nationaux ou d'autres institutions locales pour des soins spécialisés ou en urgence. Enfin, étendre les services de PSE aux familles contribue certainement aux objectifs généraux mais il faut reconnaître que ces programmes ne peuvent être offerts que si les ressources (financières, humaines ou autres) sont disponibles.

Section 4. Meilleures pratiques pour le suivi de la santé et la surveillance des maladies

L'étude des causes, de la distribution et du contrôle des maladies au sein des populations est appelée *épidémiologie*. Elle constitue la base des pratiques décrites ici de suivi de santé des grands singes. Une approche épidémiologique nous permet de mieux cerner la santé d'une population, aider à identifier des anomalies dans les profils de santé et savoir si les mesures prises pour réduire les risques sont efficaces. Le suivi de santé d'une population permet aussi d'identifier les cas de maladie ou de blessure chez les grands singes, qu'ils soient ou non traités cliniquement (voir les Sections 5 et 6).

4.1 Suivi de la santé et surveillance des maladies

Le *suivi* comprend la collecte, l'analyse, l'interprétation et la diffusion continues et systématiques des informations avec l'intention de détecter toute déviation par rapport à la normale. La *surveillance* comprend la collecte, l'analyse, l'interprétation et la diffusion continues et systématiques des informations avec l'intention de transformer ces informations en actions (une réponse de gestion ou une immobilisation). En ce qui concerne la santé des grands singes, les types d'information de suivi et de surveillance comprennent l'absence ou la présence des animaux, les signes et symptômes cliniques visibles, les résultats des tests en laboratoire et les facteurs environnementaux et/ou comportementaux qui peuvent indiquer une maladie. Ces informations servent à déceler des foyers de maladie, décrire des modes de contagion, évaluer les mesures de prévention et de contrôle et prioriser les futurs besoins en soins vétérinaires.

La combinaison de la surveillance et du suivi produit un système intégré permettant de répondre aux maladies connues/prévues comme aux maladies nouvelles/émergentes. La clé d'un système efficace de surveillance et de suivi réside dans l'adoption de méthodes systématiques et standardisées de collecte de données. Les méthodes standardisées sont cruciales car elles permettent aux responsables de AP+ de comparer les informations sur les populations dans différents contextes. L'échantillonnage systématique est essentiel car il permet d'établir des comparaisons sur le temps et d'identifier ainsi les déviations par rapport à la « normale ».

Dans la plupart des sites de projets avec des grands singes habitués, les évaluations de la santé par observation peuvent être effectuées en parallèle avec la collecte de routine de données sur les comportements. De cette manière, les informations sur la santé font partie du profil de l'individu, associées potentiellement à d'autres mesures démographiques ou sur les cycles de vie. Même sur les sites où les grands singes sont non habitués, des mesures standardisées sur la santé peuvent toujours être collectées en parallèle aux systèmes d'observation en place tels que les plateformes d'observation ou les pièges photographiques. Le point important est de collecter autant d'informations pertinentes que possible, de façon standardisée, sur autant d'individus que possible (malades et en bonne santé).

4.1.1 Données de suivi de la santé et de surveillance des maladies

Afin de déterminer l'impact d'une maladie, les données devraient être collectées au niveau de la population pour produire une estimation des taux normaux ou attendus de la maladie. Si on observe cinq animaux présentant des signes de maladie (par ex. toux) et 45 animaux ne présentant aucun signe (10% de prévalence), l'action de gestion pourrait être très différente que dans le cas où il y a 20 animaux malades et cinq individus en bonne santé (80% de prévalence).

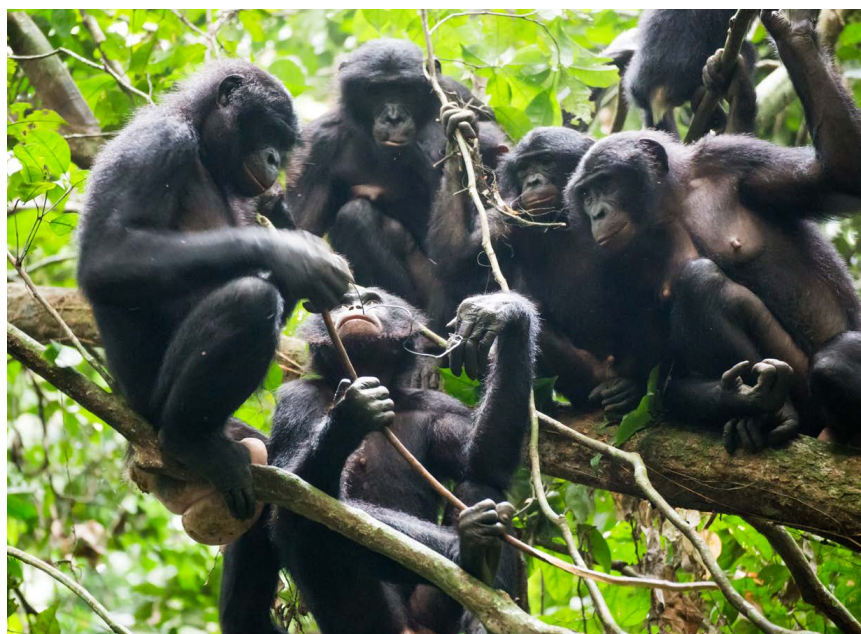
Il est bien plus facile d'effectuer un suivi et une surveillance de grands singes habitués, qui produisent des données de meilleure qualité pour les plans d'urgence et de gestion. La différence bien sûr réside dans le fait que les grands singes habitués sont observables, peut-être même tous les jours et sur des longues périodes. De plus, les grands singes habitués devraient être identifiables individuellement et plus faciles à immobiliser de manière chimique si nécessaire, pour effectuer des examens cliniques complets et un échantillonnage de diagnostic (voir la Section 5.3). Les employés des AP+ qui peuvent observer les grands singes quotidiennement et déceler les signes anormaux de santé sont à la base du programme de suivi et de surveillance de la santé. Les observateurs peuvent être formés à noter les indicateurs clés de santé de chaque individu et déterminer si ce dernier est ou non en bonne santé.

Les recommandations suivantes se fondent sur les leçons apprises à partir du suivi de longue durée de grands singes habitués dans des sites de recherche et de tourisme en Ouganda, au Rwanda, en République démocratique du Congo et en Tanzanie (Lonsdorf *et al.* 2006 ; Cranfield et Minnis 2007 ; Hanamura *et al.* 2008).

Les observateurs cherchant à déceler les signes de maladie devraient conserver une distance d'au moins 7 mètres des animaux et porter un masque chirurgical afin de réduire le risque de transmission d'un pathogène infectieux aux grands singes.

Une jeune femelle bonobo à Wamba en RDC a été prise dans un piège destiné à des mammifères terrestres comme les céphalophes. Les chercheurs ont aidé à la remettre en liberté en coupant la branche à laquelle le piège était attaché mais le fil est resté attaché à ses doigts. Ici, une femelle âgée essaie d'enlever le fil sous le regard d'autres bonobos

© Takeshi Furuichi



Pour chaque individu habitué observé, qu'il semble en bonne santé, malade ou blessé, les données suivantes devraient être collectées tous les jours ou aussi souvent que les moyens le permettent.

Donnée	Description
Identification	Nom ou numéro de l'individu
Sexe	Male, femelle ou inconnu
Âge	Classe (par ex. adulte, juvénile ou bébé)
Signes observés :	Normal vs anormal
1) Etat corporel	Par ex. bon, mauvais, maigre, émacié
2) Niveau d'activité	Par ex. actif, calme, léthargique
3) Respiration	Respirations/min ; toux ou éternuements
4) Peau/poil	Intact ou avec des blessures ou perte de poils
5) Écoulements	Des yeux, des oreilles, du nez, de la bouche
6) Écoulements du corps	Par exemple, de l'appareil génital, de blessures
7) Fèces	Consistance, fréquence, apparence

Les covariables suivantes devraient être aussi notées :

Donnée	Description
Date	Explicite
Heure	Explicite
Lieu	Coordonnées GPS ; et/ou nom
Altitude	Explicite
Observateurs	Nombre et types de personnes présentes
Groupe d'animaux	Présence ou absence d'individus connus

Des exemples de fiches de contrôle qui peuvent être adaptées à chaque site pour une espèce particulière se trouvent dans l'Appendice II.

La proportion observée d'un groupe peut être influencée par la taille du groupe, la végétation et l'expérience de l'observateur. Par conséquent, il faut plus de temps aux vétérinaires, aux pisteurs ou aux guides pour effectuer les observations adéquates d'un grand groupe dans son ensemble. Dans l'idéal, chaque individu habitué devrait être observé chaque jour ou, si c'est impossible, au moins chaque semaine. L'objectif est de s'assurer qu'un animal qui nécessite une observation ou une intervention vétérinaire peut être vu dans un délai de 24–48 heures, la fenêtre de temps qui permet l'action. Des observations hebdomadaires ou plus fréquentes permettront de remarquer si un individu n'a pas été vu pendant une longue période et de déclencher les recherches (si nécessaire) d'un animal qui peut être malade, blessé ou décédé.

Une formation initiale et de recyclage sur l'identification, la classification et l'enregistrement des signes cliniques devrait être effectuée pour le personnel des parcs et tout autre observateur. Cette formation permettra une collecte cohérente et fiable des données d'observation. Les mieux qualifiés pour assurer ce type de formation sont les vétérinaires et les chercheurs de terrain expérimentés. Des supports de formation standardisés devraient être mis au point pour toutes les sessions.

Si des anormalités sont observées, les vétérinaires devraient être informés pour pouvoir planifier des observations de suivi et des soins cliniques si indiqué. Grâce à leur expertise, les vétérinaires et les techniciens vétérinaires sont les mieux placés pour décrire plus en détail les observations à l'aide de termes standardisés employés pour les signes cliniques. Les données collectées par les vétérinaires et les non-vétérinaires peuvent être utilisées pour prendre des décisions sur la base d'un ensemble préétabli d'étapes (plan d'urgence) afin de réduire systématiquement la propagation d'agents pathogènes potentiellement dangereux et de maintenir la transparence de la prise de décision et de la gestion vis-à-vis des partenaires gouvernementaux et non-gouvernementaux (voir la Section 5).

4.1.2 Suivi de la santé de grands singes non-habitués

Faire un suivi de santé d'une population non-habituée à la présence humaine est très difficile. Les grands singes non-habitués évitent activement les humains et les observations sont rares. Cependant, la santé des grands singes non-habitués peut et devrait être suivie à l'aide d'inventaires des sites d'alimentation et/ou de nids/de repos ainsi que de la collecte de fèces ou de poils de leurs nids (voir la Section 4.2.3). Au cours des 20 dernières années, des

progrès énormes ont été faits pour développer des techniques d'échantillonnage non-invasifs et des diagnostics de pointe qui ont rendu possible les enquêtes sur le stress, la reproduction, le régime alimentaire et l'état nutritionnel de grands singes non-habitués (par ex. Murray *et al.* 2013). Les agents pathogènes et les anticorps produits contre ces agents peuvent être décelés dans les échantillons de fèces (Gillespie *et al.* 2008 ; Kaiser *et al.* 2010 ; Köndgen *et al.* 2010 ; Prugnolle *et al.* 2010 ; Reed *et al.* 2014). La salive trouvée sur un aliment partiellement consommé et abandonné peut fournir des informations sur des agents pathogènes spécifiques (Schaumburg *et al.* 2013 ; Smiley Evans *et al.* 2015). Même en petite quantité, du sang présent sur des feuilles ou d'autres substrats suite à des conflits violents ou une blessure est un matériau extrêmement précieux qui peut servir au dépistage d'anticorps et d'agents pathogènes (Leendertz *et al.* 2006). Parmi les succès récents en terme de développement de diagnostics non-invasifs chez les grands singes, on peut citer l'utilisation des tests d'urine à l'aide d'une bandelette, disponibles dans le commerce (Knott 1998 ; Sleeman et Mudakikwa 1998 ; Leendertz *et al.* 2010), qui mesurent le pH, les hormones de la reproduction (pour déceler la grossesse) et la présence de leucocytes, de protéine, de sang, d'hémoglobine, de glucose, de nitrite, de corps cétoniques, de bilirubine et d'urobilinogène. Des gouttes d'urine fraîche collectées sur la végétation sont placées sur chaque bandelette peu de temps après la collecte. Le résultat est comparé à un code de couleurs de référence. Les paramètres peuvent indiquer certaines maladies et fournir des données sur la biologie normale des grands singes. Une autre innovation récente a consisté à développer une méthode de mesure de la température corporelle rectale à l'aide des baisses de température dans les fèces (Jensen *et al.* 2009).

Le matériel génétique provenant des fèces peut être utilisé pour distinguer les différents individus et sert même de base à des inventaires à l'échelle d'une population (Guschanski *et al.* 2009). Tous les variables démographiques indiquées dans la Section 4.1.1 ne peuvent pas être enregistrées à partir de ces échantillons mais il faut tenter de rassembler autant d'informations que possible afin que toutes les données des tests de diagnostic sur les échantillons provenant d'individus inconnus puissent au moins être attribuées à la bonne espèce.

4.2 Collecte et analyse des échantillons de diagnostic

Les données sur la santé des grands singes sont cruciales pour comprendre les causes des maladies et pour mettre au point des protocoles appropriés de prévention ou des stratégies de traitement. Notre connaissance sur la santé des grands singes commence sur le terrain avec la collecte de données d'observation (voir la Section 4.1), suivie par la collecte systématique d'échantillons biologiques provenant d'animaux en bonne santé, malades, blessés ou morts. Les échantillons peuvent être collectés de façon non-invasive (sans toucher l'animal et sans autre contact direct) ou invasive (par ex. techniques directes pendant une immobilisation chimique) sur des grands singes habitués comme non-habitués. Les AAP devraient s'efforcer de faciliter l'approbation par le gouvernement (par ex. pour les autorisations d'accès aux parcs, la collecte des échantillons et l'expédition des échantillons, y compris les permis de la CITES) pour la collecte et l'analyse des échantillons.

La collecte de spécimens biologiques provenant de grands singes, qu'elle soit faite de manière invasive ou non-invasive, devrait être effectuée avec la plus grande attention pour la sécurité biologique de l'exécutant. Les

Fèces de gorille près d'un nid de gorille de Grauer au PN de Kahuzi-Biega en RDC. Les fèces peuvent être collectés pour une analyse génétique des grands singes ainsi que de leurs parasites et de la flore intestinale © Damien Caillaud



recommandations suivantes s'appliquent à toute personne qui recueille des échantillons provenant de grands singes, de façon invasive ou non-invasive.

4.2.1 Considérations de sécurité biologique

La sécurité biologique fait référence aux actions qui minimisent le risque d'exposition d'une personne à une menace de maladie infectieuse. En premier lieu, en plus de l'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI – voir ci-dessous), tout collecteur d'échantillons provenant des grands singes devrait se laver les mains fréquemment et avoir une bonne hygiène. On ne saurait trop insister sur l'importance du lavage des mains afin de prévenir les infections et la propagation d'agents pathogènes infectieux. Toute personne qui a l'intention de collecter des échantillons provenant des primates devrait prendre les dispositions pour pouvoir se laver les mains sur le terrain. Les personnes qui manipulent les échantillons biologiques devraient se laver les mains soigneusement après avoir enlevé leurs gants jetables et autres EPI ; par conséquent, les fournitures essentielles (l'eau, le savon, un seau, des serviettes propres en papier ou en tissu et/ou des gels ou lingettes désinfectants) devraient être disponibles, au moins à la sortie du terrain ou avant de pénétrer dans des véhicules ou des bâtiments. La bonne technique de lavage des mains consiste à utiliser un savon liquide, en barre ou en poudre et à le faire mousser au moins 15 secondes sur les mains, les poignets et les avant-bras, avant de les rincer et de les sécher avec une serviette propre en papier ou en tissu. En l'absence d'eau et de savon, l'utilisation correcte de gels hydroalcooliques est une option raisonnable. Les personnes qui manipulent les échantillons provenant des grands singes devraient éviter de se toucher le visage en travaillant.

Les équipements de protection individuelle (EPI) contribuent à protéger les personnes qui manipulent les grands singes ou les échantillons contre la contamination par des agents pathogènes infectieux provenant des grands singes. Il est absolument crucial d'assurer une formation et un cours régulier de recyclage pour tous les employés impliqués dans la collecte d'échantillons biologiques afin qu'ils sachent mettre, enlever et jeter correctement les EPI. Le minimum d'EPI à porter par une personne qui effectue une collecte non-invasive d'échantillons (ne touchant pas directement l'animal) diffère en fonction de la proximité immédiate ou non des grands singes.

Lorsque les grands singes ne se trouvent pas à proximité immédiate (>10 m), les EPI minimum que doit porter une personne effectuant une collecte non-invasive d'échantillons sont :

- Des gants jetables
- Des bottes prévues pour cette tâche qui peuvent être désinfectées.

Lors d'une collecte non-invasive d'échantillons à proximité immédiate des grands singes (à une distance inférieure ou égale à 10 mètres, par exemple pour collecter des échantillons de fèces déposés par des grands singes suivis de près afin que les échantillons puissent être liés aux individus), les EPI minimum à porter comprennent ceux indiqués ci-dessus, plus :

- Un masque chirurgical jetable pour protéger les grands singes contre les particules infectieuses expirées. *Si les échantillons collectés proviennent de grands singes malades*, par exemple pendant une épidémie, il est fortement conseillé qu'une personne qui collecte des échantillons de façon non-invasive à proximité immédiate des grands singes porte un masque N95 afin de minimiser l'inhalation de particules infectieuses qui se trouvent dans les échantillons.

Masques faciaux

Les différences entre un masque respiratoire N95 et un masque chirurgical standard sont importantes. En plus de réduire la propagation à l'état d'aérosol d'agents pathogènes potentiels provenant du porteur, le masque N95 protège le porteur de l'*inhalation* d'agents pathogènes en gouttelette ou à l'état d'aérosol. En revanche, un masque chirurgical diminue la diffusion à l'état d'aérosol d'agents pathogènes potentiels provenant du porteur (en d'autres termes, il protège d'autres personnes et les animaux des gouttelettes infectieuses qui peuvent être exhalées par le porteur, en éternuant par exemple) mais ne protège le porteur que du contact direct avec des particules de la taille de gouttelettes (Johnson *et al.* 2009). Pour apprendre comment ajuster correctement un masque N95, visionner cette vidéo : Mask Fitting – 3M™ Particulate Respirator Fit Test Video <http://bit.ly/maskfitting>

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont essentiels pour effectuer les procédures sur le terrain en toute sécurité. Une formation est requise pour enfiler et retirer correctement les EPI. Le niveau d'EPI montré ici, qui comprend une couverture complète du corps (combinaison de protection, gants doublés, écran facial, bottes) et un appareil respiratoire autonome fournit le plus haut niveau de protection contre les agents pathogènes dangereux comme *Ebolavirus* © Wolfram Rietschel



Les EPI minimum pour une personne qui sera en contact direct avec un grand singe immobilisé (qui doit toucher l'animal pour collecter l'échantillon) comprennent tous-ceux cités ci-dessus, plus :

- Des lunettes de protection ou un écran facial pour protéger les yeux
- Une combinaison à manches longues ou une chemise et un pantalon couvrant les bras et les jambes.

Un test d'ajustement doit être fait pour les masques N95 pour qu'ils soient bien étanches (s'il n'est pas bien ajusté, un masque N95 ne protège pas plus qu'un masque chirurgical).

Le port d'EPI peut induire un stress thermique ou l'inconfort en milieu chaud ou humide. Il est important qu'une personne qui porte des EPI s'hydrate en buvant assez d'eau avant et après le port d'EPI.

La plupart des EPI et des articles désinfectants sont jetables et à usage unique. Les articles devraient être éliminés de la manière appropriée, en tant que « déchets médicaux », après utilisation. Les articles jetables devraient être ôtés avec précaution et placés dans un sac pour une élimination appropriée. L'extérieur du sac à déchets devrait être vaporisé de désinfectant une fois le sac fermé et ficelé. Les sacs de déchets médicaux devraient être scellés et éliminés correctement. Les méthodes d'élimination vont varier selon la situation ou le lieu mais un site de dépôt devrait être identifié avant l'utilisation d'EPI, prévoyant une incinération ou un enfouissement profond loin du site de terrain et non pas dans une fosse ouverte ou sur un tas d'ordures. Les autorités locales ou les superviseurs devraient être impliqués pour décider de la meilleure manière de jeter les EPI usagés et les autres articles jetables potentiellement contaminés.

Les articles réutilisables comme les vêtements et les lunettes en plastique devraient être placés dans un sac séparé pour être désinfectés. Les personnes qui manipulent les échantillons biologiques devraient se laver les mains après avoir enlevé leurs gants jetables et les autres EPI. Les vêtements et les chaussures de terrain devraient être changés avant de pénétrer dans les véhicules et/ou des structures propres.

4.2.2 Données à enregistrer avec les échantillons

Les données descriptives minimum à enregistrer lors de la collecte de spécimens biologiques de grands singes devraient être les suivantes :

Donnée	Description
Date	Date de l'observation
Nom de l'enregistreur	Nom de la personne qui collecte les données
Affiliation de l'enregistreur	Affiliation de la personne qui collecte les données
ID de l'animal	Nom ou numéro sous lequel l'animal est connu
Nom scientifique de l'espèce	Nom de genre, d'espèce et de sous-espèce
Nom du site	Nom unique du site où les données ont été collectées
État/province/pays	Explicite
Longitude du site	Degrés décimaux ou UTM
Latitude du site	Degrés décimaux ou UTM

4.2.3 Collecte non-invasive et manipulation des échantillons biologiques

Les échantillons biologiques collectés de façon non-invasive sont ceux obtenus sans immobilisation chimique et sans contact direct avec l'animal. Ce sont donc les types d'échantillons que le personnel des AP ou les chercheurs peuvent collecter car l'échantillonnage non-invasif ne requiert pas une formation spécialisée et les connaissances d'un vétérinaire (essentielle pour les échantillonnages directs et invasifs). Cependant, il est important de garder à l'esprit que de tels échantillons peuvent poser un risque pour celui qui les manipule et qu'il convient de porter les EPI adaptés (voir la Section 4.2.1 ci-dessus). Les échantillons collectés de façon non invasive les plus communs sont :

- les fèces
- l'urine
- la salive
- les poils ou le sang sur la végétation ou par terre.

Pour collecter les fèces – avec des gants, collecter les fèces fraîchement excrétées et les placer dans un récipient à couvercle étanche.



Des assistants de recherche à Ugalla en Tanzanie collectent des échantillons de fèces de chimpanzés qui peuvent être analysés pour déceler l'exposition aux agents pathogènes, y compris les virus et les parasites, ainsi que pour étudier le régime alimentaire, les hormones et la génétique © Jim Moore

Pour collecter l'urine ou le sang versé – avec des gants, utiliser une seringue ou une pipette stérile de la taille adéquate pour aspirer l'urine ou le sang liquide de la végétation ou du sol.

Pour collecter la salive – avec des gants, collecter un aliment abandonné et le placer dans un sac en plastique ou un récipient étanche.

Pour tous les échantillons indiqués ci-dessus : en fonction du but de la collecte, le ou les récipient(s) peut (peuvent) contenir différents types d'agents liquides pour préserver le ou les agent(s) pathogène(s) intéressant(s) qui peut (peuvent) se trouver dans l'échantillon et améliorer sa (leur) détectabilité en laboratoire. Les échantillons de fèces, d'urine, de sang ou de salive devraient être conservés au frais sur le terrain. Les spécimens prévus pour des tests viraux devraient dans l'idéal être congelés sur le terrain (par ex. dans un congélateur portable à nitrogène liquide si un tel équipement spécialisé est disponible) et/ou transférés dans un congélateur à -80°C le plus tôt possible.

Pour collecter les poils – avec des gants et en utilisant une pince, collecter les poils et les placer dans une enveloppe en papier propre ou un récipient à couvercle étanche. Les échantillons de poils peuvent être stockés sur le terrain et dans un laboratoire à température ambiante à court terme mais devraient être transférés dans un congélateur à -80°C pour un stockage de longue durée.

4.2.4 Collecte invasive d'échantillons

Lorsqu'un grand singe est anesthésié pour une procédure clinique, un plus large éventail d'échantillons peut être collecté pour contribuer au diagnostic. La collecte d'échantillons d'un grand singe vivant anesthésié est qualifiée par le terme « invasive » car l'animal est manipulé pour faciliter la collecte. Les anesthésies effectuées pour des interventions telles que le retrait de pièges devraient être accompagnées par une collecte systématique d'échantillons *même si aucune maladie infectieuse n'est suspectée*. La collecte d'échantillons sur des grands singes vivants ne devrait être effectuée que par des vétérinaires ou des techniciens vétérinaires hautement qualifiés ; en l'absence d'un expert vétérinaire formé, la collecte devrait se restreindre à un échantillonnage minimal effectué par des individus formés à cet effet.



