







## INTRODUCTION

### Section 1 : Conservation, santé et maladies

#### **La série de *La Planète des grands singes*<sup>1</sup>**

Commanditée par la Fondation Arcus, la série de *La Planète des grands singes* a pour objectif d'attirer l'attention sur la situation des grands singes dans le monde et sur les conséquences des activités humaines sur ces espèces et leur habitat. Très proches des êtres humains, les grands singes (et leurs habitats) sont vulnérables aux nombreuses menaces d'origine anthropique. Pour mieux cerner la gravité et l'ampleur de ces menaces, ainsi que les moyens potentiels de les prévenir et de les atténuer, les différents volumes de la série présentent des analyses et des études scientifiques inédites, des études de cas et des bonnes pratiques, fruit du travail de spécialistes et de praticiens de premier plan, actifs dans divers secteurs, notamment ceux de la conservation, de l'économie et de la recherche universitaire.

L'initiative de la Fondation Arcus vise à éclairer le débat, les pratiques et les politiques de manière à concilier la conservation et le bien-être des grands singes avec le développement socioéconomique. Les statistiques sérieuses sur la situation et le

**Photo :** Historiquement, les grands singes en liberté ont toujours partagé leur milieu naturel avec des espèces sauvages variées porteuses d'agents pathogènes, mais ils ont eu jusqu'ici peu de contacts avec les êtres humains. Désormais, nombreux sont les grands singes sauvages qui vivent dans des habitats soumis à des degrés divers à l'intrusion des humains. Chimpanzés traversant une route à Bulindi en Ouganda.  
© Jacqueline Rohen

bien-être des grands singes qui figurent dans ce volume sont extraites du portail A.P.E.S. (Ape Populations, Environments and Surveys), disponible à l'adresse : [iucngreatapes.org/apes-database](http://iucngreatapes.org/apes-database).

Dernier de la série *La Planète des grands singes*, ce volume examine leur conservation et leur bien-être sous l'angle de la santé et de la maladie. Divers domaines sont explorés : éthique des interventions et de la gestion de la santé des grands singes, impact des activités de recherche et du tourisme, stratégie Une seule santé, gestion des catastrophes et protection des grands singes. Il met en évidence les liens qui existent entre le bien-être des grands singes et celui des populations qui partagent leurs habitats, tout en exposant les avantages de l'intégration de la conservation dans le développement sanitaire, social et économique (y compris dans les secteurs tels que les industries extractives, l'agriculture industrielle et l'aménagement d'infrastructures), dans la réglementation et les pratiques à tous les niveaux, du local à l'international. Par ailleurs, les analyses et les résultats qui ponctuent l'ouvrage sont destinés à aider les spécialistes de la conservation à améliorer leur propre pratique.

Ce volume s'intéresse à l'ensemble des espèces de grands singes, à l'exclusion des humains : bonobos, chimpanzés, gorilles, orangs-outans et gibbons. L'analyse se concentre sur ces primates dans les pays de leur aire de répartition qui recouvre une grande partie de la ceinture tropicale en Afrique et en Asie du Sud-Est, mais aborde également leur bien-être en captivité dans le monde entier. Afin de disposer d'une vue d'ensemble exhaustive des réflexions et des pratiques actuelles concernant la santé et la maladie en lien avec leur survie et leur bien-être, la Fondation Arcus a fait appel à une palette d'experts issus des milieux académiques, du secteur privé, des refuges, des domaines de la conservation, de la santé et de la médecine vétérinaire.

## Conservation des grands singes, santé et maladies

Selon la définition de l'Organisation mondiale de la Santé, « la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (WHO, 2020a). Si les facteurs déterminants de la santé sont complexes et interdépendants pour chaque espèce, les besoins associés sont comparables entre des taxons qui sont anatomiquement et physiologiquement semblables, tels les humains et les grands singes. Les espèces





proches sur le plan génétique sont susceptibles aux mêmes maladies, infectieuses ou non, avec une transmission interspécies possible des agents pathogènes responsables.

Pour gérer la propagation d'une maladie au sein d'un groupe ou d'une espèce ou entre des individus, des groupes ou des espèces, il est capital de connaître sa nature, sa capacité à se propager et ses effets potentiels. La pandémie du COVID-19 a mis en lumière les problèmes que pose la gestion de la propagation et des effets d'une maladie à l'échelle mondiale, notamment sur les plans politique, social et structurel.

Alors que l'Anthropocène suit son cours, l'impact de l'humanité sur l'ensemble des écosystèmes de la planète devient plus visible et mieux connu. Le climat se dérègle, les systèmes écologiques s'effondrent et un million d'espèces sont menacées d'extinction (IPBES, 2019 ; IPCC, 2023). Soumis à des stress permanents qui se cumulent, les écosystèmes peinent à faire face. Ceci sans compter que *la déforestation*, l'intrusion dans les habitats naturels et d'autres activités humaines induisent des contacts plus fréquents entre les populations et diverses formes de vie sauvage, notamment les virus, les parasites, les



**Photo :** Les refuges et les zoos sont confrontés à des menaces sanitaires telles que les maladies d'origine humaine et les pathologies gérontiques, mais la transmission d'agents pathogènes provenant d'espèces sauvages a également déjà été observée. © Steve Ross, Lincoln Park Zoo

bactéries et les champignons (Nellemann and Newton, 2002). Il en résulte un risque accru de transmission de maladie, avec de graves conséquences pour la conservation, la protection de la biodiversité et la santé humaine (Balasubramaniam *et al.*, 2022 ; Conover et Conover, 2022 ; Marrana, 2022 ; Muehlenbein, 2013).