Un gorille de plaine de l'Ouest juvénile au PN de Dzanga-Ndoki en République centrafricaine est anesthésié par une équipe vétérinaire pour enlever un piège de braconnier de son poignet. Ses yeux sont recouvert d'un tissu pour minimiser la stimulation visuelle pendant l'intervention ; des échantillons biologiques sont collectés © Jabruson 2015. Tous droits réservés. Les membres de l'équipe portent un masque et des gants pour leur propre protection et la protection du gorille. Lors de la manipulation de grands singes, il est aussi conseillé de porter des vêtements à manches longues et un pantalon pour empêcher tout contact avec la peau et éviter la transmission de maladies (voir la Section 4.2.1)

4.2.5 Collecte d'échantillons sur des carcasses de grands singes

Les échantillons d'autopsie offrent une opportunité de déterminer la cause de décès d'un grand singe. La capacité de déterminer les sources possibles d'infection dépendra de la qualité et de la quantité de ces échantillons. Dans l'idéal, chaque carcasse de grand singe devrait faire l'objet d'une autopsie quelle que soit la cause connue ou suspectée du décès (par ex. prédation) car l'examen peut apporter de nouvelles informations importantes sur des agents pathogènes ou sur des mécanismes méconnus de maladies ayant affecté l'animal.

De nombreux agents pathogènes de grands singes étant potentiellement létaux pour les humains, une autopsie complète devrait être effectuée uniquement par des professionnels hautement qualifiés (vétérinaires, techniciens vétérinaires ou médecins). Par conséquent, les instructions détaillées pour réaliser une procédure d'autopsie ne sont pas incluses dans ces lignes directrices mais un manuel peut être consulté en ligne à www.primatesg.org/best_practice_disease. En l'absence d'un vétérinaire formé, un échantillonnage minimal devrait être effectué par des personnes spécifiquement formés pour cette opération et expérimentés.

Les grands singes trouvés morts sont souvent en état avancé de décomposition ; en conséquence, la collecte d'échantillons ne devrait être effectuée que si la sécurité humaine peut être garantie. Cependant, plus l'échantillon est en mauvais état, plus le risque d'un résultat faux négatif du test de diagnostic est élevé. Par conséquent, il convient d'interpréter avec prudence les résultats obtenus à partir de carcasses qui n'ont pas été autopsiées immédiatement après le décès (sauf si elles ont été réfrigérées immédiatement après le décès).

Dans tous les cas, des mesures de protection doivent être prises y compris le port d'une protection intégrale du corps, d'un double gantage et d'un masque N95, d'un écran facial, de lunettes fermées ou de masques ventilés (voir la Section 4.2.1). Comme il a été évoqué tout au long de ces lignes directrices, les grands singes devraient être considérés comme étant potentiellement infectieux d'un large éventail de pathogènes dangereux pour les humains. L'échantillonnage sur un grand singe mort ne devrait être effectué qu'en prenant toutes les mesures de sécurité y compris le port correct d'EPI, la décontamination adéquate de la station de travail et l'élimination requise de la carcasse.

En raison du danger extrême posé par *Ebolavirus*, il faut réitérer ici la nécessité de prendre des précautions particulières au moindre soupçon que la cause de la mort pourrait être l'infection par *Ebolavirus*. La manipulation de carcasses d'animaux sauvages infectés (par ex. la viande de brousse), et en particulier de primates, est l'un des plus grands risques d'exposition de l'homme à *Ebolavirus*. La transmission peut se faire par contact avec des tissus, des sécrétions et des liquides organiques infectés et peut être prévenue par l'utilisation adéquate d'EPI et d'autres techniques de protection. Dans ces cas, l'échantillonnage ne devrait être effectué que par un professionnel de santé, hautement qualifié et portant les EPI complets.

4.2.6 Identification des échantillons et stockage des échantillons et des données

Tous les tubes, récipients ou sacs qui contiennent des échantillons biologiques provenant de grands singes devraient être clairement étiquetés avec un numéro d'identification spécifique pour l'animal et une identification de l'échantillon qui le lie à d'autres données, comme il est recommandé dans la Section 4.2.2. Le stockage des échantillons dans l'azote liquide ou dans un congélateur à -80°C est la meilleure option pour de nombreuses applications et c'est ce qui a été fait pour de nombreuses études, y compris dans des sites isolés. Bien qu'elles ne soient pas optimales, des méthodes existent pour stocker les échantillons même lorsqu'il n'y a pas la possibilité de les garder au frais ou de les congeler. On peut par exemple les conserver dans des liquides prévus pour la conservation d'ADN ou d'ARN tels que RNeasyTM (QiagenTM ou AmbionTM), les faire sécher sur du papier filtre ou sur des billes de gel de silice ou les mettre dans l'alcool ou le formol en fonction des analyses ultérieures (Gillespie *et al.* 2008).

Tous les échantillons collectés et dont on n'a pas immédiatement besoin pour analyse devraient être conservés (dans une bio-banque) en vue de futures études qui pourraient aider la conservation et la protection de la santé des grands singes. Les spécimens en bio-banque permettent d'étudier l'évolution sur le temps de l'infection par des agents pathogènes et la diversité des agents pathogènes chez les grands singes sauvages, y compris l'introduction de nouveaux agents pathogènes. Cette capacité est renforcée lorsque l'échantillonnage sur des individus connus peut être répété. De plus, des bio-banques permettent l'utilisation de nouvelles technologies au fur et à mesure de leur développement afin de pouvoir répondre à des questions historiques ou faire des tests pour trouver des organismes non-spécifiés. En conséquence, les échantillons biologiques devraient être conservés dans différents solvants et selon différents scénarios afin de maximiser l'utilité des échantillons pour des diagnostics qui restent à développer.

4.2.7 Analyse des échantillons biologiques de grands singes

Les détails sur les tests de diagnostic clinique et moléculaire d'échantillons biologiques provenant des grands singes dépassent la portée de ces lignes directrices. Les laboratoires de diagnostic sont souvent très spécialisés sur des agents pathogènes spécifiques. Il est essentiel que les projets de terrain établissent des conventions ou des protocoles d'accord avec des laboratoires (comme ceux indiqués dans la Section 11) pour s'assurer que les échantillons collectés leur soient envoyés afin de maximiser le dépistage de pathogènes. Il est aussi impératif que les responsables des AP+ et les organisations travaillent avec leur gouvernement pour que toutes les autorisations soient en place, permettant la collecte des données de surveillance et des échantillons biologiques et facilitant le transfert des échantillons biologiques (y compris à destination d'autres pays) vers des laboratoires qui peuvent effectuer les diagnostics.

L'interprétation des données requiert beaucoup d'expérience. Les résultats des laboratoires devraient être discutés avec les chercheurs et les responsables avant toute publication ou discussion publique avec les communautés locales. En effet, l'interprétation des données nécessite de prendre en compte la démographie, l'écologie, le comportement et le statut de conservation des grands singes concernés. Pour interpréter la direction de la transmission des pathogènes entre les grands singes et d'autres espèces (y compris les humains), il faut connaître l'endroit exact de présence des grands singes et leurs conditions de vie ainsi que les « signatures » génétiques de parenté ; des virologues et autres microbiologistes et généticiens sont les mieux placés pour évaluer ces éléments.

4.3 Enquêtes sur les foyers de maladie

La mise en place d'un système de suivi et de surveillance des grands singes a pour objectif de dépister les maladies ou blessures qui peuvent mettre leur vie en danger et de reconnaître si un foyer de maladie se déclenche. Un *foyer de maladie* est défini comme étant l'observation d'une maladie ou de signes cliniques à une fréquence supérieure à la normale ou aux prévisions. Pour beaucoup de populations de faune sauvage, ce qui est « normal » ou « prévu » n'est pas connu (ce qui justifie davantage la création de systèmes de surveillance et de suivi des maladies) et une définition « pratique » de ce qui constitue une maladie peut être élaborée en fonction du site et à l'aide de toutes les preuves disponibles. On parle d'un foyer de maladie respiratoire chez les gorilles de montagne lorsqu'au moins un tiers des individus d'un groupe montre des signes cliniquement observables de la maladie pendant au moins sept jours (Spelman *et al.* 2013) ; chez les chimpanzés d'Afrique de l'Ouest (*Pan troglodytes verus*) du Parc national de Taï en Côte d'Ivoire, le seuil pour déclarer un foyer de maladie respiratoire est généralement plus bas.

Les enquêtes sur les foyers de maladie respectent des principes épidémiologiques de base et les premières étapes sont les suivantes :

- i) Développement d'une « définition de cas » à l'aide d'une suite de signes cliniques, de résultats de tests standards de diagnostic ou une combinaison des deux éléments ;
- ii) Utilisation de la définition de cas pour dénombrer les animaux touchés ;

- iii) Comparaison du nombre de cas à la prévalence attendue de la maladie – si ce nombre est supérieur, c'est un « foyer de maladie » ;
- iv) Collecte de données descriptives supplémentaires sur le foyer de maladie afin d'envisager et de mettre en œuvre des mesures de gestion ou de contrôle et de réviser la définition du foyer si nécessaire.

En enquêtant sur un foyer de maladie, le rôle du responsable des AP+ est principalement d'exercer un niveau de vigilance important quant à une évolution potentiellement anormale ou inhabituelle de la maladie ; il doit aussi accorder la priorité à la collecte quotidienne des données de base pendant la durée du foyer afin que les vétérinaires et autres professionnels de la santé puissent recommander de mesures de contrôle et évaluer les voies de contagion :

- i) Quand le premier cas a-t-il été observé (date, heure) ?
- ii) Sur la base des connaissances de l'informateur, le nombre de cas dépasse-t-il les niveaux endémiques ?
- iii) Où le foyer potentiel se déclenche-t-il (nom de l'endroit, coordonnées GPS, carte) ?
- iv) Quelle est la définition pratique de cas de cet foyer potentiel (par ex. diarrhée sanglante) ?
- v) Combien d'animaux et/ou de groupes sont touchés ?
- vi) Quel est l'âge, le sexe, la condition physique, le statut de reproduction, etc. de tous les individus touchés ?
- vii) Des échantillons ont-ils été collectés pour diagnostic ? Si oui, de quels types et où, comment et quand ont-ils été stockés ?
- viii) Des humains ou d'autres espèces animales partageant l'habitat des grands singes malades montrent-ils des signes de maladie ?

Ces données devraient être récapitulées dans un « Rapport de situation du foyer de maladie » quotidien (voir un modèle dans l'Appendice IId) et communiquées dès que possible aux vétérinaires traitants et autres spécialistes de santé de la faune afin que les autorités puissent mettre en œuvre des mesures de contrôle. L'objectif est d'utiliser les meilleures données disponibles pour prendre les bonnes décisions de gestion dans un contexte où les informations sont limitées, ce qui est malheureusement souvent le cas dans une situation de foyer de maladie.

On ne saurait trop insister sur l'importance de la transparence en cas de foyer de maladie : l'AAP doit communiquer, promptement et de façon transparente, aux partenaires et aux autres ministères les informations sur les foyers de maladie chez les grands singes. Ceci permettra une réponse rapide pour contrôler le foyer et protégera la santé du personnel des AP+ et des communautés locales. Les congénères des grands singes malades et d'autres animaux sauvages risquent aussi d'être infectés. Les responsables des AP+ doivent s'engager à faciliter un échantillonnage sûr et efficace dans ces situations et à s'assurer du transfert rapide des échantillons biologiques vers les laboratoires pour un diagnostic rapide et précis.

Section 5. Meilleures pratiques lors des interventions cliniques

La capacité de diagnostiquer, de soigner et/ou de prévenir les maladies chez les individus est un élément important des efforts pour contrôler et empêcher la propagation de maladies infectieuses au sein d'une population de grands singes. Les interventions peuvent être l'administration d'un médicament à un grand singe malade ou blessé, son anesthésie pour effectuer un traitement plus intensif et collecter des échantillons ou la vaccination d'une proportion de la population pour éviter l'acquisition ou la propagation d'une maladie infectieuse.

5.1 Élaboration d'une politique d'intervention

Il est conseillé à l'AAP ou à l'autorité en charge de la faune sauvage, de préférence avec la collaboration des autres parties prenantes, d'élaborer une politique d'intervention clinique *avant* d'avoir à prendre des décisions urgentes à propos de grands singes malades ou blessés. Dans l'idéal, une AAP devrait être capable de déclarer si elle adopte une approche conservatrice ou proactive pour de telles décisions en fonction de ses priorités en matière de conservation et de ses valeurs et des moyens disponibles (Travis *et al.* 2008).

Par exemple, une politique peut engager l'AAP à intervenir pour la santé d'un grand singe blessé/malade afin de préserver une ressource précieuse (par ex. pour le tourisme). Pour les gorilles de montagne, une politique proactive d'intervention s'est avérée être un facteur majeur du rétablissement de la population des Virunga (Robbins *et al.* 2011). Pour certains responsables d'AP+, la décision d'une intervention clinique en cas de blessure ou de maladie

d'un grand singe repose sur l'obligation plus ou moins ressentie d'intervenir : certains soutiennent que si une blessure ou une maladie chez un grand singe est provoquée par l'homme (par ex. blessure due à un piège), il est obligatoire d'intervenir pour aider l'animal ; une blessure « naturelle » (par ex. par morsure d'un congénère) pourrait ne pas justifier une intervention car cette intervention pourrait interférer avec des processus naturels importants pour l'adaptabilité évolutive générale. Certains ont aussi fait valoir que les conséquences potentielles d'une non-intervention pour atténuer les effets d'une maladie infectieuse chez les grands singes rendent encore plus impératif l'élaboration d'une politique d'intervention (Ryan et Walsh 2011). La décision d'intervenir ou non dépendra aussi de l'accès de l'AAP à du personnel qualifié et formé ayant le matériel adapté à disposition.

Ceci dit, les AAP doivent garder à l'esprit qu'intervenir pour la santé d'un individu ou d'une population de grands singes va nécessairement rediriger les moyens disponibles au détriment d'autres priorités pour le site (par ex. le personnel désigné pour une intervention ne sera pas disponible pour assurer les activités touristiques ou de lutte contre le braconnage ; les fonds consacrés à l'intervention n'iront pas à d'autres initiatives utiles). De plus, les interventions perturbent les groupes de grands singes et provoquent non seulement du stress, mais ont aussi des conséquences en termes de santé et de sécurité pour l'individu soigné (par ex. blessure par fléchette ou effet indésirable de l'anesthésie) et pour les employés impliqués (par ex. risque de morsure).

Quel que soit le raisonnement suivi, une AAP choisira une politique d'intervention qui se trouve sur un « continuum de décisions d'intervention » (voir la Fig. 3). Une politique peut être orientée par la philosophie selon laquelle un animal qui *peut* être sauvé grâce à une intervention vétérinaire *devrait* être sauvé, quelle que soit la cause. Ou alors, compte tenu des innombrables problèmes et menaces pour la survie à long terme des grands singes, une politique peut suivre la philosophie selon laquelle le traitement d'un individu malade/blessé ne représente pas une utilisation optimale des moyens limités nécessaires pour faire face à d'autres menaces.

5.2 Application d'une politique d'intervention

Une fois la politique d'intervention établie, elle orientera la prise de décision au cas par cas. Le reste de cette section est destiné à l'AAP qui a établi une philosophie d'intervention proactive et qui va donc prendre une décision pour savoir si oui ou non, et comment, elle va soigner des grands singes blessés ou malades. Une intervention est entièrement au service de l'AAP et dépend de son consentement, de ses connaissances et de son assistance.

Les interventions sont divisées en deux catégories : celles qui demandent une immobilisation chimique (anesthésie) et celles qui n'ont en pas besoin (par ex. administration d'un médicament par fléchette). La capacité de soigner des grands singes dépend de la disponibilité de vétérinaires ou de techniciens vétérinaires formés et expérimentés qui ont les connaissances, l'expérience, le matériel et les fournitures nécessaires pour soigner un grand singe de façon sûre et efficace, en l'immobilisant ou non. Dans l'idéal, une intervention sera effectuée dans l'habitat naturel de l'animal pour éviter des conséquences involontaires sur la santé et le comportement d'un contact intense avec les soigneurs, d'un régime alimentaire anormal ou du stress social à cause de la séparation avec les membres de sa famille qui reviendrait à mettre l'animal en captivité temporaire pour le soigner.

5.2.1 Décision d'intervenir

Dans la plupart des cas, la décision d'une intervention clinique pour soigner un grand singe blessé/malade sera basée sur l'observation de signes cliniques uniquement. Comme les signes cliniques ne sont souvent pas spécifiques, la gravité des signes observés et le rythme de propagation au sein des individus seront les meilleurs indicateurs du risque que cette maladie ou cette blessure mette la vie de l'animal en danger ou cause une grande souffrance. Les signes cliniques ainsi que les informations obtenues de personnes qui connaissent chaque individu peuvent aussi permettre de déterminer si la maladie ou la blessure a été probablement provoquée ou non par l'homme et/ou est potentiellement infectieuse ou non :

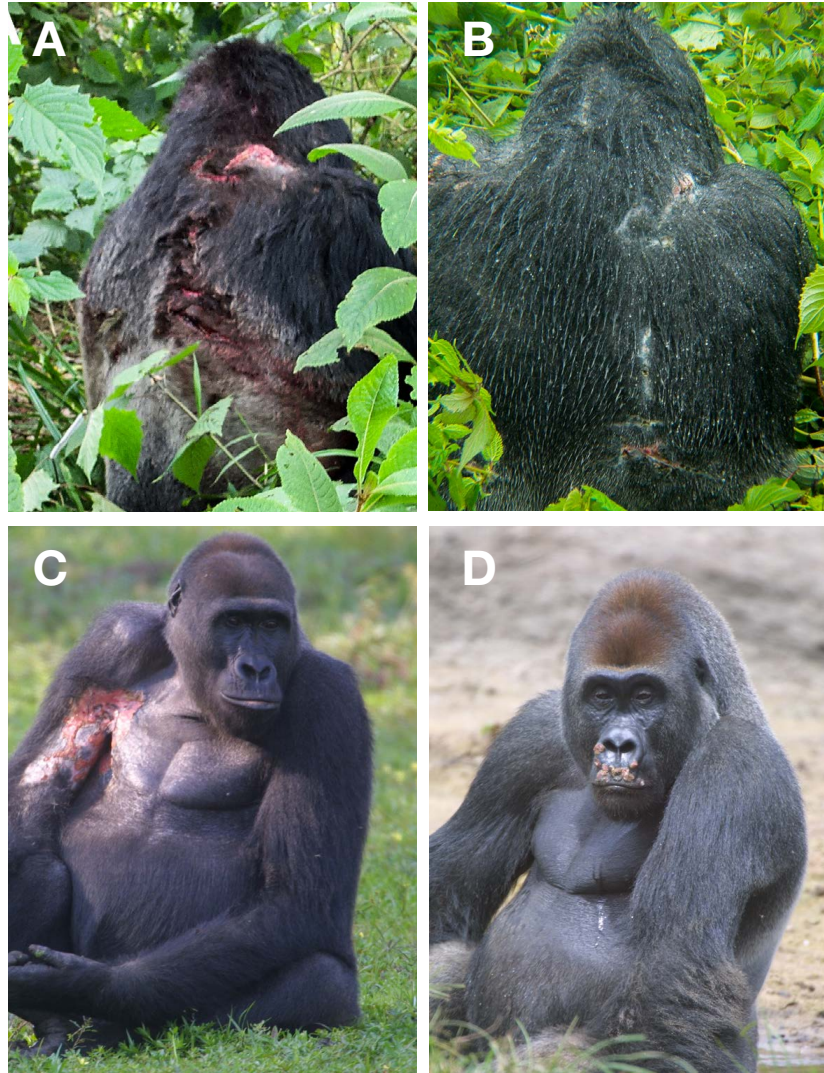
Faible risque : Ne représente probablement pas un danger pour la vie de l'animal et sera probablement résolu sans traitement.

Risque moyen : Un danger potentiel pour la vie de l'animal qui peut bénéficier d'un traitement.

Risque élevé : Probablement un danger pour la vie de l'animal qui peut bénéficier d'un traitement.

Blessures et infections qui ne sont généralement pas traitées mais qui doivent être surveillées : un gorille de montagne male à dos argenté avec des blessures graves dues à la morsure d'un autre gorille male adulte (A), blessures qui ont bien guéri deux semaines après sans aucune intervention vétérinaire

Un gorille de plaine de l'Ouest male à dos noir avec des lésions similaires au pian, causées par une infection bactérienne (C) et un gorille de plaine de l'Ouest à dos argenté avec des lésions similaires à l'herpès autour de sa bouche (D) © Damien Caillaud. Ces lésions peuvent être débilitantes (Levréro *et al.* 2007) et sont communes chez certaines populations de gorilles au Gabon et en République du Congo



Si un grand singe blessé/malade ressent une douleur et un inconfort, il peut présenter l'un ou l'ensemble des signes cliniques suivants :

- Réticence à bouger ou à jouer (léthargie) ;
- Incapacité à faire des mouvements normaux ;
- Manque d'intérêt pour la nourriture ou incapacité à manger ou à boire ;
- Attention soutenue ou excessive (toucher, frotter, tenir) pour une partie de son corps ;
- Difficulté à respirer (augmentation du rythme de respiration, toux, écoulement nasal excessif).

Une intervention clinique devrait être envisagée si :

- Une blessure ou une maladie chez un grand singe a clairement été provoquée par l'homme ;
- Un groupe de grands singes souffre d'un foyer de maladie (par ex. infection respiratoire).

Une intervention clinique peut aussi être envisagée dans d'autres circonstances en fonction de l'espèce et/ou du statut de la population :

- Il est fort probable que la maladie ou la blessure entraîne la mort et, même si elle n'a pas été provoquée par l'homme, touche un individu de grande valeur pour la reproduction – une femelle avec un bébé encore allaité ou une jeune femelle adulte qui a encore plusieurs années de reproduction devant elle ;
- Il est fort probable que la maladie ou la blessure entraîne la mort et même si elle n'a pas été clairement provoquée par l'homme, touche un individu clé dont la perte peut avoir des conséquences négatives importantes pour d'autres grands singes du groupe ou de la communauté (blessure, décès, dissolution du groupe) même s'il faut noter que soigner de tels individus peut avoir des conséquences imprévues sur la dynamique sociale ou sur la démographie à long terme du groupe ou de la communauté si l'animal survit ;

- La blessure ou la maladie peut présager du début d'un foyer de maladie infectieux dont l'étendue et la gravité peuvent être minimisées grâce au traitement des animaux malades de façon à ce qu'ils n'infectent pas les autres.

Une intervention clinique n'est pas justifiée si :

- Un grand singe souffre d'une blessure ou d'une maladie acquise naturellement (par ex. d'une blessure consécutive à une bagarre avec un autre individu) ou qu'il montre des signes modérés de maladie ou de blessure.
- Un grand singe montre seulement des signes cliniques modérés de blessure ou de maladie et ne semble pas souffrir même si la blessure ou la maladie a été provoquée par l'homme.

L'Appendice III est un exemple d'arbre de décisions sur les réponses cliniques.

Les interventions qui impliquent des grands singes femelles adultes avec des bébés sont particulièrement difficiles et demandent plus de coordination. Ici, un vétérinaire place un masque d'anesthésie sur un bébé gorille de montagne tandis qu'un technicien vétérinaire s'occupe de la mère anesthésiée © Gorilla Doctors



Intervention clinique – spectre de traitements

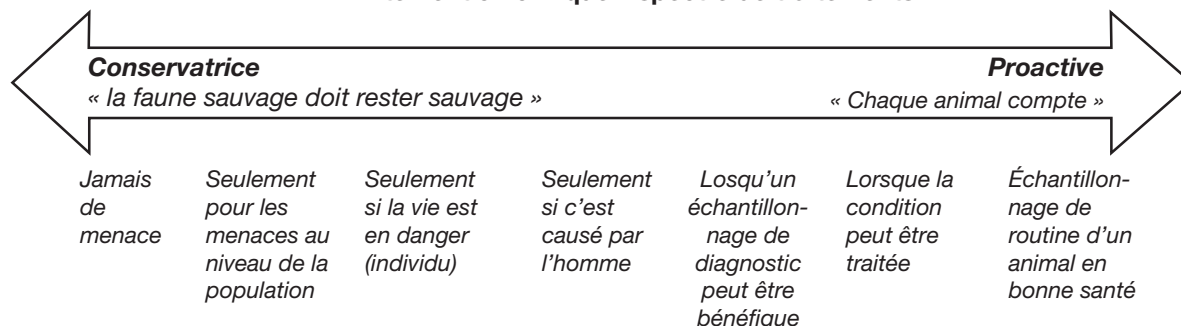


Figure 3. Continuum de décisions d'interventions. Une AAP devrait élaborer une politique d'intervention avant d'avoir à faire des décisions en urgence concernant un grand singe malade ou blessé ; cette politique prédéterminera son approche face à de telles situations sur un continuum allant d'une politique conservatrice non interventionniste à une politique plus proactive et concrète

5.3 Réalisation d'une intervention clinique

La partie qui suit décrit une intervention clinique réussie sur un grand singe, que ce soit pour administrer un médicament à distance en utilisant une fléchette ou anesthésier l'animal pour des soins vétérinaires directs. Cette section n'a pas pour but d'expliquer comment réaliser une intervention mais plutôt d'indiquer aux personnes impliquées dans une intervention à quoi s'attendre.

5.3.1 Équipe d'intervention

Une fois que la décision d'intervenir a été prise, une équipe d'intervention doit être constituée. Au minimum, l'équipe devrait comprendre :

- Un vétérinaire : le vétérinaire devra être expérimenté en matière de soins aux grands singes et légalement autorisé à exercer dans le pays ; il sera responsable de tous les aspects vétérinaires de l'intervention (dans l'idéal, un vétérinaire devrait s'occuper de chaque animal qui doit être anesthésié – deux animaux dans le cas d'une paire mère-bébé ; certaines situations peuvent donc requérir la présence de plusieurs vétérinaires dans l'équipe) ;
- Une personne qui connaît bien les grands singes : un représentant ou un délégué d'une AAP ou d'une agence en charge de la faune ou des ressources naturelles ou un chercheur agréé par l'AAP. L'assistance de cet individu consistera à vérifier que les personnes impliquées font correctement leur travail et respectent les protocoles.

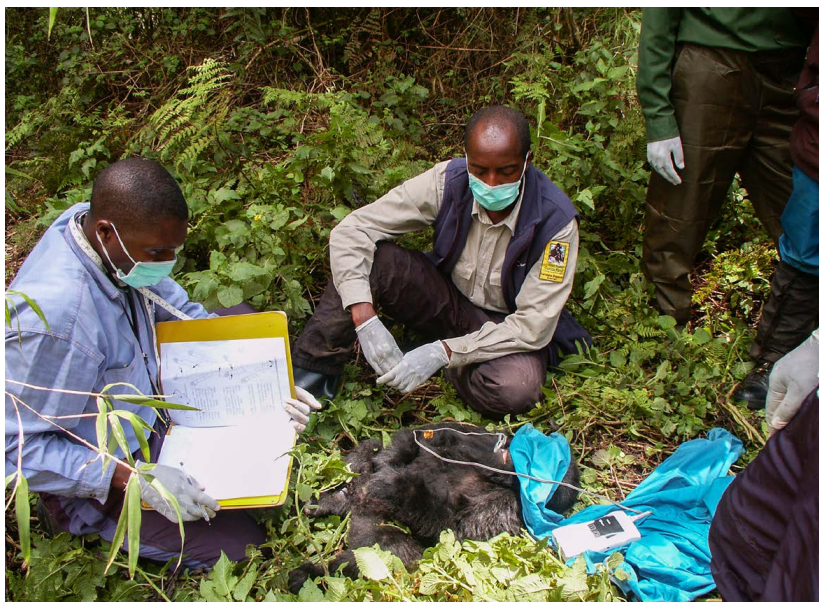
Les personnes suivantes peuvent aussi jouer un rôle en fonction de la situation :

- Un assistant technique vétérinaire : il s'agit d'une personne ayant l'expérience de la manipulation du matériel et des fournitures vétérinaires qui peut également être utile pour surveiller les grands singes sous anesthésie et pour obtenir des spécimens biologiques ;
- Des pisteurs : des pisteurs qualifiés peuvent être utiles pour veiller à ce que les individus fléchés soient pistés jusqu'au début de l'effet de l'anesthésique et peut-être pour aider à récupérer des individus anesthésiés qui se trouveraient dans une végétation haute. Lorsqu'un orang-outan est fléché, une équipe doit être prête à l'attraper avec un filet lorsqu'il tombe de l'arbre ;
- Des sentinelles : lorsqu'une intervention implique un groupe de grands singes, les sentinelles sont des guides, des pisteurs ou des chercheurs qui ont l'expérience des interventions et qui connaissent bien ce groupe particulier ; ils surveilleront le groupe et protégeront l'équipe des autres grands singes pendant l'intervention. Ils doivent faire montre de courage et ne pas courir s'ils se font charger par un gorille par exemple ;
- Des porteurs : ils peuvent être utiles pour aider à porter le matériel et les fournitures utiles sur le terrain et pour veiller à ce que tout le matériel et les déchets soient ramportés.

Une équipe d'intervention sera limitée au nombre minimal de personnes que requiert le succès d'une opération afin de réduire le stress pour les grands singes et la probabilité d'accidents du personnel. Toute la procédure d'intervention sera réalisée aussi rapidement que possible.

Il est extrêmement important que tous les membres de l'équipe connaissent leurs rôles et comprennent qu'il revient au vétérinaire de guider la prise de décisions cliniques concernant les grands singes malades/blessés, y compris d'arrêter l'intervention si elle est jugée risquée pour l'animal et/ou l'équipe.

Tous les membres de l'équipe d'intervention qui seront en contact direct avec l'animal devront être parfaitement formés et équipés des EPI adaptés, y compris d'un masque N95 (voir la Section 4.2.1), de gants jetables et de vêtements et de chaussures propres. Les autres membres de l'équipe comme les porteurs et les sentinelles devront porter un masque. L'équipe d'intervention devra être composée d'employés qui travaillent régulièrement avec les grands singes et qui participent à un PSE (Section 3.2). Afin de protéger le ou les grand(s) singe(s) contre les agents



Suivi après l'intervention : pendant qu'un jeune gorille de montagne récupère d'une procédure d'enlèvement d'un piège, ses yeux sont recouvert pour minimiser la stimulation visuelle ; un suivi de son rythme cardiaque et des taux d'oxygène dans le sang est effectué à l'aide d'un appareil portatif. Ces valeurs et d'autres signes vitaux sont notés par un vétérinaire © Chris Whittier

pathogènes d'origine humaine, toute personne présentant des signes cliniques actuels ou récents (moins de 7 jours) de maladie (toux, éternuement, fièvre, diarrhée, éruption, herpès) ne devrait pas participer à l'intervention.

Une intervention clinique représente un effort compliqué, impliquant plusieurs personnes et une quantité considérable de matériel et de fournitures. Une intervention peut être très stressante socialement pour un groupe de grands singes dont un membre est fléché ou immobilisé. Lorsqu'ils sont stressés, irrités ou effrayés, les grands singes peuvent devenir dangereux. Il est impératif que l'équipe d'intervention garde son calme, suive les instructions du vétérinaire et se tienne prête à changer de plans instantanément.

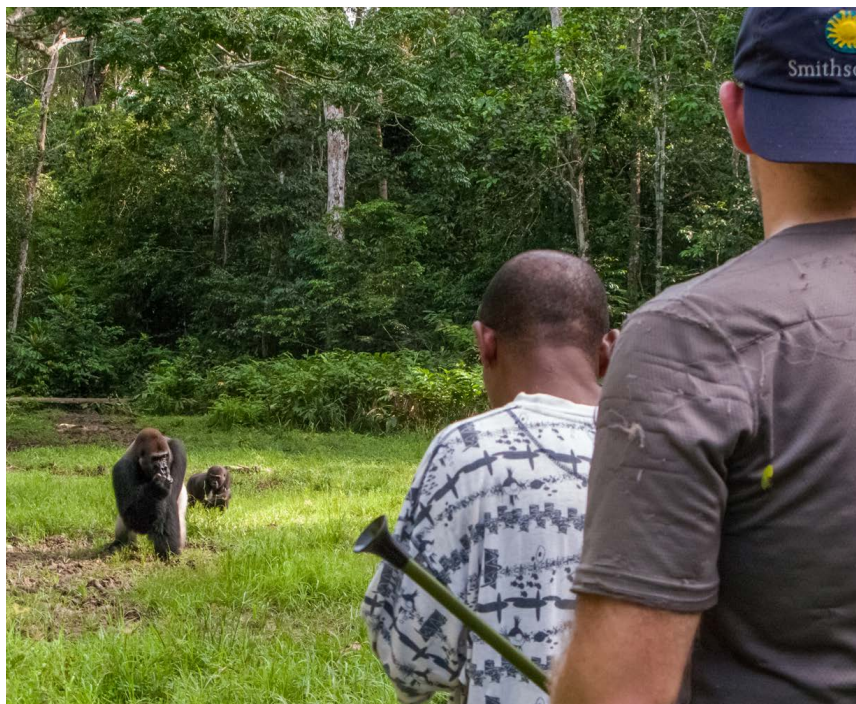
5.3.2 Activités d'intervention

Il est important de rappeler que flécher un animal ne signifie pas forcément l'immobiliser. Un grand singe malade/ blessé peut être fléché pour lui administrer un médicament – un antibiotique contre une infection respiratoire ou gastro-intestinale ou un anti-inflammatoire pour soulager la douleur par exemple – ou un anesthésique pour l'immobiliser. Les deux types de procédure posent des risques. Préparer une fléchette et la tirer pour administrer le médicament nécessite peut-être moins de formation. Il faut être extrêmement bien formé pour immobiliser un animal de façon sûre et efficace avec un produit chimique, pour surveiller l'anesthésie pendant la procédure et pour gérer correctement les phases de réveil et de rétablissement et de suivi après la procédure.

Les produits utilisés pour anesthésier les grands singes sont très dangereux pour l'homme ; ils sont très puissants et souvent administrés en fortes doses (à cause de la taille de l'animal) potentiellement létales pour l'homme. Il est extrêmement important que tous les membres de l'équipe d'intervention connaissent le danger de ces produits et que seul le vétérinaire ou l'assistant vétérinaire manipule ces produits et le matériel pour les administrer, y compris pour la récupération et la manipulation des fléchettes. Le vétérinaire devra donner des instructions aux membres de l'équipe d'intervention sur la procédure à suivre si quelqu'un est accidentellement exposé à l'un de ces produits.

Pour administrer un médicament ou un anesthésique, le vétérinaire utilisera généralement une sarbacane ou un projecteur de fléchette tubulaire, ou un projecteur qui ressemble à une arme à feu et fonctionne comme une arme à feu mais envoie une seringue pré-chargée du produit au lieu d'une balle.

En général, le vétérinaire doit se trouver assez près du grand singe pour pouvoir flécher un grand muscle sur la croupe ou le haut de la jambe. L'animal peut être inquiet ou effrayé s'il voit le pistolet à fléchettes et s'éloigner du vétérinaire ; les tirs de fléchette ratés (et réussis) risquent de le rendre encore plus méfiant. Pour toutes ces raisons, il faut compter plusieurs heures, voire plusieurs jours, pour qu'un vétérinaire soit en bonne position pour flécher un grand singe. L'immobilisation d'animaux se trouvant dans les arbres devra être évitée mais si elle s'avère nécessaire, l'animal fléché devra être attentivement et continuellement surveillé une fois fléché et les membres de l'équipe devront être en place sous l'arbre pour l'attraper dans un filet lors de sa chute.



Il faut de la patience et de l'expérience pour flécher les grands singes en toute sécurité. Au PN de Dzanga-Ndoki en République centrafricaine, un vétérinaire cache une sarbacane derrière son dos pour minimiser la perturbation des gorilles et pouvoir flécher correctement © Chris Whittier et Angelique Todd. Les membres de l'équipe d'intervention doivent rester groupés et se tenir proches du personnel expérimenté pour assurer leur sécurité personnelle

En cas de fléchage réussi, la fléchette doit rester suffisamment longtemps dans le muscle pour que la seringue libère tout le produit. L'animal s'éloignera souvent de la source perçue de la fléchette et peut retirer la fléchette. Comme la fléchette peut encore contenir des traces du médicament, seul le vétérinaire ou le vétérinaire assistant devrait la ramasser ou l'enlever du corps de l'animal (une fois anesthésié) et juger si l'animal a reçu une dose suffisante.

Bien que les protocoles d'immobilisation chimique (anesthésie) des grands singes soient bien établis, le risque existe toujours qu'une immobilisation ne se passe pas comme prévu : par exemple, un animal peut ne pas avoir reçu une dose suffisante d'anesthésique car son poids a été sous-estimé ou alors la maladie qui l'affecte influence aussi sa réaction au produit. Dans ces situations, le vétérinaire décidera de la suite des opérations : il décide soit de donner une deuxième dose d'anesthésique à l'animal soit d'administrer un produit qui annule les effets de l'anesthésique afin que l'animal se réveille plus rapidement.

Lorsqu'un grand singe reçoit un produit immobilisant par fléchette, il ressentira probablement les effets de l'anesthésie dans un délai de 5 à 15 minutes selon le ou les produit(s) utilisé(s). Une fois l'animal immobile, le vétérinaire évaluera le niveau d'anesthésie et si l'anesthésie est assez profonde, la procédure peut démarrer. Si l'animal est stable sous anesthésie, le vétérinaire effectuera un examen médical, fera les traitements nécessaires (par ex. enlever un piège, nettoyer et soigner une blessure) et prélèvera des échantillons biologiques aux fins d'une évaluation de santé et de tests de diagnostic (voir la Section 4.2.4). Tout au long de l'opération, l'assistant vétérinaire surveillera de près l'animal pour s'assurer qu'il respire bien et que son rythme cardiaque et sa température corporelle se maintiennent dans les limites normales. L'assistant vétérinaire enregistrera aussi des données telles que des informations physiologiques (telles que la température corporelle, le rythme cardiaque, la tension artérielle) et anatomiques (telles que le poids corporel estimé ou mesuré, des mesures morphométriques, des formules dentaires), passera les fournitures et le matériel au vétérinaire et étiquètera les spécimens.

Une fois l'examen, l'échantillonnage et/ou le traitement achevés, l'équipe rassemblera tout le matériel, toutes les fournitures et tous les déchets, et – en fonction de la présence d'autres animaux – se retirera des environs immédiats de l'endroit où l'individu a été traité. Le vétérinaire peut administrer à l'animal une dose d'un produit qui neutralise les effets de l'anesthésique afin que l'animal récupère plus rapidement.

5.3.3 Echantillonnage biologique

Comme indiqué dans la Section 4.2, il est vital de maximiser les bénéfices des interventions cliniques en collectant, de façon sûre et appropriée, des échantillons pour les diagnostics (par ex. poils, sang, urine, écouillons de muqueuses). Au minimum, lorsqu'un grand singe est immobilisé, un vétérinaire ou un technicien ou un chercheur expérimenté devrait collecter les échantillons suivants pendant l'anesthésie :

- sang
- frottis nasal
- frottis buccal

Au PN des Volcans au Rwanda, des vétérinaires traitent un gorille de montagne anesthésié et collectent des échantillons ; le gorille souffrait d'une perte importante de poils et est suspecté d'avoir été infecté par des acariens de la gale © MGVP/DFGFI



Si possible, les échantillons suivants devraient aussi être obtenus sur des grands singes anesthésiés :

- frottis rectal
- frottis pénien/vaginal
- frottis oculaire
- urine
- fèces
- poils
- lait
- ectoparasites.

Il est crucial qu'un grand singe traité pour quelque raison que ce soit fasse l'objet d'un suivi après la procédure de la part du vétérinaire et de techniciens ou chercheurs qui connaissent bien l'individu. C'est le seul moyen d'évaluer l'efficacité du traitement, de prendre des décisions sur d'autres traitements et d'améliorer les efforts futurs avec d'autres animaux. Le suivi post-procédure (dans un délai de quelques heures après l'intervention) sert à vérifier si l'individu a repris un comportement normal (par ex. pour se nourrir ou se déplacer) et a rejoint les membres de son groupe. Les premières 24 heures après la procédure étant les plus critiques pour la santé et la sécurité du patient, un autre suivi à court terme devrait être prévu dans les 12–24 heures et se poursuivre chaque jour jusqu'à ce que l'individu semble avoir entièrement récupéré de sa maladie ou de sa blessure.

5.4 Considérations pour la vaccination

Vacciner une personne ou un animal a pour but d'améliorer les chances de développement d'un niveau d'immunité suffisant en cas d'infection par un agent pathogène ciblé par le vaccin, de façon à ce que l'infection puisse être éliminée avant de provoquer la maladie ou de se propager à d'autres. Un autre objectif important est de renforcer l'immunité d'une population, humaine ou animale. La vaccination doit permettre d'obtenir un nombre suffisant d'individus immunisés au sein d'une population de façon à ce qu'un agent pathogène ne se propage pas suffisamment pour provoquer un foyer de maladie.

Si les animaux domestiques peuvent être protégés contre plusieurs maladies infectieuses (par ex. rage, maladie de Carré) en partie grâce à la vaccination, il n'en est pas de même pour des individus ou des populations circulant librement et ce pour plusieurs raisons : les sociétés pharmaceutiques ont peu d'intérêt à effectuer la recherche, le développement et les tests nécessaires pour produire des vaccins dont l'efficacité et la sécurité sont prouvées pour la faune sauvage. Par ailleurs, certains vaccins exigent plusieurs doses de rappel pour être efficaces. Administrer un vaccin à un animal en liberté est difficile, a fortiori plusieurs fois. Une vaccination suffisante de la majorité des animaux d'une population sauvage est donc extrêmement difficile dans la plupart des cas. Ceci étant dit, dans certains cas, la vaccination devrait être envisagée en prenant toutes les précautions, par exemple lorsqu'une maladie touche une espèce animale sauvage rare ou faisant l'objet d'une gestion intensive et pour laquelle la vaccination d'individus est possible et justifiable ou lorsqu'une vaccination de masse contribuera à contrôler la contagion au sein d'une population et à sauver de nombreux animaux.

5.4.1 Vaccination de grands singes

Les grands singes en captivité sont généralement vaccinés contre les maladies humaines (avec des vaccins destinés à l'homme car il n'existe pas de vaccins formulés spécialement pour les grands singes). Dans ces cas, la vaccination est facile à justifier en raison du contact étroit de ces animaux avec les humains. Jusqu'à présent, rares sont les exemples de vaccination de grands singes circulant librement pour les protéger contre des maladies. À la fin des années 1980, une grave foyer de maladie respiratoire a affecté les gorilles de montagne au Rwanda, touchant trois des sept groupes de gorilles habitués (Hastings et al. 1991). Les preuves prélevées sur les gorilles morts ont montré que le foyer de maladie était peut-être dû au virus de la rougeole. Après concertation avec le gouvernement et des vétérinaires spécialistes de la faune sauvage dans le monde entier, la décision a été prise de vacciner autant de gorilles habitués que possible (en excluant les enfants et les femelles gestantes) avec un vaccin contre la rougeole destiné à l'homme⁹. Accessoirement, ailleurs dans le monde, des grands singes sauvages ont été vaccinés contre

9 En 1988, 65 gorilles ont été vaccinés ; aucun nouveau cas de maladie respiratoire n'a été observé après la campagne de vaccination mais il n'est pas déterminé si ce résultat est dû à la vaccination ou au cours naturel de la maladie.

la rougeole, la polio et la maladie du charbon, sans effets négatifs apparents immédiats, lorsque ces maladies ont été soupçonnées ou confirmées provoquer une grave affection ou des décès au sein d'une population sauvage.

Aujourd'hui, les ebolavirus sont les agents pathogènes les plus inquiétants pour les grands singes africains car plusieurs sont létaux et sur certains sites, des populations de grands singes ont été ravagées (voir la Section 6.1). Des essais cliniques sur l'homme sont en cours pour élaborer des vaccins contre *Ebolavirus*. Certains vaccins expérimentaux se sont avérés efficaces pour protéger des primates en captivité exposés à la maladie à virus Ebola (EVD selon l'acronyme en anglais) et peuvent être administrés en toute sécurité à des grands singes captifs (par ex. Warfield *et al.* 2014 ; Ye et Yang 2015). Pour cette raison, la faisabilité de développer les moyens de vacciner des chimpanzés et des gorilles circulant librement, afin de prévenir d'autres pertes désastreuses, a été discutée (Ryan et Walsh 2011). Cependant, en raison de la complexité, du coût et de la nécessité probable de plusieurs vaccinations de rappel (qui exigent un engagement de longue durée), l'aspect pratique de l'administration d'un vaccin contre *Ebolavirus* même aux grands singes habitués est discutable même si les vaccins expérimentaux destinés à l'homme, à dose unique, sont prometteurs (Henao-Restrepo *et al.* 2015). De plus, pour toucher toute une population, il faudrait vacciner les animaux habitués comme non-habitués et ces derniers sont difficiles à approcher suffisamment pour leur administrer un vaccin en toute sécurité. Pour une discussion sur la faisabilité et les défis d'une vaccination des grands singes contre *Ebolavirus* et une revue des vaccins candidats, consulter Leendertz *et al.* (soumis).

5.4.2 Décision de vacciner

La décision de vacciner des grands singes à l'état sauvage doit être prise avec grande précaution. La vaccination ne devra se faire que si la menace est évidente ou si les conséquences d'une non-intervention pour atténuer une maladie infectieuse seraient catastrophiques (voir Ryan et Walsh 2011). La vaccination peut être envisagée si les autres méthodes de prévention et de contrôle des maladies décrites dans ce document ne parviennent pas à réduire ou à éliminer la menace d'une maladie donnée. De façon plus spécifique, la vaccination peut être envisagée si les critères suivants peuvent être respectés :

- i) Un agent pathogène spécifique est connu ou soupçonné pour provoquer une maladie répandue et grave (dans le passé ou actuellement) chez les grands singes ;
- ii) Les membres de la population de grands singes sont assez habitués à la présence humaine pour qu'on puisse administrer un vaccin de façon sûre et efficace à des individus identifiables ;
- iii) Un vaccin sûr et efficace contre le pathogène spécifique a été développé pour l'homme (ou dans l'idéal, pour les grands singes) ;
- iv) Tous les rapports antérieurs faisant état de conséquences néfastes importantes suite à l'utilisation du vaccin chez des primates ont été dûment pris en considération et
- v) Une ou plusieurs équipe(s) vétérinaires compétente(s) et expérimentée(s) est/sont disponible(s) pour planifier et mettre en œuvre un programme de vaccination et faire le suivi des résultats, en collaboration étroite avec le personnel de l'AAP.

5.5 Considérations pour l'euthanasie

En dépit de tous les efforts pour soigner une maladie ou une blessure et réduire ainsi la souffrance et le risque de décès d'un grand singe, il est toujours possible de ne pas parvenir à soulager la souffrance ou d'avoir peu de chance à éviter la mort. Par exemple, on peut retrouver un adulte gravement blessé ou un bébé extrêmement déshydraté et sous-alimenté, dans une phase terminale de la maladie ou de la blessure et les médicaments et les soins que l'on peut lui apporter ne suffiront pas à inverser le cours de la maladie.

L'*euthanasie* désigne l'acte consistant à donner la mort en réduisant au minimum la douleur et la détresse chez l'animal. Les procédures d'euthanasie sont conçues de manière à ce que la mort de l'animal soit dans la mesure du possible indolore, rapide et sans stress. En général, un animal sera d'abord soumis à une sédation profonde ou à un anesthésique puis une overdose d'un anesthésique lui sera administrée pour arrêter sa respiration et ses battements de cœur.

Il est extrêmement important que l'AAP travaille étroitement avec le personnel du site, une équipe vétérinaire et tous les chercheurs qui étudient l'animal affecté pour envisager toutes les actions possibles lorsqu'une maladie ou une blessure ne peut être soulagée par des soins cliniques. De façon collective, le choix peut être fait de :

- Ne rien faire – « laisser la nature suivre son cours » ;
- Réaliser une intervention clinique d'urgence (voir la Section 5.3), en reconnaissant que l'intervention peut être vaine pour inverser le cours de la maladie et peut provoquer le décès ;
- Euthanasier humainement l'animal pour soulager sa souffrance.

L'euthanasie devra être effectuée par une équipe vétérinaire qui a l'expertise, le savoir, le matériel et les fournitures nécessaires à la procédure. La bonne exécution requiert une fois de plus une bonne planification des éventualités. Les produits utilisés pour l'anesthésie et l'euthanasie sont extrêmement forts et donc dangereux s'ils sont utilisés par des personnes n'ayant pas l'expérience et les qualifications nécessaires pour les manipuler et les administrer.

Si l'euthanasie est effectuée par une équipe vétérinaire par overdose d'un anesthésique, l'équipe devrait essayer de collecter des échantillons ante-mortem et réaliser un examen complet post-mortem afin de déterminer la cause de la maladie ou de la blessure et de collecter une série complète d'échantillons de diagnostic (voir la Section 4.2.5). Après l'examen post-mortem, la carcasse devrait être enterrée ou incinérée pour qu'elle ne soit pas consommée par d'autres animaux car les anesthésiques encore présents peuvent être très toxiques pour les charognards.

Section 6. Enjeux de santé au sein des populations de grands singes

Le suivi de santé, la surveillance des maladies et la recherche effectués dans le monde entier ont produit un ensemble considérable de preuves des impacts de maladies sur les grands singes. Les informations dans les sections suivantes ont pour but de présenter au lecteur les maladies particulièrement préoccupantes à l'interface entre humains et grands singes.

6.1 Maladies virales

Plusieurs agents viraux ont été décrits chez les grands singes et certains sont liés à des maladies (Calvignac-Spencer *et al.* 2012). Par exemple, la souche du virus d'immunodéficience simienne, VIScpz, que l'on trouve chez les chimpanzés de l'Est (*Pan troglodytes schweinfurthii*) a longtemps été considérée comme non-pathogène. Suite à un suivi à long terme et à une collecte de données, nous savons maintenant que l'infection par le VIScpz est associée à un déclin de la reproduction, à des symptômes similaires au SIDA y compris une vulnérabilité à l'infection par d'autres pathogènes et à une augmentation de la mortalité chez certains animaux infectés (Keele *et al.* 2009). La plupart des virus évoluent avec leurs hôtes vertébrés mais certains virus ont la capacité de « débordement » vers d'autres espèces. Par exemple, le VIScpz n'était pas au départ un virus de chimpanzé mais le résultat d'une recombinaison de souches de virus hébergées par deux espèces de primates. Un autre exemple de transmission interspécifique d'un virus est celui du virus-1 provoquant la leucémie des cellules T qui peut se transmettre aux chimpanzés qui consomment des colobes roux (Leendertz *et al.* 2004). À l'inverse, des virus humains ont été signalés comme infectant et tuant des grands singes y compris le poliovirus suspecté chez les chimpanzés de l'Est en Tanzanie (Goodall 1986) et dans le nord de la République démocratique du Congo (Kortlandt 1996), la rougeole suspectée chez les gorilles de montagne (Hastings *et al.* 1991) et les pneumovirus confirmés chez les chimpanzés d'Afrique occidentale et les gorilles de montagne (Köndgen *et al.* 2008 ; Palacios *et al.* 2011). Par ailleurs, les grands singes hébergés au sein de structures de réhabilitation et de réintroduction courent le risque d'attraper des virus de leurs congénères captifs, d'autres espèces de faune sauvage et des soigneurs humains : des chimpanzés de l'Est ont été infectés par des virus liés à l'homme comme les adénovirus, les virus herpès gamma et le virus de l'hépatite B (Mugisha *et al.* 2011) ; des bonobos (*Pan paniscus*) ont souffert d'une maladie due à l'infection par le virus de l'encéphalomyocardite (Jones *et al.* 2011) ; des orangs-outans de Bornéo (*Pongo pygmaeus*) et de Sumatra (*Pongo abelii*) ainsi que des gorilles de l'Est (*Gorilla beringei*) ont aussi montré des signes d'exposition ou d'infection à plusieurs virus humains (Warren *et al.* 1999 ; Kilbourn *et al.* 2003 ; Whittier 2009). Des lignes directrices strictes en matière de réintroduction ont été élaborées en raison du risque élevé de contracter des maladies en captivité : une fois que les grands singes sont relâchés dans des zones d'habitat naturel, des mesures de prévention et de contrôle des maladies sont nécessaires pour protéger la faune résidente (Beck *et al.* 2007).

6.1.1 Ebolavirus

Les ebolavirus ont été identifiés pour la première fois en 1976. Actuellement, cinq espèces sont reconnues au sein du genre *Ebolavirus* dont deux – *Ebolavirus du Zaïre* et *Ebolavirus de la forêt de Taï* – fortement létales pour les chimpanzés et les gorilles. *Ebolavirus* n'a pas encore été dépisté chez les bonobos et les orangs-outans¹⁰.

La maladie à virus Ebola (EVD) est soupçonnée d'avoir causé de grandes pertes de gorilles et de chimpanzés au Gabon et en République du Congo, qui ont coïncidé à une EVD confirmée chez d'autres espèces de faune sauvage et/ou les humains (Leroy *et al.* 2004). *Ebolavirus* a été confirmé dans des carcasses de gorilles et de chimpanzés (Wittman *et al.* 2007), cependant, le nombre de grands singes morts à cause des infections par *Ebolavirus* ne peut qu'être estimé par une analyse rétrospective de données et une modélisation mathématique. Ces analyses, qu'elles aient été effectuées au niveau d'un pays (Gabon) ou d'une population (par ex. au Sanctuaire de Lossi ou Bai Lokoué) suggèrent des déclin importants de populations de grands singes (Walsh *et al.* 2003 ; Bermejo *et al.* 2006 ; Genton *et al.* 2012). Il est difficile de mesurer plus précisément la mortalité due à des agents pathogènes comme *Ebolavirus* parce que dans de nombreux cas, le nombre total d'animaux au sein d'une population n'est pas connu et on ne peut qu'estimer la proportion touchée par une maladie spécifique. Des nouveaux outils permettant de détecter la présence d'anticorps contre *Ebolavirus* dans les fèces de chimpanzés et de gorilles peuvent nous aider à mieux cerner le niveau d'exposition d'une population (Reed *et al.* 2014 ; voir aussi UICN 2014).

Les ebolavirus se propagent par contact direct avec les liquides organiques d'animaux ou de personnes infectés. La voie d'infection des grands singes n'est pas confirmée mais on suspecte le contact direct ou indirect avec une espèce réservoir, sans doute des chauve-souris frugivores, et/ou le contact avec une carcasse animale infectée (Leroy *et al.* 2004, 2009) ou le contact direct avec d'autres grands singes infectés (Caillaud *et al.* 2006). Au sud-ouest de l'Ouganda, il est avéré que des chauve-souris frugivores se trouvant à quelques kilomètres de l'habitat des gorilles sont un réservoir du virus de Marburg, un virus très proche (Towner *et al.* 2009), connu comme cause de mortalité de l'homme et d'autres primates.

La période d'incubation d'*Ebolavirus* chez les grands singes est indéterminée mais sans doute similaire aux périodes d'incubation chez l'homme, en moyenne de 11 jours (WHO Ebola Response Team 2014). Les signes cliniques d'EVD diagnostiquée chez les grands singes n'ont pas été observés pendant les épidémies ; cependant, juste avant un foyer d'EVD dans le PN de Taï, les chercheurs ont vu des chimpanzés montrant des signes de douleur abdominale, de léthargie et de manque d'appétit, un à six jours avant leur disparition ou leur décès (Formenty *et al.* 1999). *Ebolavirus* peut subsister dans les carcasses de primates jusqu'à sept jours après le décès (Prescott *et al.* 2015).

6.2 Maladies bactériennes

Bien que différentes bactéries soient considérées normales et non-pathogènes, certaines infections bactériennes menacent la santé et la survie de grands singes. Par exemple, une nouvelle bactérie du charbon *Bacillus cereus* biovar *anthracis* est létale pour les gorilles et les chimpanzés et a été trouvée au Cameroun, en Côte d'Ivoire et en République centrafricaine (Klee *et al.* 2010) ; *Pasteurella multocida* et *Streptococcus pneumoniae* ont joué un rôle dans le foyer de maladie respiratoire chez les chimpanzés d'Afrique occidentale (Chi *et al.* 2007 ; Köndgen *et al.* 2008) ; des bactéries gastro-intestinales et des bactéries multi-résistantes, potentiellement dérivées de l'homme, ont été dépistées chez des grands singes vivant dans un habitat perturbé par l'homme (Nizeyi *et al.* 2001 ; Rwego *et al.* 2008) ; des souches pathogènes de *Staphylococcus aureus* ont été isolées chez des chimpanzés sauvages (Schaumburg *et al.* 2012) tandis que *Campylobacter jejuni* associée à la diarrhée a été documentée chez les gorilles de montagne (Whittier *et al.* 2010).

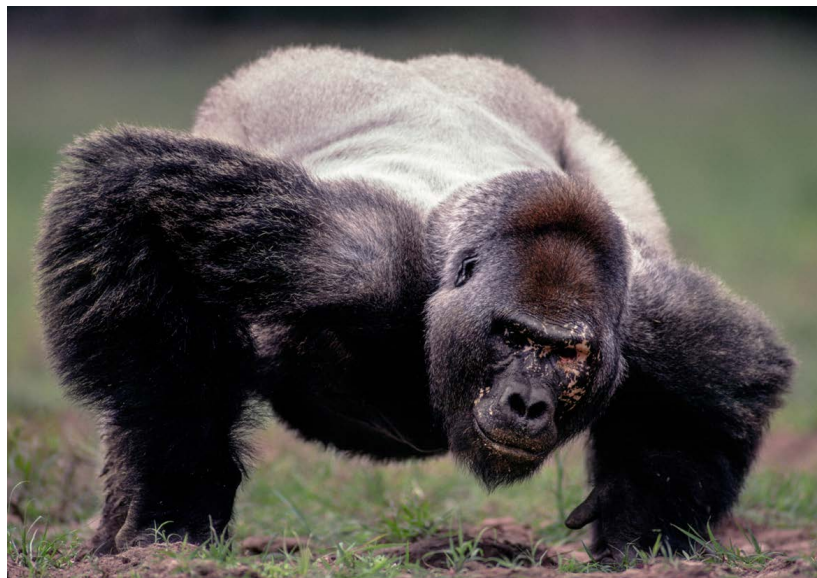
La tuberculose (TB) est provoquée par *Mycobacterium tuberculosis* et transmise principalement par contact étroit avec des personnes souffrant de la maladie (bien qu'elle puisse aussi se transmettre par contact avec des objets contaminés). Une nouvelle souche de *Mycobacterium* a été récemment confirmée chez un chimpanzé d'Afrique de l'Ouest (Coscolla *et al.* 2013) ; cependant, la transmission de TB d'humains à grands singes est beaucoup moins probable dans leur habitat naturel que dans un contexte de captivité (Wolf *et al.* 2014). Par ailleurs, du bétail infecté par *Mycobacterium bovis* est présumé présenter un risque pour les grands singes sauvages (Wolf *et al.* 2014).

Le pian est une maladie défigurante provoquée par une bactérie nommée *Treponema pallidum pertenue* autrefois courante chez les enfants en Afrique et en Asie tropicale. Une épidémie relativement localisée de pian a été éradiquée

10 Nidom *et al.* (2012) ont fait valoir des preuves d'Ebola chez les orangs-outans, mais consultez PLoS One Editors (2013).

au sein d'une population de babouins (*Papio hamadryas anubis*) en Tanzanie à l'aide d'antibiotiques (Wallis et Lee 1999) ; cependant, une infection similaire semble répandue chez les grands singes au Gabon et en République du Congo. Bien qu'il n'est pas encore prouvé qu'elle soit causée par *Treponema*, une maladie de la peau et des os similaire au pian provoque des déficiences physiques importantes chez les gorilles et peut influencer le succès reproductif des males (Levréro *et al.* 2007).

Un gorille de plaine de l'Ouest à dos argenté s'arrête pour boire de l'eau d'une empreinte d'éléphant ; des tâches dépigmentées ou des cicatrices se voient distinctement sur son visage, causées par soit une infection fongique soit une infection similaire au pian causée par le spirochète *Treponema* spp. PN d'Odzala-Kokoua, République du Congo © Jabruson 2015. Tous droits réservés



6.3 Maladies parasitaires

En général, les infections parasitaires ne provoquent pas de signes cliniques graves ; même si c'est le cas, la maladie est souvent chronique (niveau faible, de longue durée) plutôt qu'aigüe. Les infections parasitaires gastro-intestinales chez les grands singes surviennent par contact direct ou par ingestion d'œufs ou de larves du parasite dans la nourriture, l'eau, les fèces ou le sol contaminés. Les nématodes (vers) les plus courants et les plus importants chez les grands singes sont les strongles qui peuvent occasionner des maladies ou le décès, même si les niveaux de pathogénicité varient (Labes *et al.* 2011). Alors que le ver nodulaire (*Oesophagostomum* spp.) est commun chez les chimpanzés (Gillespie *et al.* 2010 ; Zommers *et al.* 2013), il n'est pas souvent pathogène : les chimpanzés ayant des vers nodulaires en Ouganda et en Côte d'Ivoire ne montrent pas de signes cliniques (Krief *et al.* 2008) tandis que les chimpanzés du PN de Gombe et du PN de Mahale en Tanzanie souffrent de maladies liées aux vers nodulaires (Huffman *et al.* 1997). De façon similaire, les vers *Mammomonogamus* sp. infectent les voies respiratoires des orangs-outans et peuvent provoquer une maladie grave tandis qu'ils n'occasionnent aucune maladie visible chez les gorilles de l'Ouest (Collet *et al.* 1986 ; Mul *et al.* 2007 ; Masi *et al.* 2012).

La parenté phylogénétique proche entre les humains et les grands singes donne lieu à des occasions d'échange parasitaire comme c'est le cas pour d'autres micro-organismes. Une hypothèse courante a été que la présence d'un parasite à la fois chez les humains et chez les primates implique une transmission ; cependant, seules des techniques moléculaires appliquées aux parasites peuvent indiquer de façon définitive si les parasites humains sont vraiment transmissibles aux grands singes et *vice versa* (Ghai *et al.* 2014a ; Hasegawa *et al.* 2014 ; Sak *et al.* 2014). Grâce à des techniques moléculaires, il est maintenant connu que certains trichocéphales (*Trichuris* sp.) sont communs aux chimpanzés et aux humains (Ghai *et al.* 2014b).

Plusieurs études de terrain ont confirmé le recoupement primates-humains de distribution de protozoaires pathogènes tels que *Giardia* sp. et *Cryptosporidium* sp. (Gillespie *et al.* 2009 ; Hogan *et al.* 2014 ; Sak *et al.* 2014 ; Parsons *et al.* 2015). Bien que la plupart des espèces d'amibes infectant les grands singes ne soient pas pathogènes, il y a quelques exceptions : *Entamoeba histolytica* et *Neobalantidium coli* ont été décrites chez différents primates circulant librement, y compris des chimpanzés, des gorilles et des orangs-outans qui partagent le même habitat que l'homme (Mul *et al.* 2007 ; Gillespie *et al.* 2010 ; Kuze *et al.* 2010 ; Hassell *et al.* 2013 ; Zommers *et al.* 2013). Ces deux parasites peuvent potentiellement provoquer la maladie chez les grands singes et les humains mais des techniques moléculaires pour déterminer la source de ces parasites chez les grands singes n'ont pas été appliquées aux échantillons provenant de grands singes à l'état sauvage.



Cette femelle chimpanzé adulte au PN de Gombe en Tanzanie souffrant d'une gale sévère a perdu tous ses poils, devenant ainsi vulnérable à d'autres infections et aux stress environnementaux comme le froid et la lumière du soleil © Anne Pusey. Trois bébés non sevrés sont morts lors du foyer de gale de 1997 (Wallis et Lee 1999). En général, les grands singes ne peuvent pas guérir sans traitement d'une telle infection par des ectoparasites

Le parasite source du paludisme, *Plasmodium*, fait l'objet d'une recherche active avec des nouvelles informations sur la génétique des différentes espèces de *Plasmodium* chez les grands singes afin d'aider les chercheurs à mieux comprendre l'origine du paludisme chez l'homme. Dans le cadre de ce document, il est important de comprendre que plusieurs espèces du parasite du paludisme, qui est transmis par les moustiques, infectent plusieurs primates hôtes différents, y compris les grands singes, mais les effets cliniques et l'importance de ces infections sont à l'étude (Krief *et al.* 2010 ; Liu *et al.* 2010 ; Kaiser *et al.* 2010 ; Rayner *et al.* 2011). En Afrique, différentes espèces du parasite du paludisme sont endémiques aux chimpanzés (De Nys *et al.* 2013, 2014), aux gorilles de l'Ouest et aux gorilles de l'Est ; on pense que les grands singes sont le réservoir de *P. vivax*, auquel la plupart des Africains sont résistants mais qui est dangereux pour les voyageurs en Afrique. À ce jour, aucune plasmodie n'a été décelée chez les gorilles de montagne (qui vivent à des altitudes élevées où il y a moins de moustiques). Les infections par le paludisme sont courantes chez les orangs-outans se trouvant dans des structures de réhabilitation. Même si les infections sont souvent associées à une fièvre et à une anémie, *Plasmodium* ne semble pas provoquer de maladies graves en général (Wolfe *et al.* 2002 ; Reid *et al.* 2006 ; Pacheco *et al.* 2012). Bien que le parasite du paludisme ne semble pas provoquer de maladie létale chez les grands singes, les plasmodies peuvent passer d'une espèce hôte à une autre (Singh *et al.* 2004 ; Liu *et al.* 2010) ; l'empiètement humain dans les zones de forêts facilite sans doute la permutation d'un hôte à l'autre des parasites du paludisme (Cox-Singh et Singh 2008). Les altérations de la densité animale, en particulier dans les centres de réhabilitation, peuvent aussi contribuer à l'échange de ces différentes plasmodies.

Enfin, il a été signalé que les infestations par des ectoparasites (par ex. les tiques et les mites) ont provoqué des maladies chez les grands singes. Il a été documenté que des gorilles de montagne ont souffert de maladie grave de la peau et de perte de poils, causant la mortalité de bébés, par l'infection de l'acarien *Sarcoptes scabiei* qui provoque la gale chez l'homme et *Pangorillalges gorillae* (Graczyk *et al.* 2000 ; Kalema-Zikusoka *et al.* 2002 ; Nutter *et al.* 2005).

6.4 Thème spécial : les maladies respiratoires

Les maladies respiratoires, en particulier « pseudo-grippales », ont été reconnues depuis longtemps comme une cause importante de morbidité et de mortalité chez les grands singes, en particulier ceux habitués à la présence humaine à des fins de tourisme ou de recherche (Hanamura *et al.* 2008 ; Morton *et al.* 2013). Une proportion importante de la mortalité de chimpanzés au PN de Gombe entre 1960 et 2006 a été associée à des signes de maladies respiratoires (Wallis et Lee 1999 ; Williams *et al.* 2008). Les maladies respiratoires peuvent être provoquées par une grande variété d'agents pathogènes (des virus, des bactéries, des champignons). Les signes cliniques observés chez les grands singes qui souffrent d'une maladie respiratoire sont similaires à ceux observés chez les humains, entre autres un rythme respiratoire plus rapide, une respiration laborieuse, des éternuements, des écoulements nasaux et une toux. Lorsqu'ils sont sérieusement touchés par une maladie respiratoire, les grands singes ont généralement peu ou pas d'appétit et montrent des signes de faiblesse, se reposant plus que d'habitude ou sont incapables de suivre les autres animaux.

La transmission d'agents pathogènes respiratoires des humains est soupçonnée d'être la cause de plusieurs foyers de maladie observés chez des grands singes africains habitués. Une étude des chimpanzés du PN de Taï a prouvé que les virus respiratoires associés à l'homme (le métapneumovirus humain ou hMPV et le virus respiratoire syncytial

Résumé de quelques articles scientifiques qui démontrent la transmission de maladies des humains aux grands singes et vice versa

Kilbourn et al. 2003. Health evaluation of free-ranging and semi-captive orangutans (*Pongo pygmaeus*) in Sabah, Malaysia. *Journal of Wildlife Diseases* 39: 73–78. Ce rapport présente l'une des premières évaluations complètes de la santé d'orangs-outans sauvages à l'aide d'échantillons obtenus sur 84 orangs-outans sauvages et 64 en semi-captivité à Sabah en Malaisie. Les auteurs ont utilisé des tests sérologiques pour prouver que les orangs-outans sauvages ont été exposés à une variété de maladies infectieuses d'origine probablement humaine. Des différences importantes d'exposition ont été notées entre les orangs-outans sauvages et les semi-captifs : ceux en semi-captivité ont montré plus de signes d'exposition aux agents pathogènes d'origine humaine que leurs congénères sauvages. De façon intéressante, les auteurs ont aussi décelé une évolution du niveau d'exposition aux oreillons, qui est passé de 0% en 1996 et 1997 à 45% d'animaux positifs aux anticorps contre les oreillons en 1998. Ce résultat suggère que les orangs-outans sauvages comme semi-captifs ont été infectés par le virus des oreillons au moment où il y a eu une hausse des cas humains d'oreillons en Malaisie.

Leroy et al. 2004. Multiple Ebola virus transmission events and rapid decline of Central African wildlife. *Science* 303: 387–390. Cette publication examine l'historique de plusieurs foyers d'Ebola chez l'homme et décrit l'impact extrême de ces foyers de maladie sur les populations de grands singes. Sur la base de la fréquence à laquelle les chercheurs ont trouvé des carcasses de gorilles de plaine de l'Ouest et de chimpanzés récemment décédés lors de transects aléatoires dans la forêt, il a été estimé que les grands singes morts pendant les foyers d'Ebola dans la région se comptaient par centaines, sinon par milliers. En comparant le recensement des populations connues de gorilles de plaine de l'Ouest et de chimpanzés avant et après un foyer d'Ebola, ils ont montré un déclin de 50–88% du nombre d'animaux présents.

Köndgen et al. 2008. Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Current Biology* 18: 260–264. Cet article a attiré l'attention mondiale sur la menace que posent les agents pathogènes d'origine humaine pour les grands singes. Il rapporte la première preuve de transmission virale des humains aux grands singes. Plus spécifiquement, les tissus collectés sur des chimpanzés morts pendant les foyers de maladie respiratoire au Parc national de Taï contenaient deux virus humains (virus respiratoire syncytial et métapneumovirus) connus pour causer des infections des voies respiratoires supérieures chez l'homme. Ces chimpanzés avaient été habitués à la présence humaine à des fins de recherche. Les virus décelés dans leurs tissus étaient très proches des souches humaines avec lesquelles ils partagent un ancêtre viral commun remontant à 3–8 ans.

Palacios et al. 2011. Human metapneumovirus infection in mountain gorillas, Rwanda. *Emerging Infectious Diseases* 17: 711–713. Ce rapport décrit un groupe de gorilles de montagne habitués à des fins de tourisme qui a été gravement touché par un foyer de maladie respiratoire au Parc national des Volcans au Rwanda en 2009. Une femelle adulte est morte pendant le foyer ; l'évaluation post-mortem et les tests en laboratoire de tissus provenant de sa carcasse ont montré que si la cause immédiate du décès était une pneumonie bactérienne, la cause initiale de la maladie respiratoire était un métapneumovirus humain. Un gorille nouveau-né dont la mère était une autre femelle adulte très malade était sans doute mort de négligence mais une évaluation post-mortem et des tests en laboratoire de tissus prélevés sur sa carcasse ont montré que plusieurs organes avaient été infectés par le même virus humain. C'est la première preuve concluante d'un virus humain qui provoque la mort de gorilles de montagne en danger critique d'extinction.

Coscolla et al. 2013. *Mycobacterium tuberculosis* complex isolate from a wild chimpanzee. *Emerging Infectious Diseases* 19: 969–976. Cette publication documente pour la première fois une infection par la TB d'un grand singe circulant librement – un chimpanzé au Parc national de Taï. L'infection a été causée par une souche de l'agent de TB génétiquement très proche d'une lignée de *Mycobacterium africanum* associée à l'homme, une souche de *Mycobacteria* qui infecte les hommes en Afrique de l'Ouest. Cette découverte est importante car elle établit le fait que les grands singes sauvages puissent être infectés par *Mycobacteria*. Avant ce rapport, tous les cas connus de TB chez les grands singes concernaient des individus captifs vivant dans un environnement artificiel, en contact étroit avec des hommes. Par exemple, des orangs-outans dans des sanctuaires ou des structures de réhabilitation à Bornéo et à Sumatra avaient été diagnostiqués de la TB (par ex. Kilbourn et al. 2003). Le rapport de Taï a déclenché un examen du potentiel de transmission de la TB aux grands singes sauvages (Wolf et al. 2014).

humain ou hVRS) ont été introduits à maintes reprises dans les populations de chimpanzés de ce site ; les enquêtes sur plusieurs foyers de maladie ont montré que des chimpanzés sont morts d'une pneumonie provoquée par des pathogènes respiratoires viraux et bactériens humains (Köndgen *et al.* 2008, 2010). De façon similaire, il a été documenté que le métapneumovirus humain a provoqué une maladie chez les chimpanzés du PN de Mahale (Kaur *et al.* 2008) et les gorilles de montagne au Rwanda (Palacios *et al.* 2011). Si l'infection par un virus respiratoire est rarement fatale chez les grands singes, elle est souvent compliquée par une infection secondaire par des bactéries qui contribue à la pneumonie et au décès. Les chimpanzés infectés par hRSV ou hMPV à Taï ont aussi été infectés par la bactérie commune *Streptococcus pneumoniae*, source de pneumonie chez l'homme et d'autres espèces. Un gorille de montagne infecté par hMPV est mort de pneumonie bactérienne due au *Streptococcus* et *Klebsiella* (*ibid.*).

La décision d'intervenir ou non pour atténuer les maladies au sein de populations sauvages est une décision critique que doit prendre l'AAP. Bien que des médicaments pour soigner certaines maladies comme la gale soient disponibles, ce n'est pas le cas d'autres médicaments pour le traitement spécifique d'infections virales—les soins à prodiguer à un grand singe souffrant d'une infection virale sont souvent des soins d'accompagnement (des fluides, des antibiotiques pour soigner une infection bactérienne secondaire) et peuvent être intensifs. Comme indiqué ci-dessus, les AAP doivent développer une politique d'intervention en aval avant d'avoir à prendre des décisions en urgence concernant le traitement ou non d'un grand singe malade/blessé (voir la Section 5.1).

Section 7. Conclusions

Les humains sont désormais en contact plus rapproché et plus fréquent avec les grands singes dans le monde entier, ce qui augmente le risque d'introduction d'agents pathogènes d'origine humaine. L'éventualité d'une maladie qui risque de décimer les populations de grands singes est une préoccupation majeure. En conséquence, il est crucial que tous les programmes qui impliquent une proximité immédiate entre grands singes et humains évaluent en détail les risques encourus, établissent et appliquent des mesures de prévention et de contrôle des maladies. Dans l'idéal, les AAP et les chercheurs sur les grands singes, les vétérinaires, les opérateurs touristiques et les autres personnes qui s'approchent des grands singes adhèrent aux principes suivants qui sont la base des bonnes pratiques recommandées dans ce document :

- ◆ L'application de ces bonnes pratiques est une obligation éthique sur tous les sites de recherche et de tourisme afin d'éviter la transmission d'agents pathogènes d'origine humaine aux grands singes.
- ◆ Il est en général plus facile et plus économique de prévenir la transmission d'agents pathogènes d'origine humaine aux grands singes (individus ou populations) que de tenter de traiter, de contrôler ou d'éliminer une maladie déjà introduite. Par conséquent, il est nécessaire que les programmes de prévention des maladies soit une priorité absolue pour les autorités responsables des aires protégées ainsi que pour les sites de tourisme et de recherche sur les grands singes.
- ◆ Le risque zéro est impossible mais l'effet cumulatif d'efforts concertés pour se plier aux recommandations en matière de prévention des maladies réduira considérablement le risque lié aux agents pathogènes d'origine humaine pour les grands singes.
- ◆ L'application du principe de précaution en matière de santé des grands singes est justifiée : en d'autres termes, en l'absence de preuve scientifique qu'un agent pathogène ou qu'une action ou politique humaine représente ou non un risque ou un danger pour les grands singes, il est plus sûr de supposer que cet agent ou cette action pose un risque pour la santé des grands singes jusqu'à preuve scientifique du contraire.
- ◆ Il est impératif d'évaluer et d'améliorer la santé des personnes qui travaillent dans l'habitat des grands singes, en particulier des individus qui viennent à proximité immédiate des grands singes.

Section 8. Remerciements

Tout d'abord, nous souhaitons exprimer notre sincère reconnaissance envers les personnes suivantes dont les concepts et textes originaux ont considérablement contribué à l'élaboration de ces lignes directrices : Ken Cameron, Mike Cranfield, Lynne Gaffikin, Gladys Kalema-Zikusoka, Sophie Köndgen, Sabrina Krief, Siv Leendertz, Elizabeth Lonsdorf, Michael Muehlenbein, Lawrence Mugisha, John Bosco Nizeyi, Felicia Nutter, Klára Petrželková, Trish Reed, Innocent Rwego, Benard Ssebide et Steve Unwin. Nous sommes aussi reconnaissants envers les individus qui ont offert leur temps et leur expertise pour revoir et améliorer ce document : Marc Ancrenaz, Caroline Asimwe, Anna Behm Masozera, Thomas Breuer, Damien Caillaud, Chloe Cipolletta, Christelle Colin, Anthony Collins, Kay Farmer, Rosa Garriga, Tony Goldberg, David Greer, Kimberly Hockings, Jaco Homsy, David Hyeroba, William Karesh, Richard Kock, Sabrina Krief, Linda Lowenstine, Magdalena Lukasik-Braum, Shelly Masi, Helen McCracken, Blake Morton, Antoine Mudakikwa, Sarah Olson, Steve Osofsky, Jan Ramer, Martha Robbins, Anne Russon, Ian Singleton, Fransiska Sulisty, Jo Thompson, Angelique Todd et Janette Wallis. Comme toujours, toute notre gratitude à Anthony Rylands pour son apport éditorial.

Nos remerciements aux personnes et institutions suivantes pour nous avoir permis d'utiliser leurs photos : Luke Berman, Paco Bertolani, LuAnne Cadd, Damien Caillaud, Ronan Donovan, Gorilla Doctors, David Hyeroba, International Animal Rescue, Jabruson, Sonja Metzger, Jim Moore, Helen Parrish, Wolfram Rietschel, Martha Robbins, Erik Scully, Ian Singleton, Taï Chimpanzee Project et Chris Whittier (remerciements au MGVP). Et pour leur assistance pour la liaison avec les photographes, nous remercions Jessica Hartel, Karnele Llano Sánchez, Silent Heroes Foundation et Thomson Safaris.

La compilation de ces lignes directrices a été rendue possible en partie grâce au projet Emerging Pandemic Threats PREDICT de l'Agence américaine pour le développement international. Le contenu de ce document n'engage que la responsabilité des auteurs et ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'USAID ou du gouvernement américain. L'appui institutionnel aux auteurs a été apporté par Cummings School of Veterinary Medicine à Tufts University, Emory University, l'Institut Robert Koch, Smithsonian Institution et University of Minnesota. La publication a été généreusement financée par la fondation Arcus et l'USFWS.

Section 9. Acronymes et glossaire

Aigu – caractérise une maladie à déclenchement rapide et de courte durée

Agent pathogène – (nom) une bactérie, un virus ou un autre micro-organisme y compris certains parasites qui peuvent provoquer une maladie (ou adjectif) – qui provoque une maladie

AP – aire protégée

AAP – Autorité d'aires protégées

Chronique – caractérise une maladie de durée prolongée

Endémique – présent naturellement au sein d'une population

EPI – équipement de protection individuelle : gants, masques, écrans faciaux, combinaisons, bottes, etc.

Épidémiologie – étude de l'évolution, des causes et des effets des conditions de santé et de maladie au sein de populations définies

Épidémie – apparition d'une maladie au sein d'une population à un niveau supérieur au niveau normal ou attendu

Épidémique – apparition d'une maladie au sein d'une population qui dépasse les niveaux normaux de cette maladie

Fomite – tout objet ou substance capable de transporter des organismes infectieux tels que des germes ou des parasites et donc de les transmettre d'un individu à un autre

Groupe – toute unité sociale de grands singes. Les gorilles vivent en groupes. Les bonobos et les chimpanzés vivent au sein de communautés mais se rencontrent souvent en sous-groupes ou en paire mère-bébé. Les orangs-outans sont souvent solitaires à l'exception des unités mère-bébé.

Maladie – condition anormale d'une partie ou de tout le corps d'un animal, caractérisée par un ensemble identifiable de signes cliniques.

Morbidité – état de maladie ou d'affection

Naïf – qui n'a pas été auparavant exposé à un agent pathogène particulier et par conséquent, n'a peut-être pas l'immunité contre le pathogène

Non-invasif – sans entrer en contact direct (toucher) avec l'animal

Parenté phylogénétique – avec un ancêtre commun proche lors de l'évolution

Pathologie – l'étude des maladies ou ensemble des manifestations d'une maladie

Période d'incubation – la période de temps entre l'infection et l'apparition des symptômes de maladie ; l'agent infectieux est présent mais ne provoque pas encore de signes cliniques.

Période d'infection – la période de temps durant laquelle un individu affecté peut transmettre le pathogène à un autre individu

Personnel d'AP+ – personnel d'AAP ou de projet

PN – parc national

Proximité immédiate – 7 à 10 mètres

Réservoir – une espèce qui contient naturellement un agent infectieux transmissible à une autre espèce

Responsable d'AP+ – responsable d'AAP ou de projet de conservation ou de site de recherche

Santé – état de l'organisme, bon ou mauvais, généralement caractérisé par l'absence d'affection (maladie ou blessure)

Signes cliniques – preuves objectives de maladies vues par un observateur

Site d'AP+ – aire protégée ou projet de conservation de grands singes ou site de recherche dans une zone non protégée

TB – tuberculose

Vecteur – tout agent (personne, animal ou micro-organisme) qui porte et transmet un pathogène infectieux à un autre organisme vivant

Visiteurs – guides, rangers, pisteurs, touristes, chercheurs, vétérinaires, équipes de tournage de films, journalistes

Zoonose/zoonotique – un agent de maladie transmissible entre les animaux et les humains

Section 10. Publications citées

- Ali, R., Cranfield, M., Gaffikin, L., Mudakikwa, T., Ngeruka, L. et Whittier, C. (2004). Occupational health and gorilla conservation in Rwanda. *International Journal of Occupational Environmental Health* 10: 319–325.
- Beck, B., Walkup, K., Rodrigues, M., Unwin, S., Travis, D. et Stoinski, T. (2007). *Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de réintroduction des grands singes*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse.
- Bermejo, M., Rodríguez-Teijeiro, J.D., Illera, G., Barroso, A., Vilà, C. et Walsh, P.D. (2006). Ebola outbreak killed 5000 gorillas. *Science* 314: 1564.
- Caillaud, D., Levréro, F., Cristescu, R., Gatti, S., Dewas, M., Douadi, M., Gautier-Horn, A., Raymond, M. et Menard, N. (2006). Gorilla susceptibility to Ebola virus: the cost of sociality. *Current Biology* 16: R489–R491.
- Calvignac-Spencer, S., Leendertz, S.A., Gillespie, T.R. et Leendertz, F.H. (2012). Wild great apes as sentinels and sources of infectious disease. *Clinical Microbiology and Infection* 18: 521–527.
- 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.
- Chi, F., Leider, M., Leendertz, F., Bergmann, C., Boesch, C., Schenk, S., Pauli, G., Ellerbok, H. et Hakenbeck, R. (2007). New *Streptococcus pneumoniae* clones in deceased wild chimpanzees. *Journal of Bacteriology* 189: 6085–6088.
- Collet, J.Y., Galdikas, B.M.F., Sugarjito, J. et Jojosudharmo, S. (1986). A coprological study of parasitism in orangutans (*Pongo pygmaeus*) in Indonesia. *Journal of Medical Primatology* 15: 121–129.
- Coscolla, M., Lewin, A., Metzger, S., Maets-Rennsing, K., Calvignac-Spencer, S. et al. (2013). Novel *Mycobacterium tuberculosis* complex isolate from a wild chimpanzee. *Emerging Infectious Diseases* 19: 969–976.
- Cox-Singh, J. et Singh, B. (2008). Knowlesi malaria: newly emergent and of public health importance? *Trends in Parasitology* 24: 406–410.
- Cranfield, M. et Minnis, R. (2007). An integrated health approach to the conservation of mountain gorillas *Gorilla beringei beringei*. *International Zoological Yearbook* 41: 110–121.

- Decision Tree Writing Group (2006). Clinical response decision tree for the mountain gorilla (*Gorilla beringei*) as a model for great apes. *American Journal of Primatology* 68: 909–927.
- De Nys, H.M., Calvignac-Spencer, S., Thiesen, U., Boesch, C., Wittig, R.M., Mundry, R. et Leendertz, F.H. (2013). Age-related effects on malaria parasite infection in wild chimpanzees. *Biology Letters* 9: 20121160.
- De Nys, H.M., Calvignac-Spencer, S., Boesch, C., Darny, P., Wittig, R.M., Mundry, R. et Leendertz, F.H. (2014). Malaria parasite detection increases during pregnancy in wild chimpanzees. *Malaria Journal* 13: 413.
- Foley, J., Clifford, D., Castle, K., Cryan, P. et Ostfeld, R.S. (2011). Investigating and managing the rapid emergence of whitenose syndrome, a novel, fatal infectious disease of hibernating bats. *Conservation Biology* 25: 223–231.
- Formenty, P., Boesch, C., Wyers, M., Steiner, C., Donati, F., Dind, F., Walker, F. et Le Guenno, B. (1999). Ebola virus outbreak among wild chimpanzees living in a rain forest of Côte d'Ivoire. *Journal of Infectious Diseases* 179: S120–126.
- Gao, F., Bailes, E., Robertson, D.L., Chen, Y., Rodenburg, C.M. et al. (1999). Origin of HIV1 in the chimpanzee *Pan troglodytes troglodytes*. *Nature* 387: 436–441.
- Genton, C., Cristescu, R., Gatti, S., Levréro, F., Bigot, E., Caillaud, D., Pierre, J.S. et Menard, N. (2012). Recovery potential of a western lowland gorilla population following a major Ebola outbreak: results from a ten year study. *PLoS One* 7: e37106.
- Ghai, R.R., Chapman, C.A., Omeja, P.A., Davies, T.J. et Goldberg, T.L. (2014a). Nodule worm infection in humans and wild primates in Uganda: cryptic species in a newly identified region of human transmission. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8: e2641.
- Ghai, R.R., Simons, N.D., Chapman, C.A., Omeja, P.A., Davies, T.J., Ting, N. et Goldberg, T.L. (2014b). Hidden population structure and cross-species transmission of whipworms (*Trichuris* sp.) in humans and non-human primates in Uganda. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8: e3256.
- Gilardi, K.V.K., Oxford, K., Gardner-Roberts, D., Kinani, J.F., Spelman, L., Barry, P., Cranfield, M.R. et Lowenstine, L.J. (2014). Human herpes simplex virus type 1 in a confiscated gorilla. *Emerging Infectious Diseases* 20: 1883–1886.
- Gillespie, T.R., Nunn, C.L. et Leendertz, F.H. (2008). Integrative approaches to the study of primate infectious disease: implications for biodiversity conservation and global health. *American Journal of Physical Anthropology* 51: 53–69.
- Gillespie, T.R., Lonsdorf, E.V., Cranfield, E.P., Meyer, D.J., Nadler, Y. et al. (2010). Demographic and ecological effects on patterns of parasitism in eastern chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in Gombe National Park, Tanzania. *American Journal of Physical Anthropology* 143: 534–544.
- Gillespie, T.R., Morgan, D., Deutsch, J.C., Kuhlenschmidt, M.S., Salzer, J.S., Cameron, K., Reed, P. et Sanz, C. (2009). A legacy of low impact logging does not elevate prevalence of potentially pathogenic protozoa in free-ranging chimpanzees and lowland gorillas in the Republic of Congo. *EcoHealth* 6: 557–564.
- Goldberg, T.L., Gillespie, T.R., Rwego, I.B., Wheeler, E., Estoff, E.L. et Chapman, C.A. (2007). Patterns of gastrointestinal bacterial exchange between chimpanzees and humans involved in research and tourism in western Uganda. *Biological Conservation* 135: 511–517.
- Goodall, J. (1986). *The Chimpanzees of Gombe: Patterns of Behavior*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Graczyk, T.K., Mudakikwa, A.B., Cranfield, M.R. et Eilenberger, U. (2001). Hyperkeratotic mange caused by *Sarcoptes scabiei* (Acariformes: Sarcoptidae) in juvenile human-habituated mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*). *Parasitology Research* 87: 1024–1028.
- Guschanski, K., Vigilant, L., McNeilage, A., Gray, M., Kagoda, E. et Robbins, M.M. (2009). Counting elusive animals: comparing field and genetic census of the entire mountain gorilla population of Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Biological Conservation* 142: 290–300.
- Hanamura, S., Kiyono, M., Lukasik-Braum, M., Mlengeya, T., Fujimoto, M., Nakamura, M. et Nishida, T. (2008). Chimpanzee deaths at Mahale caused by a flu-like disease. *Primates* 49: 77–80.
- Hasegawa, H., Modry, D., Kitagawa, M., Shutt, K.A., Todd, A., Kalousova, B., Profousova, I. et Petrzalkova, K. (2014). Humans and great apes cohabitating the forest ecosystem in Central African Republic harbour the same hookworms. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8: e2715.
- Hassell, J.M., Blake, D.P., Cranfield, M.R., Ramer, J., Hogan, J.N., Noheli, J.B., Waters, M. et Hermosilla, C. (2013). Occurrence and molecular analysis of *Balantidium coli* in mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in the Volcanoes National Park, Rwanda. *Journal of Wildlife Diseases* 49: 1063–1065.
- Hastings, B.E., Kenny, D., Lowenstine, L.J. et Foster, J.W. (1991). Mountain gorillas and measles: ontogeny of a wildlife vaccination program. In: *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians and American Association of Wildlife Veterinarians*, R.E. Junge (ed.), Oakland, CA, pp. 301–302.
- Henao-Restrepo, A., Lokingini, I.M., Egger, M., Dean, N.E., Edmunds, W.J. et al. (2015). Efficacy and effectiveness of an rVSV-vectored vaccine expressing Ebola surface glycoprotein: interim results from the Guinea ring vaccination cluster-randomised trial. *The Lancet* 386: 857–866.
- Hockings, K. et Humle, T. (2009). *Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de prévention et d'atténuation des conflits entre humains et grands singes*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse.
- Hogan, J.N., Miller, W.A., Cranfield, M.R., Ramer, J., Hassell, J., Noheri, J.B., Conrad, P.A. et Gilardi, K.V.K. (2014). *Giardia* in mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*), forest buffalo (*Syncerus caffer*), and domestic cattle in Volcanoes National Park, Rwanda. *Journal of Wildlife Diseases* 50: 21–30.
- Homsy, J. (1999). *Ape Tourism and Human Diseases: How Close Should We Get?* International Gorilla Conservation Programme, Nairobi.
- Huffman, M.A., Gotoh, S., Turner, L.A., Hamai, M. et Yoshida, K. (1997). Seasonal trends in intestinal nematode infection and medicinal plant use among chimpanzees in the Mahale Mountains, Tanzania. *Primates* 38: 111–125.
- Janatova, M., Albrechtova, K., Petrzalkova, K.J., Dolejska, M., Papousek, I. et al. (2014). Antimicrobial-resistant Enterobacteriaceae from humans and wildlife in Dzanga-Sangha Protected Area, Central African Republic. *Veterinary Microbiology* 171: 422–431.
- Jensen, S.A., Mundry, R., Nunn, C.L., Boesch, C. et Leendertz, F.H. (2009). Non-invasive body temperature measurement of wild chimpanzees using fecal temperature decline. *Journal of Wildlife Diseases* 45: 542–546.
- Johnson, D.F., Druce, J.D., Birch, C. et Grayson, M.L. (2009). A quantitative assessment of the efficacy of surgical and N95 masks to filter influenza virus in patients with acute influenza infection. *Clinical Infectious Diseases* 49: 275–277.

- Jones, P., Cordonnier, N., Mahamba, C., Burt, F.J., Rakotovo, F., Swanepoel, R., André, C., Dauger, S. et Bakkali Kassimi, L. (2011). Encephalomyocarditis virus mortality in semi-wild bonobos (*Pan paniscus*). *Journal of Medical Primatology* 40: 157–163.
- Jones, R.M. et Brosseau, S.D. (2015). Aerosol transmission of infectious disease. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 57: 501–508.
- Kaiser, M., Löwa, A., Ulrich, M., Ellerbrok, H., Goffe, A.S. et al. (2010). Wild chimpanzees infected with 5 *Plasmodium* species. *Emerging Infectious Diseases* 16: 1956–1959.
- Kalema-Zikusoka, G., Kock, R.A. et Macfie, E.J. (2002). Scabies in free-ranging mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Veterinary Record* 150: 12–15.
- Karesh, W.B. et Cook, R.A. (2005). The human-animal link. *Foreign Affairs* 84: 38–50.
- Kaur, T., Singh, J., Tong, S., Humphrey, C., Clevenger, D. et al. (2008). Descriptive epidemiology of fatal respiratory outbreaks and detection of a human-related metapneumovirus in wild chimpanzees (*Pan troglodytes*) at Mahale Mountains National Park, western Tanzania. *American Journal of Primatology* 70: 755–765.
- Keele, B.F., Jones, J.H., Terio, K.A., Estes, J.D., Rudicell, R.S. et al. (2009). Increased mortality and AIDS-like immunopathology in wild chimpanzees infected with SIVcpz. *Nature* 460: 515–519.
- Kilbourn, A.M., Karesh, W.B., Wolfe, N.D., Bosi, E.J., Cook, R.A. et Andau, M. (2003). Health evaluation of free-ranging and semi-captive orangutans (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) in Sabah, Malaysia. *Journal of Wildlife Diseases* 39: 73–83.
- Klee, S.R., Brzuszkiewicz, E.B., Nattermann, H., Brüggemann, H., Dupke, S. et al. (2010). The genome of a *Bacillus* isolate causing anthrax in chimpanzees combines chromosomal properties of *B. cereus* with *B. anthracis* virulence plasmids. *PLoS One* 5: e10986.
- Knott, C.D. (1998). Changes in orangutan caloric intake, energy balance, and ketones in response to fluctuating fruit availability. *International Journal of Primatology* 19: 1061–1079.
- Köndgen, S., Kühl, H., N'Goran, P.K., Walsh, P.D., Schenk, S. et al. (2008). Pandemic human viruses cause decline in endangered great apes. *Current Biology* 18: 260–264.
- Köndgen, S., Schenk, S., Pauli, G., Boesch, C. et Leendertz, F.H. (2010). Noninvasive monitoring of respiratory viruses in wild chimpanzees. *EcoHealth* 7: 332–341.
- Kortlandt, A. (1996). An epidemic of limb paresis (polio?) among the chimpanzee population at Beni (Zaire) in 1964, possibly transmitted by humans. *Pan Africa News* 3: 9–10.
- Krief, S., Escalante, A.A., Pacheco, M.A., Mugisha, L., André, C. et al. (2010). On the diversity of malaria parasites in African apes and the origin of *Plasmodium falciparum* from bonobos. *PLoS Pathogens* 6: e1000765.
- Krief, S., Jamart, A., Mahe, S., Leendertz, F.H., Matz-Rensing, K., Crespeau, F., Bain, O. et Guillot, J. (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: 188–195.
- Kuze, N., Kanamori, T., Malim, T.P., Bernard, H., Zamma, K., Kooriyama, T., Morimoto, A. et Hasegawa, H. (2010). Parasites found from the feces of Bornean orangutans in Danum Valley, Sabah, Malaysia, with a redescription of *Pongobius hugoti* and the description of a new species of *Pongobius* (Nematoda; Oxyuridae). *Journal of Parasitology* 96: 954–960.
- Labes, E.M., Nurcahyo, W., Deplazes, P. et Mathis, A. (2011). Genetic characterization of *Strongyloides* spp. from captive, semi-captive and wild Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus*) in Central and East Kalimantan, Borneo, Indonesia. *Parasitology* 138: 1417–1422.
- Leendertz, F.H., Boesch, C., Rietschel, W., Ellerbrok, H. et Pauli, G. (2004). Non-invasive testing reveals a high prevalence of STLV-1 antibodies in wild adult chimpanzees of the Taï National Park, Côte d'Ivoire. *Journal of General Virology* 85: 3305–3312.
- Leendertz, F.H., Pauli, G., MaetzRensing, K., Boardman, W., Nunn, C., Ellerbrok, H., Jensen, S.A., Junglen, S. et Boesch, C. (2006). Pathogens as drivers of population declines: the importance of systematic monitoring in great apes and other threatened mammals. *Biological Conservation* 131: 325–337.
- Leendertz, S.A.J., Metzger, S., Skjerve, E., Deschner, T., Boesch, C., Riedel, J. et Leendertz, F.H. (2010). A longitudinal study of urinary dipstick parameters in wild chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in Côte d'Ivoire. *American Journal of Primatology* 72: 689–698.
- Leendertz, S.A.J., Wich, S.A., Ancrenaz, M., Bergl, R.A., Gonder, M.K., Humle, T. et Leendertz, F.H. (submitted). Ebola in great apes – current knowledge, possibilities for vaccination and the implications for conservation and human health.
- Leroy, E.M., Rouquet, P., Formenty, P., Souquière, S., Kilbourn, A. et al. (2004). Multiple Ebola virus transmission events and rapid decline of central African wildlife. *Science* 303: 387–390.
- Leroy, E.M., Epelboin, A., Mondonge, V., Pourrut, X., Gonzalez, J.P., Muyembe-Tamfum, J.J. et Formenty, P. (2009). Human Ebola outbreak resulting from direct exposure to fruit bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 9: 723–728.
- Lessler, J., Reich, N.G., Brookmeyer, R., Perl, T.M., Nelson, K.E. et Cummings, D.A.T. (2009). Incubation periods of acute respiratory viral infections: a systematic review. *Lancet Infectious Diseases* 9: 291–300.
- Levréro, F., Gatti, S., Gautier-Hion, A. et Ménard, N. (2007). Yaws disease in a wild gorilla population and its impact on the reproductive status of males. *American Journal of Physical Anthropology* 132: 568–575.
- Liu, W.M., Li, Y.Y., Learn, G.H., Rudicell, R.S., Robertson, J.D. et al. (2010). Origin of the human malaria parasite *Plasmodium falciparum* in gorillas. *Nature* 467: 420–427.
- Lonsdorf, E.V., Travis, D., Pusey, A.E. et Goodall, J. (2006). Using retrospective health data from the Gombe chimpanzee study to inform future monitoring efforts. *American Journal of Primatology* 68: 897–908.
- Macfie, E.J. et Williamson, E.A. (2010). *Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de tourisme de vision des grands singes*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse.
- Masi, S., Chauffour, S., Bain, O., Todd, A., Guillot, J. et Krief, S. (2012). Seasonal effects on great ape health: a case study of wild chimpanzees and western gorillas. *PLoS One* 7: e49805.
- MGVP 2002 Employee Health Group (2004). Risk of disease transmission between conservation personnel and the mountain gorillas. *EcoHealth* 1: 351–361.
- Monto, A.S. (2002). Epidemiology of viral respiratory infections. *American Journal of Medicine* 112(6A): 4S–12S.

- Morgan, D. et Sanz, C. (2007). *Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière de réduction de l'impact de l'exploitation forestière commerciale sur les grands singes en Afrique centrale*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse
- Morgan, D., Sanz, C., Greer, D., Rayden, T., Maisels, F. et Williamson, E.A. (2013). *Les grands singes et le FSC: Mise en oeuvre de pratiques d'exploitation favorables aux grands singes dans les concessions forestières en Afrique centrale*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse
- Morton, F.B., Todd, A.F., Lee, P. et Masi, S. (2013). Observational monitoring of clinical signs during the last stage of habituation in a wild western gorilla group at Bai Hokou, Central Africa Republic. *Folia Primatologica* 84: 118–133.
- Muehlenbein, M.P., Ancrenaz, M., Sakong, R., Ambu, L. et Prall, S. (2012). Ape conservation physiology: fecal glucocorticoid responses in wild *Pongo pygmaeus morio* following human visitation. *PLoS One* 7: e33357.
- Mugisha, L., Kücherer, C., Ellerbrok, H., Junglen, S., Opuda-Asibo, J., Joseph, O., Pauli, G., Ehlers, B. et Leendertz, F.H. (2011). Multiple viral infections in confiscated wild born semi-captive chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*) in a sanctuary in Uganda: implications for sanctuary management and conservation. *Proceedings of the 2011 Annual Conference of the American Association of Zoo Veterinarians*, Yulee, Florida, pp.190–195.
- Mul, I.F., Paembonan, W., Singleton, I., Wich, S.A. et van Bolhuis, H.G. (2007). Intestinal parasites of free-ranging, semicaptive, and captive *Pongo abelii* in Sumatra, Indonesia. *International Journal of Primatology* 28: 407–420.
- Murray, C.M., Heintz, M.R., Lonsdorf, E.V., Parr, L.A. et Santymire, R.M. (2013). Validation of a field technique and characterization of fecal glucocorticoid metabolite analysis in wild chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology* 75: 57–64.
- Nidom, C.A., Nakayama, E., Nidom, R.V., Alamudi, M.Y., Daulay, S. et al. (2012). Serological evidence of Ebola virus infection in Indonesian orangutans. *PLoS One* 7: e40740.
- Nizeyi, J.B., Rwego, I.B., Erume, J., Kalema, G.R.N.N., Cranfield, M.R. et Graczyk, T.K. (2001). Campylobacteriosis, salmonellosis, and shigellosis infections in human-habituated mountain gorillas of Uganda. *Journal of Wildlife Diseases* 37: 239–244.
- Nutter, F.B., Whittier, C.A., Lowenstine, L.J. et Cranfield, M.R. (2005). Mange caused by *Pangorillalges gorillae* (Fain 1962) in three Virunga mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*). *Proceedings of the Wildlife Disease Association International Conference*, Cairns, Australia, pp. 276–277.
- ONU (2009). *Les objectifs du Millénaire pour le développement*. Nations Unies, New York, NY. <https://www.un.org/fr/millenniumgoals/>
- Pacheco, M.A., Reid, M.J.C., Schillaci, M.A., Lowenberger, C.A., Galdikas, B.M.F., Jones-Engel, L. et Escalante, A.A. (2012). The origin of malarial parasites in orangutans. *PLoS One* 7: e34990.
- Palacios, G., Lowenstine, L.J., Cranfield, M.R., Gilardi, K.V., Spelman, L. et al. (2011). Human metapneumovirus infection in wild mountain gorillas, Rwanda. *Emerging Infectious Diseases* 17: 711–713.
- Parsons, M.B., Travis, D., Lonsdorf, E.V., Lipende, I., Roellig, D.M., Collins, A., Kamenya, S., Zhang, H., Xiao, L. et Gillespie, T.R. (2015). Epidemiology and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. in humans, wild primates, and domesticated animals in the Greater Gombe Ecosystem, Tanzania. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 9: e0003529.
- PLoS One Editors (2013). Expression of concern: serological evidence of Ebola virus infection in Indonesian orangutans. *PLoS One* 8: e60289.
- PNUD (2014). *Rapport sur le développement humain 2014*. Programme des Nations Unies pour le développement, New York, NY. <http://hdr.undp.org/fr/content/rapport-sur-le-développement-humain-2014>
- Prescott, J., Bushmaker, T., Fischer, R., Miazgowicz, K., Judson, S. et Munster, V.J. (2015). Postmortem stability of Ebola virus. *Emerging Infectious Disease* 21: 856–859.
- Prugnolle, F., Durand, P., Neel, C., Ollomo, B., Ayala, F.J. et al. (2010). African great apes are natural hosts of multiple related malaria species, including *Plasmodium falciparum*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 1458–1463.
- Rayner, J.C., Liu, W.M., Peeters, M., Sharp, P.M. et Hahn, B.H. (2011). A plethora of *Plasmodium* species in wild apes: a source of human infection? *Trends in Parasitology* 27: 222–229.
- Reed, P.E., Cameron, K.N., Ondzie, A.U., Joly, D., Karesh, W.B. et al. 2014. A new approach for monitoring Ebolavirus in wild great apes. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 8: e3143. doi:10.1371.
- Reid, M.J.C., Ursic, R., Cooper, D., Nazzari, H., Griffiths, M., Galdikas, B.M., Skinner, M., Lowenberger, C. et Garriga, R.M. (2006). Transmission of human and macaque *Plasmodium* spp. to ex-captive orangutans in Kalimantan, Indonesia. *Emerging Infectious Diseases* 12: 1902–1908.
- Robbins, M.M., Gray, M., Fawcett, K.A., Nutter, F.B., Uwingeli, P. et al. (2011). Extreme conservation leads to recovery of the Virunga mountain gorillas. *PLoS One* 6: e19788.
- Rushmore, J., Caillaud, D., Matamba, L., Stumpf, R.M., Borgatti, S.P. et Altizer, S. (2013). Social network analysis of wild chimpanzees provides insights for predicting infectious disease risk. *Journal of Animal Ecology* 82: 976–986.
- Rwego, I.B., Isabirye-Basuta, G., Gillespie, T.R. et Goldberg, T.L. (2008). Gastrointestinal bacterial transmission among humans, mountain gorillas, and livestock in Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. *Conservation Biology* 22: 1600–1607.
- Ryan, S.J. et Walsh, P.D. (2011). Consequences of non-intervention for infectious disease in African great apes. *PLoS One* 6: e29030.
- Sak, B., Petrželková, K.J., Květoňová, D., Mynářová, A., Pomajbíková, K., Modrý, D., Cranfield, M.R., Mudakikwa, A. et Kváč, M. (2014). Diversity of microsporidia, *Cryptosporidium* and *Giardia* in mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in Volcanoes National Park, Rwanda. *PLoS One* 9: e109751.
- Schaumburg, F., Mugisha, L., Peck, B., Becker, K., Gillespie, T.R., Peters, G. et Leendertz, F.H. (2012). Drug-resistant human *Staphylococcus aureus* in sanctuary apes pose a threat to endangered wild ape populations. *American Journal of Primatology* 74: 1071–1075.
- Schaumburg, F., Mugisha, L., Kappeler, P., Fichtel, C., Köck, R. et al. (2013). Evaluation of non-invasive biological samples to monitor *Staphylococcus aureus* colonization in great apes and lemurs. *PLoS One* 8: e78046.
- Shutt, K., Heistermann, M., Kasim, A., Todd, A., Kalousova, B., Profosouva, I., Petrzelkova, K., Fuh, T., Dicky, J.-F., Bopalanzognako, J.-B. et Setchell, J.M. (2014). Effects of habituation, research and ecotourism on faecal glucocorticoid metabolites in wild western lowland gorillas: implications for conservation management. *Biological Conservation* 172: 72–79.
- Singh, B., Sung, L.K., Radhakrishnan, A., Shamsul, S.S.G., Cox-Singh, J., Matusop, A., Thomas, A. et Conway, D.J. (2004). A large focus of naturally acquired *Plasmodium knowlesi* infections in human beings. *Lancet* 363: 1017–1024.

- Skerratt, L.F., Berger, L., Speare, R., Cashins, S., McDonald, K.R., Phillott, A.D., Hines, H.B. et Kenyon, N. (2007). Spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs. *EcoHealth* 4: 125–134.
- Sleeman, J.M. et Mudakikwa, A.B. (1998). Analysis of urine from free-ranging mountain gorillas (*Gorilla gorilla beringei*) for normal physiologic values. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 29: 432–434.
- Smiley Evans, T., Barry, P.A., Gilardi, K.V., Goldstein, T., Deere, J.D. et al. (2015). Optimization of a novel non-invasive oral sampling technique for zoonotic pathogen surveillance in nonhuman primates. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 9: e0003813.
- Spelman, L.H., Gilardi, K.V.K., Lukasik-Braum, M., Kinani, J.F., Nyirakaragire, E., Lowenstine, L.J. et Cranfield, M.R. (2013). Respiratory disease in mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*) in Rwanda, 1990–2010: Outbreaks, clinical course and medical management. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 44: 1027–1035.
- Towner, J.S., Amman, B.R., Sealy, T.K., Reeder Carroll, S.A., Comer, J.A. et al. (2009). Isolation of genetically diverse Marburg viruses from Egyptian fruit bats. *PLoS Pathogens* 5: e1000536.
- Travis, D.A., Hungerford, L., Engel, G.A. et Jones-Engel, L. (2006). Disease risk analysis: a tool for primate conservation planning and decision making. *American Journal of Primatology* 68: 855–867.
- Travis, D., Lonsdorf, E.V., Mlengeya, T. et Raphael, J. (2008). A science-based approach to managing disease risks for ape conservation. *American Journal of Primatology* 70: 745–750.
- UICN (2014). *Plan d'action régional pour la conservation des gorilles de plaine de l'Ouest et des chimpanzés d'Afrique centrale 2015–2025*. Groupe de spécialistes des primates de la CSE/UICN, Gland, Suisse. www.primate-sg.org/action_plans
- UICN (2015). Red List of Threatened Species. Version 2015.4. www.iucnredlist.org
- UICN et OIE (2014). *Guidelines for Wildlife Disease Risk Analysis*. Organisation Mondiale de la Santé Animale, Paris. www.iucn-whsg.org/DRA
- Wallis, J. et Lee, D.R. (1999). Primate conservation: the prevention of disease transmission. *International Journal of Primatology* 20: 803–826.
- Walsh, P.D., Abernethy, K.A., Bermejo, M., Beyers, R., de Wachter, P. et al. (2003). Catastrophic ape decline in western equatorial Africa. *Nature* 422: 611–614.
- Walsh, P.D., Tutin, C.E.G., Baillie, J.E.M., Maisels, F., Stokes, E.J. et Gatti, S. (2008). *Gorilla gorilla* ssp. *gorilla*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. www.iucnredlist.org
- Warfield, K.L., Goetzmann, J.E., Biggins, J.E., Kasda, M.B., Unfer, R.C., Vu, H., Aman, M.J., Olinger, G.G. et Walsh, P.D. (2014). Vaccinating captive chimpanzees to save wild chimpanzees. *Proceedings of the National Academy of Science* 111: 8873–8876.
- Warren, K.S., Heeney, J.L., Swan, R.A., Heriyanto et Verschoor, E.J. (1999). A new group of hepadnaviruses naturally infecting orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Journal of Virology* 73: 7860–7865.
- Whittier, C.A. (2009). *Diagnostics and Epidemiology of Infectious Agents in Mountain Gorillas*. Ph.D. thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC. www.lib.ncsu.edu/resolver/1840.16/6215
- Whittier, C.A., Cranfield, M.R. et Stoskopf, M.K. (2010). Real-time PCR detection of *Campylobacter* spp. in free-ranging mountain gorillas (*Gorilla beringei beringei*). *Journal of Wildlife Diseases* 46: 791–802.
- WHO Ebola Response Team (2014). Ebola Virus Disease in West Africa – The first nine 9 months of the epidemic and forward projections. *New England Journal of Medicine* 371: 1481–1494.
- Williams, J.M., Lonsdorf, E.V., Wilson, M.L., Schumacher-Stankey, J., Goodall, J. et Pusey, A.E. (2008). Causes of death in the Kasekela chimpanzees of Gombe National Park, Tanzania. *American Journal of Primatology* 70: 766–777.
- Williamson, E.A. et Feistner, A.T.C. (2011). Habituating primates: processes, techniques, variables and ethics. In: *Field and Laboratory Methods in Primatology: A Practical Guide*. 2nd Edition. J.M. Setchell et D.J. Curtis (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, pp. 33–49. <http://hdl.handle.net/1893/3158>
- Wittmann, T.J., Biek, R., Hassanin, A., Rouquet, P., Reed, P., Yaba, P., Pourrut, X., Real, L.A., Gonzalez, J.P. et Leroy, E.M. (2007). Isolates of Zaire ebolavirus from wild apes reveal genetic lineage and recombinants. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 17123–17127.
- Wolf, T.M., Sreevatsan, S., Travis, D., Mugisha, L. et Singer, R.S. (2014). The risk of tuberculosis transmission to free-ranging great apes. *American Journal of Primatology* 76: 2–13.
- Wolfe, N.D., Karesh, W.B., Kilbourn, A.M., Cox-Singh, J., Bosi, E.J., Rahman, H.A., Prosser, A.T., Singh, B., Andau, M. et Spielman, A. (2002). The impact of ecological conditions on the prevalence of malaria among orangutans. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 2: 97–103.
- Woodford, M.H., Butynski, T.M. et Karesh, W.B. (2002). Habituating the great apes: the disease risks. *Oryx* 36: 153–160.
- Xie, X., Li, Y., Chwang, A.T.Y., Ho, P.L. et Seto, H.W. (2007). How far droplets can move in indoor environments – revising the Wells evaporation-falling curve. *Indoor Air* 17: 211–225.
- Ye, L. et Yang, C. (2015). Development of vaccines for prevention of Ebola virus infection. *Microbes and Infection* 17: 98–108.
- Yoshida, T., Takemoto, H., Enomoto, Y., Sakamaki, T., Sato, E. et al. (submitted). Epidemiological surveillance of lymphocryptovirus infection in wild bonobos.
- Zommers, Z., Macdonald, D.W., Johnson, P.J. et Gillespie, T.R. (2013). Impact of human activities on chimpanzee ground use and parasitism (*Pan troglodytes*). *Conservation Letters* 6: 264–273.

Section 11. Contacts et ressources pour plus d'informations

11.1 Laboratoires

Institut Robert-Koch : unité de suivi de la santé des grands singes (Berlin, Allemagne)

Direction : Fabian Leendertz

Tests : agents pathogènes (virus, bactéries, parasites)

www.rki.de/EN/Content/Institute/DepartmentsUnits/ProjectGroups/P3/project_group_3.html

Emory University : Gillespie Lab (Atlanta, Georgia, USA)

Direction : Thomas Gillespie

Tests : parasites et bactéries gastro-intestinaux

www.envs.emory.edu/faculty/GILLESPIE/Lab.html

University of California, Davis : laboratoire One Health Institute (Davis, Californie, États-Unis)

Direction : Tracey Goldstein

Tests : agents pathogènes (virus, bactéries)

www.vetmed.ucdavis.edu/ohi/ohi-lab/index.cfm

California National Primate Research Center : laboratoire de dépistage des agents pathogènes (Davis, Californie, États-Unis)

Direction : Jeffrey Roberts

Tests : sérologie virale

www.cnprc.ucdavis.edu/our-services/core-services/pathogen-detection-laboratory-core-2

Columbia University Center for Infection & Immunity (New York, New York, États-Unis)

Direction : W. Ian Lipkin

Tests : agents pathogènes (viraux)

<http://cii.columbia.edu>

11.2 Sites d'information et de rapports sur la santé mondiale

Centers for Disease Control

www.cdc.gov

www.cdc.gov/healthywater/hygiene/etiquette/coughing_sneezing.html

HealthMap – Informations en temps réel sur l'apparition des maladies infectieuses

<http://healthmap.org>

ProMED – Système de notification en temps réel de l'apparition de maladies

www.promedmail.org

Organisation mondiale de la santé (OMS)

www.who.int

Organisation mondiale de la santé animale (OIE)

www.oie.int

www.oie.int/wahis_2/wah/health_v7_en.php

11.3 Informations supplémentaires

Gorilla Friendly Pledge

www.gorillafriendly.org

Groupe de spécialistes des primates de la CSE de l'UICN

www.primate-sg.org

Groupe de spécialistes de la santé des espèces sauvages de la CSE de l'UICN

www.iucn-whsg.org

Informations complémentaires à ces lignes directrices

www.primate-sg.org/best_practice_disease

Appendice I. Exemple de procédures de quarantaine et d'hygiène (Wittig & Leendertz 2014 Taï Chimpanzee Project)

Camp de quarantaine

Pour tous : quarantaine obligatoire de 5 jours* avant de rejoindre les camps de recherche sur les chimpanzés.

La période de quarantaine démarre le vendredi après-midi lorsque les assistants reviennent au parc après leur semaine de congé et se termine cinq jours plus tard le mercredi après-midi. Lors de la routine habituelle, personne ne devrait se joindre à la quarantaine plus tard que le vendredi pour ne pas interrompre le cycle. En cas d'interruption, la quarantaine doit recommencer à zéro. Les voyageurs qui arrivent un autre jour que le vendredi (voyageurs internationaux ou en provenance d'Abidjan) peuvent démarrer leur quarantaine dans le camp Nord pour ne pas interrompre la quarantaine de routine.

Règles de la quarantaine

- Les personnes qui montrent des symptômes de maladie le vendredi ne sont pas autorisées à suivre la quarantaine ou à pénétrer dans un autre camp ; elles doivent rester au village jusqu'à leur rétablissement et se joindre ensuite à la période de quarantaine suivante.
- Les personnes mises en quarantaine doivent porter des masques à proximité de personnes qui ne sont pas mises en quarantaine. Les masques doivent être renouvelés au moins une fois par jour.
- Elles sont autorisées à effectuer des tâches forestières à l'exception du suivi des chimpanzés et des mangabeys (entretien des sentiers, botanique, etc.). Elles ne sont pas autorisées à travailler avec les personnes qui ont passé la période de quarantaine.
- Lorsqu'elles ne travaillent pas, elles doivent se trouver dans le camp de quarantaine et maintenir un contact minimal avec les personnes des camps de recherche.
- Le matériel attribué au camp de quarantaine (ustensiles de cuisine, seaux, équipement de nettoyage) est restreint à ce camp et ne doit pas être utilisé dans les camps de recherche.

Suivi des infections respiratoires virales

Une culture de gorge de chaque personne en quarantaine fera l'objet d'un test de dépistage de deux virus respiratoires (VRS et hMPV) le 1^{er} jour (samedi) et le 5^{ème} jour (mercredi) de sa quarantaine. Si les résultats sont négatifs et en l'absence de symptômes, la personne peut rejoindre les camps de recherche.

Que faire en cas de résultat positif pendant la quarantaine ?

Un résultat positif signifie que le premier test PCR ET le test de confirmation PCR sont positifs pour le VRS ou le hMPV.

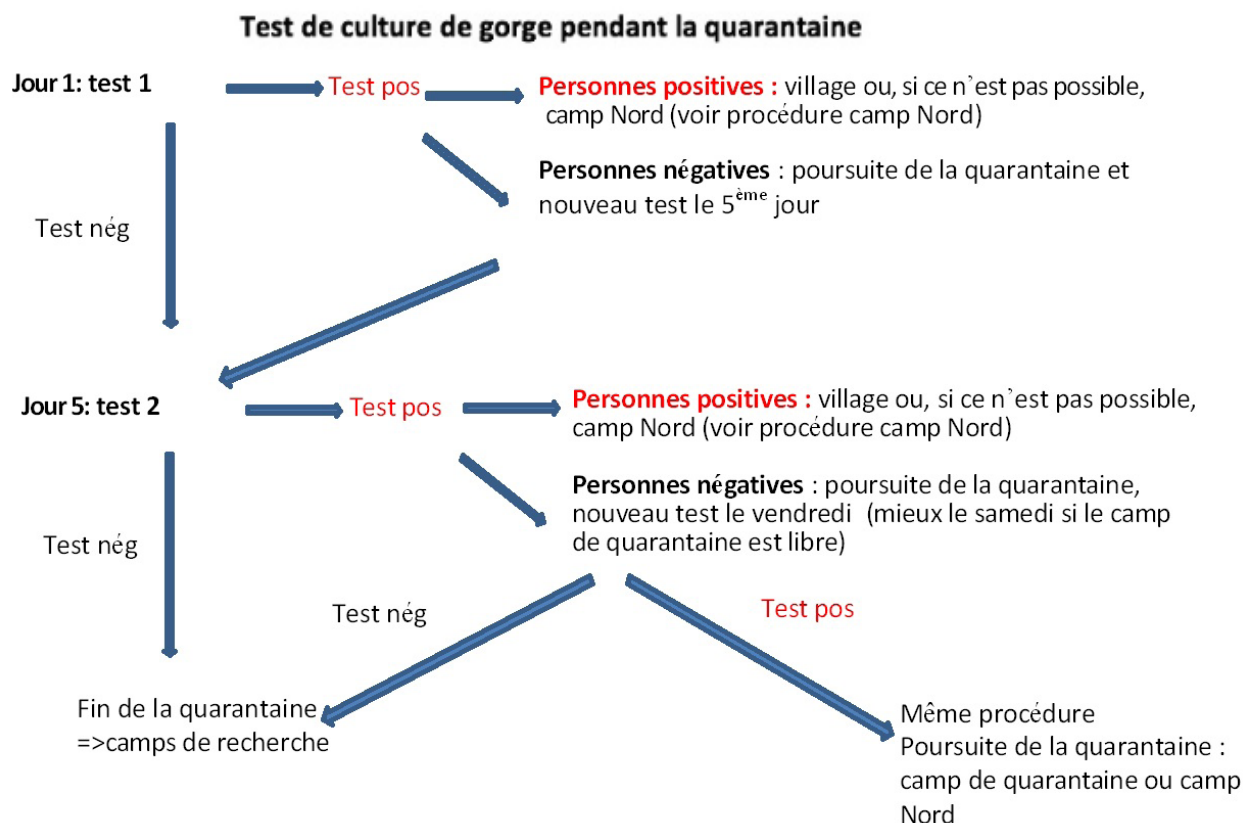
Résultat positif le 1^{er} jour :

- L'individu positif retourne au village ou si ce n'est pas possible, est isolé dans le camp Nord qui est donc mis en quarantaine (voir la procédure pour le camp Nord).
- Les autres membres du camp de quarantaine sont testés le 5^{ème} jour et si le résultat est négatif, ils peuvent rejoindre les camps de recherche. S'ils sont positifs, voir ci-dessous.

Résultat positif le 5^{ème} jour :

- L'individu positif retourne au village ou si ce n'est pas possible, peut être isolé dans le camp Nord qui est donc mis en quarantaine (voir la procédure pour le camp Nord).
- Individus négatifs : la quarantaine est prolongée jusqu'au vendredi (7^{ème} jour) (dans l'idéal jusqu'au samedi si le camp de quarantaine est libre). Les tests seront de nouveau effectués ce jour là et en cas de résultat négatif, le personnel peut rejoindre les camps de recherche. En cas de résultat positif, la même procédure est appliquée et la quarantaine est prolongée pendant 3 jours. Si ce n'est pas possible parce que le camp de quarantaine n'est pas libre, il faut improviser avec le camp Nord.

* N.B. La recommandation de meilleure pratique dans ces lignes directrices est une quarantaine de 7 jours au minimum



Que faire si quelqu'un tombe malade pendant la quarantaine ?

- Isoler l'individu malade : tout individu qui présente les symptômes d'une maladie infectieuse à haut risque (définition ci-dessous) doit retourner au village jusqu'à son rétablissement et jusqu'à ce qu'il puisse rejoindre la période de quarantaine suivante (et être isolé au camp jusqu'à ce qu'il puisse être reconduit, doit porter un masque et rester dans sa chambre). Une culture de gorge doit être collectée avant son départ et si les symptômes semblent indiquer une maladie respiratoire (écoulement nasal, éternuement, toux ou fièvre), toutes les personnes du camp de quarantaine doivent faire l'objet d'un test de dépistage de virus respiratoires (VSR, hMPV, coronavirus, grippe, para-influenza). Si le retour au village n'est pas possible (étudiants, bénévoles, visiteurs), l'individu malade doit être isolé au camp Nord (voir la procédure pour le camp Nord).
- Les autres poursuivent la quarantaine pendant 5 jours après le départ de l'individu malade OU jusqu'au vendredi si le camp de quarantaine n'est pas libre (arrivée d'une nouvelle équipe). Le dernier jour, ils subiront un test de dépistage du virus trouvé chez la personne malade (ou de tous les virus respiratoires si aucun virus spécifique n'a été décelé). En l'absence de symptômes ET si les tests sont négatifs, la période de quarantaine prend fin et ils peuvent rejoindre les camps de recherche. En cas de résultat positif ou de symptômes, appliquer la même procédure et faire un nouveau test après 3 jours. Si le camp de quarantaine n'est pas libre, improviser avec le camp Nord.

Quarantaine au camp Nord

Le camp Nord peut :

- a) Suivre le même rythme que le camp de quarantaine, auquel cas le camp Nord et le camp de quarantaine sont considérés comme formant un seul camp et appliquent les mêmes règles (et donc une quarantaine chaque semaine du vendredi au mercredi) ou
- b) Être distinct du camp de quarantaine, ce qui signifie :
 - Un contact minimal avec les personnes du camp de quarantaine et le port de masques à leur proximité
 - Une cuisine, des ustensiles de cuisine, des toilettes et de la nourriture séparés du camp de quarantaine

Sous le scénario b) le camp Nord ne sera pas généralement en quarantaine mais peut être utilisé :

- i) Pour la quarantaine de 5 jours des voyageurs qui arrivent un autre jour que le vendredi (voyageurs internationaux ou venant d'Abidjan). Dans ce cas, toutes les personnes se trouvant au camp Nord sont mises en quarantaine avec le nouvel arrivant pendant les cinq jours qui suivent. Les mêmes règles et procédures que pour la quarantaine normale du camp de quarantaine sont appliquées sauf que les personnes testées positives doivent généralement rester au camp (visiteurs, étudiants, bénévoles) (voir ci-dessous). **Une EXCEPTION** : si le responsable du camp doit rendre visite à un des camps de recherche (aller au camp Sud/au camp Est/au barrage pour installer quelque chose ou parler avec quelqu'un) et que la nouvelle arrivée interrompt sa quarantaine, le responsable peut se mettre en situation de semi-isolement jusqu'à ce qu'il termine sa quarantaine et puisse rejoindre les camps de recherche. Un semi-isolement peut être effectué par le port d'un masque et le respect de règles de base d'hygiène, en gardant à l'esprit que la transmission de pathogènes respiratoires peut se passer par contamination de la nourriture et des ustensiles de cuisine (ne rien toucher, ne pas manger ensemble, pas de contacts sociaux) !
- ii) Pour accueillir les personnes qui ne peuvent pas retourner au village (étudiants, bénévoles, visiteurs) si elles sont malades (venant des camps de recherche ou de la quarantaine) ou sont testées positives pendant la quarantaine.

Que faire si quelqu'un est testé positif pendant la quarantaine dans le camp Nord ?

- La personne positive doit porter un masque et respecter les règles de base d'hygiène (ne pas cuisiner pour les autres, utiliser des ustensiles séparés, rester dans sa chambre la plupart du temps) afin de réduire le risque de contamination et une extension de la quarantaine.
- **Positif le 1^{er} jour** : chacun poursuit sa quarantaine et fait l'objet d'un nouveau test le 5^{ème} jour. Si le résultat est négatif, tous peuvent rejoindre les camps de recherche. Si le résultat est positif, voir ci-dessous.
- **Positif le 5^{ème} jour** : la quarantaine est prolongée jusqu'au samedi. Les tests seront répétés ce jour là et si les résultats sont négatifs, le personnel peut rejoindre les camps de recherche. Si les résultats sont positifs, la même procédure est appliquée et la quarantaine est prolongée de 3 jours.

Que faire si quelqu'un tombe malade pendant la quarantaine au camp Nord ?

- La personne positive doit porter un masque et respecter les règles de base d'hygiène (ne pas cuisiner pour les autres, utiliser des ustensiles séparés, rester dans sa chambre la plupart du temps) afin de réduire le risque de contamination et une extension de la quarantaine.
- Si les symptômes semblent indiquer une maladie respiratoire (écoulement nasal, éternuement, toux ou fièvre), toutes les personnes doivent faire l'objet d'un test de dépistage de virus respiratoires (VSR, hMPV, coronavirus, grippe, para-influenza).
- Tout le monde poursuit la quarantaine et fait l'objet d'un nouveau test trois jours après la disparition des symptômes. Si les résultats sont négatifs, la quarantaine prend fin. Si positifs, la quarantaine se poursuit et un nouveau test est effectué après 3 jours.

Que faire si une personne positive du camp de quarantaine est envoyée au camp Nord ?

- Tout le monde au camp Nord est mis en quarantaine.
- La personne positive doit porter un masque et respecter les règles de base d'hygiène (ne pas cuisiner pour les autres, utiliser des ustensiles séparés, rester dans sa chambre la plupart du temps) afin de réduire le risque de contamination et une extension de la quarantaine.
- Tout le monde poursuit la quarantaine et fait l'objet d'un nouveau test le 5^{ème} jour. Si les résultats sont négatifs, la quarantaine prend fin. Si positifs, la quarantaine se poursuit et un nouveau test est effectué après 3 jours.

Que faire si une personne malade des camps de recherche ou du camp de quarantaine est envoyée au camp Nord ?

- Tout le monde au camp Nord est mis en quarantaine.
- La personne malade doit porter un masque et respecter les règles de base d'hygiène (ne pas cuisiner pour les autres, utiliser des ustensiles séparés, rester dans sa chambre la plupart du temps) afin de réduire le risque de contamination et une extension de la quarantaine.

- Si les symptômes semblent indiquer une maladie respiratoire (écoulement nasal, éternuement, toux ou fièvre), la personne malade et toutes les personnes du camp de recherche doivent faire l'objet d'un test de dépistage de virus respiratoires (VSR, hMPV, coronavirus, grippe, para-influenza).
- Toutes les personnes au camp Nord sont testées trois jours après la disparition des symptômes. Si les résultats sont négatifs, la quarantaine prend fin. Si positifs, la quarantaine se poursuit et un nouveau test est effectué après 3 jours.

Que faire si quelqu'un du camp Nord tombe malade ?

- Tout le monde au camp Nord est mis en quarantaine.
- La personne malade doit porter un masque et respecter les règles de base d'hygiène (ne pas cuisiner pour les autres, utiliser des ustensiles séparés, rester dans sa chambre la plupart du temps) afin de réduire le risque de contamination et une extension de la quarantaine.
- Si les symptômes semblent indiquer une maladie respiratoire (écoulement nasal, éternuement, toux ou fièvre), toutes les personnes du camp Nord doivent faire l'objet d'un test de dépistage de virus respiratoires (VSR, hMPV, coronavirus, grippe, para-influenza).
- Toutes les personnes au camp Nord sont testées trois jours après la disparition des symptômes. Si les résultats sont négatifs, la quarantaine prend fin. Si positifs, la quarantaine se poursuit et un nouveau test est effectué après 3 jours.

Camps de recherche

Que faire si quelqu'un tombe malade dans un camp de recherche ?

- Tout individu qui présente les symptômes d'une maladie infectieuse à haut risque (définition ci-dessous) doit retourner au village (et être isolé au camp jusqu'à ce qu'il puisse être reconduit, doit porter un masque et rester dans sa chambre). Une culture de gorge doit être collectée avant son départ et si les symptômes semblent indiquer une maladie respiratoire (écoulement nasal, éternuement, toux ou fièvre), toutes les personnes du camp de recherche doivent faire l'objet d'un test de dépistage de virus respiratoires (VSR, hMPV, coronavirus, grippe, para-influenza). Si le retour au village n'est pas possible (étudiants, bénévoles, visiteurs), l'individu malade doit être isolé au camp Nord (voir la procédure pour le camp Nord).
- Les autres personnes du camp de recherche doivent ARRÊTER de travailler avec les chimpanzés pendant trois jours. Elles peuvent poursuivre les autres tâches forestières (ouverture de sentiers, botanique... mais il est nécessaire de porter un masque au cas où elles rencontrent des chimpanzés). Elles font l'objet d'un test le 3^{ème} jour et si les résultats sont négatifs, elles peuvent reprendre le travail avec les chimpanzés. Si les résultats sont positifs, appliquer la même procédure et tester à nouveau tout le monde 3 jours plus tard.

Symptômes de maladie

En règle générale (mais tout symptôme doit être indiqué immédiatement au vétérinaire qui peut décider à quelle catégorie il correspond) :

Symptômes à haut risque : écoulement nasal, toux, éternuement, fièvre (fièvre sans autres symptômes ou fièvre avec diarrhée, vomissement, éruption cutanée généralisée...)

- Isoler la personne malade et l'envoyer au village ou au camp Nord aussi rapidement que possible
- Dans certains cas, les personnes présentant des symptômes à haut risque peuvent être incapables de marcher immédiatement (forte fièvre). Si c'est le cas, elles doivent s'isoler dans leur chambre, porter un masque ; le camp est en quarantaine pendant trois jours après le départ de la personne et jusqu'à ce que les tests soient négatifs.

Symptômes à faible risque : maux de tête, fatigue, diarrhée peu sévère (pas de fièvre, pas de sang)

- Peuvent être juste dus à la fatigue, à la déshydratation, à une mauvaise nourriture...
- La personne malade doit porter un masque et rester dans sa chambre
- Réévaluation le jour d'après, si elle se sent plus mal, l'envoyer.

Déplacement du responsable du camp

Le responsable du camp est censé organiser et représenter le PCT à l'intérieur et à l'extérieur de la forêt ce qui implique des déplacements entre les camps et à l'extérieur. Pour remplir ses objectifs, le responsable aura la liberté de quelques exceptions aux règles de la quarantaine. Ceci signifie cependant que le responsable doit être particulièrement prudent dans le suivi de sa propre santé. Le responsable doit aussi planifier ses déplacements et ses visites aux camps de recherche aussi tôt que possible pour réduire la quantité d'exceptions nécessaires.

- En général : le responsable du camp doit effectuer une quarantaine avant d'aller aux camps de recherche.
- Si la quarantaine du responsable du camp est interrompue par une nouvelle arrivée dans le camp Nord et si le responsable doit rendre visite à l'un des camps de recherche (aller au camp Sud/ au camp Est/ au barrage pour installer quelque chose ou parler avec quelqu'un), le responsable peut se mettre en situation de semi-isolement jusqu'à ce qu'il termine sa quarantaine et puisse rejoindre les camps de recherche. Un semi-isolement peut être effectué par le port d'un masque et le respect de règles de base d'hygiène, en gardant à l'esprit que la transmission de pathogènes respiratoires peut se passer par contamination de la nourriture et des ustensiles de cuisine (ne rien toucher, ne pas manger ensemble, pas de contact sociaux) !
- Si pendant la quarantaine, le responsable du camp doit s'occuper d'un sujet important dans l'un des camps de recherche, le responsable peut rejoindre ce camp de recherche et résoudre le problème en portant un masque et en respectant les règles d'hygiène (lavage/désinfection des mains, etc.). Pendant ces visites, il est important de ne rien toucher, de ne pas manger avec les autres et de ne pas avoir de contacts sociaux avec le personnel du camp de recherche.
- Si une réunion est requise qui implique du personnel en quarantaine et pas en quarantaine, les personnes peuvent être rassemblées mais toutes doivent porter un masque et les groupes en quarantaine et pas en quarantaine doivent rester à distance importante (7m) l'un de l'autre. Une fois de plus la règle est de ne rien toucher, de ne pas manger avec les autres et d'éviter les contacts sociaux.

Vaccinations

Plusieurs vaccinations et tests/traitements sont nécessaires pour qu'une personne soit autorisée à observer les chimpanzés et les mangabeys au PCT :

- Rougeole
- Poliomyélite
- Fièvre jaune
- Un test de dépistage d'anticorps à la tuberculose négatif
- Un traitement vermifuge annuel



Station d'hygiène à l'entrée d'un camp de recherche au PN de Taï en Côte d'Ivoire. Le personnel du projet et les chercheurs se lavent les mains, désinfectent leurs bottes et changent de vêtements avant de pénétrer en forêt et à leur retour © Sonja Metzger/TCP

Règles générales d'hygiène pour les activités habituelles

- i) **INTERDICTION D'ALLER EN FORÊT SI ON EST MALADE (RHUME, TOUX OU AUTRES...).** Aucune infraction à cette règle ne sera tolérée.
- ii) Une quarantaine est obligatoire pour tous afin de s'assurer que nous ne transmettions pas de maladie ni aux chimpanzés ni à nos collègues. Les porteurs sains et en bonne santé peuvent transmettre une maladie à d'autres même s'ils ne sont pas eux-mêmes malades.
- iii) **Les assistants et les étudiants malades** doivent rester en **isolement au camp de quarantaine** pendant les soins et ils doivent **porter un masque tout le temps**. S'ils ont une maladie respiratoire, les assistants doivent retourner au village sur demande du directeur. Ne pas aller au village sans l'accord du directeur du projet. Si vous avez besoin d'un traitement du médecin de Taï, discutez-en obligatoirement avec le directeur. Toute personne du projet qui est malade doit faire un frottis de la gorge et du nez régulièrement auprès du vétérinaire du projet.
- iv) Si une personne qui travaille auprès des chimpanzés attrape une maladie respiratoire, cette personne ainsi que tous les autres suivant ce groupe de chimpanzés doivent arrêter le travail pendant 3 jours. Toutes ceux qui travaillaient avec ce groupe de chimpanzés, ainsi que ceux qui vivent dans le même camp qu'eux, seront testés le jour même de l'apparition des symptômes et 2 jours après. Ceux qui vivent dans le même camp mais ne suivent pas les chimpanzés seront testés en même temps mais ne doivent pas arrêter le travail. Par contre, ceux qui suivent les chimpanzés pourront reprendre le travail le 4^{ème} jour s'ils sont négatifs pour les virus respiratoires et ne sont pas malades. La première personne montrant des symptômes de maladie respiratoire doit immédiatement aller au camp de quarantaine.
- v) **Portez toujours un** masque de chirurgien devant la bouche et le nez quand vous êtes en vue de chimpanzés. Des gouttes de respiration peuvent être projetées jusqu'à 3 mètres et la toux ou un éternuement jusqu'à 10 mètres. Nous pouvons donc infecter les chimpanzés sans le savoir. Si vous devez éternuer, détournez vous toujours des chimpanzés et mettez **la main devant la bouche** pour tout bloquer. Changez de masque chaque jour après le repas de midi pour que le masque reste une protection efficace. Ayez un **masque de réserve en plus** au cas où vous éternuez fort. Dans ce cas, changez de masque tout de suite et lavez vous les mains après. En rentrant aux camps, il faut jeter tous les masques utilisés en forêt dans la poubelle située dans la barrière hygiénique à l'entrée des camps.
- vi) **Respectez toujours une distance de 7 mètres** quand vous suivez un chimpanzé. Un chimpanzé suivi ne doit jamais vous regarder, s'il le fait, c'est que vous êtes trop près. Si votre cible part, faites toujours un détour autour des chimpanzés présents, et ne les bousculez **jamais**. Si les chimpanzés viennent à moins de 7 mètres de vous, il vous faut vous **éloigner discrètement** pour garder la distance.
- vii) **N'allumez jamais la torche sous les nids de chimpanzés.** Si vous allez sous les nids le matin, éteignez toujours la torche 50 m avant d'arriver sous les nids.
- viii) **Jamais plus d'observateurs que de chimpanzés adultes.** Si c'est le cas, la priorité doit être donnée aux étudiants. Dans le cas où un assistant et un étudiant suivent une même cible toute la journée, et que la cible est seule, alors l'assistant doit rester 10 m derrière l'étudiant, soit à 17 m au minimum de la cible.
- ix) **Ne laissez jamais de reste de nourriture en forêt.** Tout doit être rapporté aux camps et jeté dans les poubelles.
- x) **Ne déféquez pas en forêt** car les vers qui peuvent se trouver dans les fèces sont dangereux pour les chimpanzés. Le mieux est d'essayer de ne pas du tout déféquer en forêt. Mais si vous ne pouvez pas faire autrement (cas de diarrhée ou autres), vous devez avoir avec vous 2 sachets en plastique et deux gants en caoutchouc pour ramasser les fèces puis les ramener au camp et les jeter dans les toilettes.
- xi) **Si vous devez uriner en forêt**, dégagez le sol des feuilles et recouvrez bien le tout après. N'urinez jamais en vue des chimpanzés, et jamais là où il y a des fruits qui pourraient être mangés par les chimpanzés.
- xii) **Ne crachez JAMAIS en forêt.** La salive contient beaucoup de bactéries qui peuvent être très dangereuses pour les chimpanzés.
- xiii) **Lavez toujours vos bottes avec de l'eau de Javel** quand vous rentrez ou sortez du camp, puis enlevez les et placez les sous l'abri construit à l'entrée de chaque camp. Cela s'applique à tout le monde. Utilisez des tapettes dans les camps. Il faut aussi laver les pieds nus, les tapettes et toutes formes de chaussures quand on quitte les camps pour la forêt. L'eau de Javel des seaux doit être **changée toutes les 2 semaines**. S'il y a un problème de maladie en forêt, elle doit être changée tous les 2 jours.

- xiv) **Lavez-vous les mains** après avoir mis les bottes **avant d'aller en forêt et après votre retour de la forêt**. Des seaux d'eau doivent être préparés à cet effet à l'endroit de lavage des bottes. **Lavez-vous aussi** les mains avant et après avoir mangé en forêt hors de vue des chimpanzés et emportez dans un tube un peu de savon liquide pour cela.
- xv) **Les habits de brousse** que vous allez utiliser le lendemain doivent rester accrochés sur un fil dans l'abri à l'entrée des camps (barrière hygiénique) et ne doivent jamais être portés dans les camps, sinon ils doivent obligatoirement être mis à laver. Il est interdit d'utiliser les mêmes habits de brousse sans les laver si vous faites des observations de chimpanzés de groupes différents. Les habits de brousse lavés au camp doivent être rangés pour ne pas être infectés.
- xvi) Les habits de brousse portés pendant 3 jours de suite en forêt doivent obligatoirement être mis à laver. Ne portez jamais les mêmes habits de brousse avec deux groupes de chimpanzés sans les laver entre temps.
- xvii) Les **bottes et habits de brousse ne doivent jamais sortir** de la forêt et des camps. Une amende sera exigée de tous ceux qui ne suivent pas cette règle et ils devront payer eux-mêmes 50% du prix de nouvelles bottes.
- xviii) La **propreté des campements** et des alentours est obligatoire. Le chef de camp est responsable du contrôle de la propreté, mais tout le monde doit y faire attention en utilisant correctement les poubelles, les toilettes et autres. Plus particulièrement, les hommes de camp doivent contrôler les poubelles et les toilettes.



Des patrouilles anti-braconnage opèrent dans de nombreux parcs nationaux. Dans le PN des Volcans au Rwanda, des milliers de pièges à collet métallique ou en corde sont enlevés et détruits chaque année. Cette action réduit le risque de piégeage d'un gorille. Une fois attrapés, les grands singes se blessent souvent en luttant pour se libérer. Une entaille profonde provoquée par un collet métallique peut s'infecter ou même se gangréner si une équipe vétérinaire n'est pas là pour intervenir © Liz Williamson/DFGFI

Appendice II. Exemples de fiches de données et de formulaires

Appendice IIa. Fiche de contrôle pour le suivi de la santé utilisée au Centre de recherche de Gombe Stream en Tanzanie dans le cadre de la collecte quotidienne de données centrales

FICHE SUR LA SANTÉ QUOTIDIENNE DES CHIMPANZÉS (À remplir pour chaque cible et pour tout chimpanzé trouvé malade)

Date : Type de suivi..... Communauté..... Chercheur.....
 Nom du chimp. (pour échantillons) : Nom du chimp.cible (pour dossier-B uniquement):
 Heure 1^{ère} obs. : Heure dernière obs. : Lieu.....

FEMALES AND OFFSPRING	FN	FAD	FFT	FC	TG	TAB	GM	GIZ	GRE	GA	GGL	GAB	GLD	GIA	GLI	GOS	SW	SI	SHW	SA	SAM	SIR	DL	DIA	DUK	TZ	NAS	NUR	NYO	BAH	B	BAS	EZA	ESP	IMA	IPO	VAN	

MALES	EW	EMB	RUM	MKW	CHE	KEA	KAT	KAZ	OBE		NYA	PX	SL	FO	FE	ZS	TOM	FU	SN	FND	GIM	WAT	WAG

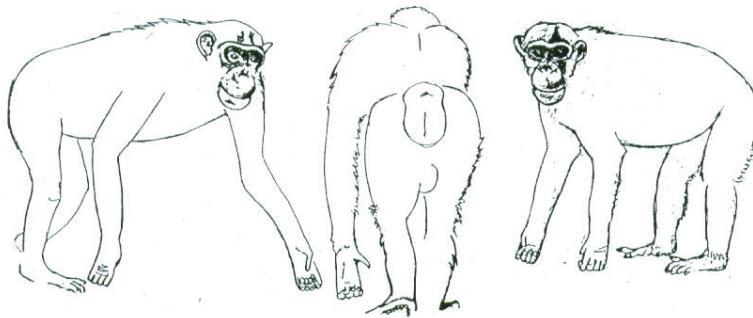
Autres observations et explications :

COMPORTEMENT DU CHIMPANZÉ (cochez la réponse appropriée) :

Déplacement Normal : Inférieur à la normale : Pas du tout :
 Alimentation Normal : Inférieur à la normale : Pas du tout :
 Jeu Normal : Inférieur à la normale : Pas du tout :
 Repos Normal : Inférieur à la normale : Pas du tout :

CONDITION PHYSIQUE GÉNÉRALE (cochez la réponse appropriée) :

Poids : Normal : Maigre..... Très maigre :
 Peau : Normal : Sans poil : Éruption cutanée (UK).....
 Blessure : Plaie (J) Enflure/ulcère (UV) :
 (Pour une éruption cutanée, indiquez UK sur la partie correspondante du corps sur l'image ci-dessous ; pour une plaie, indiquez J sur la partie correspondante du corps ci-dessous ; pour une enflure/ulcère, indiquez UV)



CLAUDICATION :

Absente : Légère Grave.....

En cas de claudication, cochez la réponse appropriée ici :

Membre postérieur, gauche ? droit ? Membre antérieur, gauche ? droit ?

FÈCES :

Nombre total de défécations observées :

	Fèces 1	Fèces 2	Fèces 3	Fèces 4	Fèces 5	Fèces 6
Couleur						
Consistance						

Couleurs à utiliser : Blanc (A) Jaune (B) Gris (C) Vert(D) Rouge (E) Noir (F)
 Consistance à utiliser : Dur (K) Mou (L) Liquide (M)

TOUX : Pas du tout : 1-5 par heure : 5-10 par heure : plus de 10 par heure :

ÉTERNUEMENT : Pas du tout : 1-5 par heure : 5-10 par heure : plus de 10 par heure :

ÉCOULEMENT NASAL : Pas du tout : Un peu : Beaucoup :

ÉCHANTILLONS COLLECTÉS (cochez la réponse appropriée) :

Fèces : ARN-plus tard..... Formaline..... Autre.....
 Urine : Flacons..... Bandelette.....

Appendice IIb. Fiche de contrôle pour le suivi de la santé utilisée par WCS Congo au Parc national de Nouabalé-Ndoki en République du Congo

Fiche d'Observation Visuelle de Santé Gorille

À remplir pour chaque individu pendant chaque période d'observation.

Date: ____ / ____ / ____

Day (Jour) / Month (Mois) / Year (Année)

ID du Gorille: _____ ID du Groupe: _____

Site: _____

Sexe: M F Classe d'âge: SB YSB YSSB SSB AD SAD JUV INF

Type d'habitat: Terre Canope Marécage Bai

Observateur(s): _____

Nombre de personnes: Cher ____ Pist/G ____ Tour ____ Autres ____

l'Heure de la première observation: ____:____ (24-heure)

l'Heure de la dernière observation: ____:____ (24-heure)

l'Heure de remplissage de la fiche: ____:____ (24-heure)

Position GPS: _____, _____

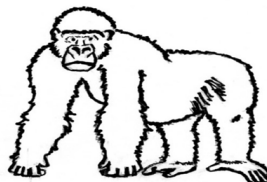
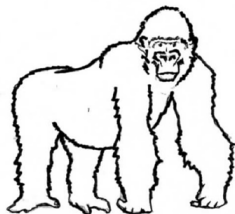
Visibilité: 1 2 3 4 5

Distance: ____ m

Photos? O / N: _____ Vidéo? O / N: _____

Obs			Photos:	Notes:
	Stool Crotte	Defecation Défécation	Time of Occurrence: ____:____ (24-hour) l'Heure d'Occurrence: ____:____ (24-heure)	
Behaviour Comportement		Normal / Straining Normal / Difficulté		
Colour Couleur		Brown / Green / Black / Red / Yellow / Other: Brune / Vert / Noir / Rouge / Jaune / Autres:		
Consistency Consistance		Solid / Soft / Liquid Solide / Pâteuse / Liquide		
	Urine Urine	Colour Couleur	Time of Occurrence: ____:____ (24-hour) l'Heure d'Occurrence: ____:____ (24-heure) Clear / Dark / Bloody Claire / Sombre / Sanglante	
	Vomiting Vomissement	Frequency Fréquence	Time of Occurrence: ____:____ (24-hour) l'Heure d'Occurrence: ____:____ (24-heure) None / Once / Multiple times Rien / Une fois / Plusieurs fois	
Colour Couleur		Bloody red / Dark red / Clear / Other Rouge sanglant / Brune / Claire / Autres:		
	Specimens Collected Spécimen Collecté	Specimen ID: ID du Spécimen:		
Type Collected Collecté pour		Parasite (FOR) / Genetics (ALC) / Endocrine (ALC) / Other Parasite (FOR) / Génétique (ALC) / Endocrine (ALC) / Autres:		
	General Physical Condition Condition Physique Générale	Body Condition Condition Corporelle	Fat / Normal / Thin / Very thin Gros / Normal / Mince, maigre / Très maigre	
Abdomen Abdomen		Distended / Normal / Flat / Sunken Distendu / Normal / Plat / Concave		
Skin condition Condition de la peau		Normal / Blisters / Scaly / Ulcerated / Swellings / Other: Normal / Ampoules / Squameau / Ulcérée/ Gonflements / Autres:		
Skin Colour Couleur de la peau		Normal / Depigmented / Other: Normal / Dépigmentée / Autres:		
Hair Poils		Normal / Hair loss / Other: Normal / Manque de poils / Autres:		
	Behaviour Comportement	Attitude Attitude	Normal / Abnormal Normale / Anormale	
Movement Mouvement		Normal / Less than normal / Not at all Normal / Moins que d'habitude / Pas du tout		
Limp Boiter		None / Slight / Severe Rien / Un peu / Beaucoup		
Leg / Foot Jambe / Pied		Right / Left Droite / Gauche		
Arm / Hand Bras / Main		Right / Left Droit / Gauche		
Eating Manger		Normal / Less than normal / Not at all Normalement / Moins que d'habitude / Pas du tout		
Social Social		Normal / Less than normal / Not at all Normal / Moins que d'habitude / Pas du tout		
Play (inf / juv) Jouer (enf / juv)		Normal / Less than normal / Not at all Normalement / Moins que d'habitude / Pas du tout		
Rest Reposer		Normal / Less than normal / Not at all Normalement / Moins que d'habitude / Pas du tout		
Being Groomed Nettoyage		Y/N Injured Area Eyes Other O/N Blessure Yeux Autres		

Obs			Photos:	Notes:
		Breathing Rate <i>Fréquence</i> Breathing Difficulty <i>Difficulté</i> Cough <i>Toux</i> Cough Type <i>Qualité de Toux</i> Cough Pattern <i>Type de Toux</i> Sneeze <i>Éternue</i> Sneeze Pattern <i>Type d'Éternue</i>	Normal / Fast / Slow <i>Normale / Rapide / Lente</i> None / Laboured <i>Rien / Difficile</i> None / 1- 5 / 5-10/ >10 <i>Rien / 1- 5 par heure / 5-10 par heure / >10 par heure</i> Dry / Productive <i>Sèche / Productive</i> Normal / Continuous / Periodic <i>Continue / Périodique</i> Time: ____:____ (24-hour) <i>l'Heure: ____:____ (24-heure)</i> None / 1- 5 / 5-10 / >10 <i>Rien / 1- 5 par heure / 5-10 par heure / >10 par heure</i> Normal / Continuous / Periodic <i>Continu / Périodique</i> Time: ____:____ (24-hour) <i>l'Heure: ____:____ (24-heure)</i>	
		Wounds <i>Blessures</i> Type <i>Type</i> Lesions <i>Lesion</i> Number <i>Quantité</i> Colour <i>Couleur</i> Odour <i>Odeur</i> Scratching <i>Gratter</i>	None / Present (mark on the image) <i>Rien / Présente (indiquez l'endroit sur l'image)</i> Cut / Gash / Severe gash / Other: <i>Coupure / Entaille / Entaille sévère / Autres:</i> None / Present (mark on the image) <i>Rien / Présente (indiquez l'endroit sur l'image)</i> Few / Many <i>Peu / Beaucoup</i> White / Red / Tan / Other: <i>Blanche / Rouge / Brune / Autres:</i> None / Smelly <i>Rien / Malodorant</i> None / Continuous / Periodic <i>Rien / Continu / Périodique</i>	
		Condition <i>Condition</i> Scratching <i>Gratter</i> Discharge <i>Décharge</i> Periocular Abnormalities <i>Anormalité Perioculaire</i> Number <i>Quantité</i> Colour <i>Couleur</i>	L R Normal / Red / Swollen <i>G D Normale/ Rouge / Gonflé</i> L R None / Continuous / Periodic <i>G D Rien / Continu / Périodique</i> L R None / Clear / Bloody / Other colour: ____ / Dried <i>G D Rien / Claire / Sanglant / Autres couleurs: ____ / Sec</i> L R Upper Lower (Provide notes and drawing) <i>G D</i> Few / Many <i>Peu / Beaucoup</i> White / Red / Tan / Other: <i>Blanche / Rouge / Brune / Autres:</i>	
		Ears <i>Oreilles</i> Nose <i>Narines</i> Mouth <i>Bouche</i> Vagina/Penis <i>Vagin/Pénis</i> Anus <i>Anus</i> Wound <i>Blessure</i>	L R None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>G D Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i> L R None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>G D Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i> Time of Occurrence: ____:____ (24-hour) <i>l'Heure d'Occurrence: ____:____ (24-heure)</i> None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i> None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i> None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i> None / Clear / Yellow / Bloody / Other <i>Rien / Claire / Jaune / Sanglante / Autres:</i>	



Fiche de contrôle de la santé des gorilles– SABIYNYO

○ Touristes

Observateur :		Date : A/M/J		Heure de début :		Heure de fin :		Nombre total de personnes : (à moins de 20 mètres)	
Lieu d'observation : RBM Altitude _____ m ZONE : 35M 0 _____ UTM									
Commentaires généraux (remarques sur l'exercice de pistage du jour) : nom du lieu et végétation, etc.									

Gorille	Vu	Activité	Condition physique	Écoulement (tête)	Écoulement (autre)	Respiration	Peau/ Poil	Fèces	Autres anormalités
Ganza	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Gihishamwotsi	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Guhonda	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Gukunda	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Itabaza	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Icyerekezo	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Isheja Big Ben	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Umutungo	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Kampanga	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Karema	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Karema bébé	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Sacola	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Shirimpumu	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Umulinzi	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Umulinzi bébé	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Gukina	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V
Kampanga bébé	PV V	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV VN VA	PV V

Gorille	Système	Commentaire (détails sur les anormalités du système)
Big Ben	Peau/Poil*	Alopécie – sommet de la tête, condition chronique depuis 2006
Karema	Autre*	Main gauche manquante
Umurinzi	Autre*	Ankylose des doigts 4 et 5 de la main gauche
Guhonda	Autre*	Toux chronique
Kampanga	Autre*	Alopécie (côté droit du cou)

*Anormalité
chronique

Définition des paramètres

- Activité** : observez l'animal pendant au moins deux à trois minutes ; si l'activité rentre dans le cadre normal de celle des autres animaux, entrez « vu » et « normal ».
- Condition physique** : vous devez voir la poitrine et l'abdomen.
- Écoulement de la tête** : vous devez voir les deux yeux, les oreilles, les narines et la bouche.
- Autre écoulement** : écoulement d'un autre orifice ou lésion ailleurs que sur la tête.
- Respiration** : vous devez voir les narines et la poitrine.
- Peau/poil** : vous devez voir au moins les deux bras et l'avant et l'arrière du torse de l'animal.
- Fèces** : il faut avoir observé l'animal en train de déféquer pour répondre « vu »
- Autres anormalités** : il s'agit d'une catégorie libre à laisser en « pas vu » sauf si vous observez quelque chose d'inhabituel qui n'est pas inclus dans les autres parties de ce formulaire.

[Nom de l'épidémie] à [Lieu] Mois, Année

Information	Rapport
1. Date d'aujourd'hui	
2. Date de la 1 ^{ère} observation ou de la 1 ^{ère} notification à l'AAP par les observateurs de l'épidémie	
3. Espèces touchées	
4. Nombre d'animaux affectés	
5. Description des signes cliniques	
6. Résumé des mesures prises à ce jour pour enquêter sur l'épidémie et/ou améliorer la situation	
7. Si des échantillons ont été collectés sur des grands singes malades ou morts, où ces échantillons sont-ils conservés et/ou ont-ils été envoyés à un laboratoire pour diagnostic (nom, lieu, date de l'envoi)	
8. Autres organisations impliquées dans la réponse à l'épidémie ?	
9. Des grands singes sont-ils morts ? Combien et de quelles espèces ?	
10. D'autres animaux (faune sauvage ou bétail) ou des personnes de la zone ont-ils montrés des signes de la maladie épidémique ? Si oui, décrivez	

Échéancier des actions pour l'épidémie :

Date	N° du jour	Action prise et résumé quotidien

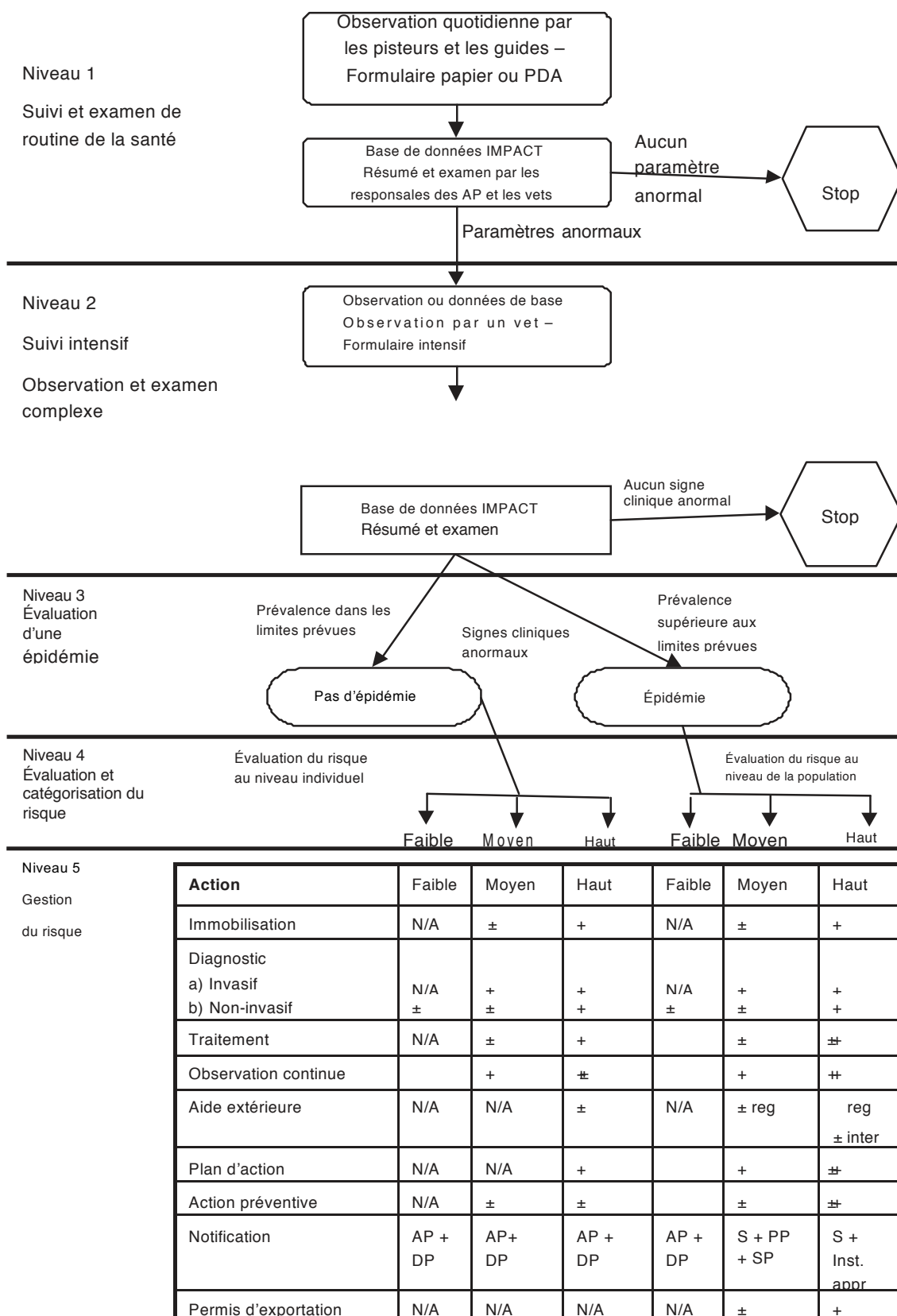
Individus, agences, organisations qui reçoivent le rapport :



Un chercheur au PN de Taï en Côte d'Ivoire porte un masque chirurgical jetable et des vêtements spéciaux pour la forêt lors de la collecte de données d'observation du comportement de chimpanzés habitués © Sonja Metzger/TCP

Appendice III. Diagramme de l'arbre de décision sur les réponses cliniques pour les gorilles de montagne (Decision Tree Writing Group 2006)

Légende : N/A : non applicable ; ± : décision selon chaque cas individuel ; reg : les vétérinaires de la région ou dans le pays peuvent s'occuper de la situation ; inter : aide internationale requise ; AP : autorité en charge de l'aire protégée ; DP : directeur du projet ; SP : responsable de la santé publique ; PP : parties prenantes ; S : groupes suivants ; Inst. appr : institution appropriée (par exemple NIH ou CDC)



Documents occasionnels de la Commission de la sauvegarde des espèces de l’UICN

1. *Species Conservation Priorities in the Tropical Forests of Southeast Asia: Proceedings of a Symposium held at the 58th Meeting of the IUCN Species Survival Commission, October 4, 1982, Kuala Lumpur, Malaysia*. Edited by R.A. Mittermeier and W.R. Konstant, 1985, 58pp. [Out of print]
2. *Priorités en matière de conservation des espèces à Madagascar*. Edited by R.A. Mittermeier, L.H. Rakotovo, V. Randrianasolo, E.J. Sterling and D. Devitre, 1987, 167pp. [Out of print]
3. *Biology and Conservation of River Dolphins*. Edited by W.F. Perrin, R.K. Brownell, Zhou Kaiya and Liu Jiankang, 1989, 173pp. [Out of print]
4. *Rodents: A World Survey of Species of Conservation Concern*. Edited by W.Z. Lidicker, Jr., 1989, 60pp.
5. *The Conservation Biology of Tortoises*. Edited by I.R. Swingland and M.W. Klemens, 1989, 202pp. [Out of print]
6. *Biodiversity in Sub-Saharan Africa and its Islands: Conservation, Management, and Sustainable Use*. Compiled by S.N. Stuart and R.J. Adams, with a contribution from M.D. Jenkins, 1991, 242pp.
7. *Polar Bears: Proceedings of the Tenth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group*, Sochi, Russia 1988. Edited by S. C. Amstrup and Ø. Wiig, 1991, 107pp.
8. *Conservation Biology of Lycaenidae (Butterflies)*. Edited by T.R. New, 1993, 173pp. [Out of print]
9. *The Conservation Biology of Molluscs: Proceedings of a Symposium held at the 9th International Malacological Congress, Edinburgh, Scotland, 1986*. Edited by A. Kay, including a status report on molluscan diversity by A. Kay, 1995, 81pp.
10. *Polar Bears: Proceedings of the Eleventh Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, January 25–28 1993, Copenhagen, Denmark*. Compiled by Ø. Wiig, E.W. Born and G.W. Garner, 1995, 192pp.
11. *African Elephant Database 1995*. By M.Y. Said, R.N. Chunge, G.C. Craig, C.R. Thouless, R.F.W. Barnes and H.T. Dublin, 1995, 225pp.
12. *Assessing the Sustainability of Uses of Wild Species: Case Studies and Initial Assessment Procedure*. Edited by R. and C. Prescott-Allen, 1996, 135pp.
13. *Técnicas para el Manejo del Guanaco [Techniques for the Management of the Guanaco]*. Edited by S. Puig, 1995, 231pp.
14. *Tourist Hunting in Tanzania*. Edited by N. Leader-Williams, J.A. Kayera and G.L. Overton, 1996, 138pp.
15. *Community-based Conservation in Tanzania*. Edited by N. Leader-Williams, J.A. Kayera and G.L. Overton, 1996, 226pp.
16. *The Live Bird Trade in Tanzania*. Edited by N. Leader-Williams and R.K. Tibanyenda, 1996, 129pp.
17. *Sturgeon Stocks and Caviar Trade Workshop: Proceedings of a Workshop, 9–10 October 1995 Bonn, Germany*. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety and the Federal Agency for Nature Conservation. Edited by V.J. Birstein, A. Bauer and A. Kaiser-Pohlmann, 1997, 88pp.
18. *Manejo y Uso Sustentable de Pecarías en la Amazonia Peruana*. By R. Bodmer, R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang and N. Gottdenker, 1997, 102pp.
19. *Proceedings of the Twelfth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, 3–7 February 1997, Oslo, Norway*. Compiled by A.E. Derocher, G.W. Garner, N.J. Lunn and Ø. Wiig, 1998, 159pp.
20. *Sharks and their Relatives—Ecology and Conservation*. Compiled by M. Camhi, S. Fowler, J. Musick, A. Bräutigam and S. Fordham, 1998, 39pp. [Also in French]
21. *African Antelope Database 1998*. Compiled by R. East and the IUCN/SSC Antelope Specialist Group, 1999, 434pp.
22. *African Elephant Database 1998*. By R.F.W. Barnes, G.C. Craig, H.T. Dublin, G. Overton, W. Simons and C.R. Thouless, 1999, 249pp.
23. *Biology and Conservation of Freshwater Cetaceans in Asia*. Edited by R.R. Reeves, B.D. Smith and T. Kasuya, 2000, 152pp.
24. *Links between Biodiversity Conservation, Livelihoods and Food Security: The Sustainable Use of Wild Species for Meat*. Edited by S.A. Mainka and M. Trivedi, 2002, 137pp. [Also in French]
25. *Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management. Proceedings of the International Seminar and Workshop, Sabah, Malaysia, July 1997*. Edited by S.L. Fowler, T.M. Reed and F.A. Dipper, 2002, 258pp.
26. *Polar Bears: Proceedings of the Thirteenth Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, 23–28 June 2001, Nuuk, Greenland*. Compiled by N.J. Lunn, S. Schliebe and E.W. Born, 2002, 153pp.
27. *Guidance for CITES Scientific Authorities: Checklist to Assist in Making Non-detriment Findings for Appendix II Exports*. Compiled by A.R. Rosser and M.J. Haywood, 2002, 146pp.
28. *Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. Proceedings of the International Conference on Eradication of Island Invasives*. Edited by C.R. Veitch and M.N. Clout, 2002, 414pp.
29. *African Elephant Status Report 2002: An Update from the African Elephant Database*. By J.J. Blanc, C.R. Thouless, J.A. Hart, H.T. Dublin, I. Douglas-Hamilton, C.G. Craig and R.F.W. Barnes, 2003, 302pp.
30. *Conservation and Development Interventions at the Wildlife/Livestock Interface: Implications for Wildlife, Livestock and Human Health*. Compiled by S.A. Osofsky and S. Cleaveland, W.B. Karesh, M.D. Kock, P.J. Nyhus, L. Starr and A. Yang, 2005, 220pp.
31. *The Status and Distribution of Freshwater Biodiversity in Eastern Africa*. Compiled by W. Darwall, K. Smith, T. Lower and J.-C. Vié, 2005, 36pp.
32. *Polar Bears: Proceedings of the 14th Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, 20–24 June 2005, Seattle, Washington, USA*. Compiled by J. Aars, N.J. Lunn and A.E. Derocher, 2006, 189pp.
33. *African Elephant Status Report 2007: An Update from the African Elephant Database*. Compiled by J.J. Blanc, R.F.W. Barnes, C.G. Craig, H.T. Dublin, C.R. Thouless, I. Douglas-Hamilton and J.A. Hart, 2007, 275pp.
34. *Best Practice Guidelines for Reducing the Impact of Commercial Logging on Great Apes in Western Equatorial Africa*. By D. Morgan and C. Sanz, 2007, 32pp. [Also in French]
35. *Best Practice Guidelines for the Re-introduction of Great Apes*. By B. Beck K. Walkup, M. Rodrigues, S. Unwin, D. Travis, and T. Stoinski, 2007, 48pp. [Also in French at <http://www.primatesg.org/BP.reintro.htm>]
36. *Best Practice Guidelines for Surveys and Monitoring of Great Ape Populations*. H. Kühl, F. Maisels, M. Ancrenaz and E.A. Williamson, 2008, 32 pp. [Also in French]
37. *Best Practice Guidelines for the Prevention and Mitigation of Conflict between Humans and Great Apes*. By K. Hockings and T. Humle, 2009, 48pp. [Also in French and Bahasa Indonesia]
37. *Best Practice Guidelines for Great Ape Tourism*. By E.J. Macfie and E.A. Williamson, with contributions by M. Ancrenaz, C. Cipolletta, D. Cox, C. Ellis, D. Greer, C. Hodgkinson, A. Russon and I. Singleton, 2010, 78pp. [Also in French and Bahasa Indonesia]
39. *Guidelines for the In-situ Re-introduction and Translocation of African and Asian Rhino*. Edited by R.H. Emslie, R. Amin and R. Kock Jr., 2009, 125pp.
40. *Indo pacific Bottlenose Dolphins (Tursiops aduncus) Assessment Workshop Report*. Edited by R.R. Reeves and R.L. Brownell Jr., 2009, 61pp.
41. *Guidelines for the Reintroduction of Galliformes for Conservation Purposes*. Edited by the World Pheasant Association and IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, 2009, 86pp.
42. *Island Invasives: Eradication and Management: Proceedings of the International Conference on Island Invasives*. Edited by C.R. Veitch, M.N. Clout and D.R. Towns, 2011, 542 pp.
43. *Polar Bears: Proceedings of the 15th Working Meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group, 29 June–3 July 2009, Copenhagen, Denmark*. Compiled and edited by M.E. Obbard, G.W. Thiemann, E. Peacock and T.D. DeBruyn, 2010, 235pp.
44. *Sustainability Assessment of Beluga (Delphinapterus leucas) Live Capture Removals in the Sakhalin-Amur Region, Okhotsk Sea, Russia: Report of an Independent Scientific Review Panel*. By R.R. Reeves, R.L. Brownell, Jr., V. Burkanov, M.C.S. Kingsley, L.F. Lowry, and B.L. Taylor, 2011, 34pp.
45. *Elephant Meat Trade in Central Africa: Summary Report*. By D. Stiles, 2011, 103pp.
46. *CITES and CBNRM: Proceedings of an International Symposium on “The Relevance of CBNRM to the Conservation and Sustainable Use of CITES-listed Species in Exporting Countries.”* By M. Abensperg-Traun, D. Roe and C. O’Criadain, 2011, 157 pp.
47. *IUCN Situation Analysis on East and Southeast Asian Intertidal Habitats, with Particular Reference to the Yellow Sea (Including the Bohai Sea)*. By J. MacKinnon, Y.I. Verkuil and N. Murray, 2012, 70 pp.
48. *Vital but vulnerable: Climate change vulnerability and human use of wildlife in Africa’s Albertine Rift*. By J.A. Carr, W.E. Outhwaite, G.L. Goodman, T.E.E. Oldfield and W.B. Foden, 2013, 214 pp.
49. *Great Apes and FSC: Implementing ‘Ape Friendly’ Practices in Central Africa’s Logging Concessions*. By D. Morgan, C. Sanz, D. Greer, T. Rayden, F. Maisels and E.A. Williamson, 2013, 36 pp.
50. *Assessment of python breeding farms supplying the international high-end leather industry. A report under the ‘Python Conservation Partnership’ programme of research*. By D. Natusch and J. Lyons, 2014, 56pp.
51. *Best Practice Guidelines on Gibbon Rehabilitation, Reintroduction and Translocation*. By B. Rawson et al., 2015.
52. *Freshwater Key Biodiversity Areas in the Mediterranean Basin Hotspot: Informing species conservation and development planning in freshwater ecosystems*. By W. Darwall, S. Carrizo, C. Numa, V. Barrios, J. Freyhof and K. Smith, 2014, 86 pp.
53. *Amphibian Alliance for Zero Extinction Sites in Chiapas and Oaxaca*. By J.F. Lamoreux, M.W. McKnight and R. Cabrera Hernandez, 2015, 344 pp.
54. *An IUCN situation analysis of terrestrial and freshwater fauna in West and Central Africa*. By D.P. Mallon, M. Hoffmann, M.J. Grainger, F. Hibert, N. van Vliet and P.J.K. McGowan, 2015, 172pp. [Also in French]
55. *Seal Range State Policy and Management Review: A report prepared on behalf of the IUCN Sustainable Use and Livelihoods Specialist Group*. By D.H.M. Cummings, 2015, 108pp.



UNION INTERNATIONALE POUR
LA CONSERVATION DE LA NATURE

SIÈGE MONDIAL
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Suisse
mail@iucn.org
Tel +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
www.iucn.org