Comme les humains, la plupart des grands singes sont des êtres sociaux qui vivent en groupe et interagissent entre eux. La santé d'un groupe est étroitement liée à sa taille et à la santé des individus qui le composent. Plus une population est restreinte, plus elle est vulnérable aux maladies (Prado-Martinez *et al.*, 2013). Par ailleurs, le comportement et l'organisation sociale propres à une espèce peuvent influencer sur le risque de maladies et les effets de celles-ci. Qu'il s'agisse d'un habitat forestier naturel, d'un refuge ou d'un centre de réadaptation dans leur pays d'origine, ou bien d'un zoo ou d'un établissement ailleurs dans le monde, le cadre dans lequel vivent les grands singes présente aussi divers risques et problèmes sanitaires particuliers (voir en annexe II le tableau récapitulatif des problématiques liées à la santé et aux maladies touchant les grands singes).

Du point de vue de la conservation, la maladie représente une sérieuse menace pour la survie des grands singes et d'autres espèces en voie d'extinction (Gilardi *et al.*, 2015). En effet, les maladies infectieuses figurent souvent parmi les principaux facteurs menaçant la conservation de ces primates, au même titre que la disparition de l'habitat et la chasse qui peuvent aussi impacter leur santé. L'incendie des habitats, par exemple, peut poser un risque sanitaire, même s'il n'est pas infectieux, tandis que la dégradation des paysages peut altérer la composition et le comportement des espèces, et ainsi potentiellement les exposer à des agents infectieux (Erb *et al.*, 2018 ; Herrera et Nunn, 2019). De même, l'arrivée de chasseurs dans les habitats fauniques augmente non seulement le risque de blessure ou de







“ Les refuges et les zoos sont confrontés à des menaces sanitaires semblables, notamment les maladies d'origine humaine et les pathologies gériatriques. ”

décès, mais aussi la probabilité d'exposition aux agents pathogènes humains, redoutables pour les grands singes (Köndgen *et al.*, 2008 ; Laurance *et al.*, 2006 ; voir la figure 1.2). Le terme « zoonoses » désigne les maladies qui se transmettent entre les animaux et les humains et vice versa (Hubálek, 2003).

Historiquement, les grands singes en liberté ont toujours partagé leur milieu naturel avec des espèces sauvages variées porteuses d'agents pathogènes, mais ils ont vraisemblablement eu jusqu'ici peu de contacts avec les êtres humains. Désormais, nombreux sont les grands singes sauvages qui vivent dans des habitats soumis à des degrés divers à l'intrusion des humains ; dans les faits, plus de 70 % de ces populations se trouvent hors des aires protégées (voir le chapitre 7). Dans les parcs nationaux ou les aires protégées équivalentes, les contacts avec les humains peuvent être relativement cadrés, par exemple avec les personnes impliquées dans la recherche ou la protection des parcs, les touristes et les chasseurs. Hors des parcs nationaux, les grands singes vivent parfois dans des forêts soumises à une forte exploitation humaine, que ce soit pour la chasse, la pêche ou la récolte de produits forestiers. Ils pénètrent aussi dans des habitats humains, par exemple pour se nourrir dans les cultures. Dans ces conditions, la probabilité de transmission d'agents pathogènes augmente et les animaux sont plus susceptibles de souffrir de blessures causées par les humains, notamment par les collets.

Dans les zoos, les grands singes vivent dans des conditions artificielles et à proximité des personnes, ce qui peut accroître significativement la probabilité d'infection par des agents pathogènes humains (voir la figure 1.2). L'utilisation de masques, de gants et d'autres équipements de protection individuelle, ainsi que des bains de pieds désinfectants sont autant de stratégies d'atténuation de ce risque (Kalter, 1989). Si la transmission d'agents pathogènes entre animaux de zoo

peut être limitée, les grands singes captifs ne sont pas à l'abri de contacts avec des rongeurs et des pathogènes provenant d'autres enclos ou présents sur l'enclos qu'ils partagent avec d'autres espèces (Hardgrove *et al.*, 2021). Le confinement dans des enclos et le stress qu'il induit peut alourdir le fardeau des agents pathogènes propres aux grands singes, tels que des parasites gastro-intestinaux (Toft, 1986). De nombreux grands singes captifs vivant en refuge, en particulier aux États-Unis, viennent de laboratoires où on leur a délibérément inoculé divers agents pathogènes en vue de la recherche (Knight, 2008 ; Morimura, Idani et Matsuzawa, 2011). Les maladies non infectieuses sont également fréquentes en captivité. Certaines résultent directement du stress, du régime alimentaire ou d'autres facteurs liés à la captivité, tandis que les maladies gériatriques sont dues à une longévité rarement observée dans la nature (Lowenstine, McManamon et Terio, 2016).

Les grands singes dans les refuges et les centres de réadaptation de leur pays d'origine occupent une position intermédiaire entre leurs homologues captifs et ceux qui vivent à l'état sauvage, même si, dans ce volume, nous les classons dans les populations captives. La plupart de ces animaux « semi-captifs » sont nés dans la nature et certains finissent par y retourner, ce qui entraîne un risque de transmission d'agents pathogènes à des individus et des groupes sauvages (Köndgen *et al.*, 2017 ; Sherman *et al.*, 2021). Les refuges et les zoos sont confrontés à des menaces sanitaires semblables, notamment les maladies d'origine humaine et les pathologies gériatriques ; d'autre part, la transmission d'agents pathogènes provenant d'espèces sauvages est avérée et demeure possible, comme on l'a vu avec l'apparition du virus de la variole du singe dans des refuges (voir la figure 1.2 et les chapitres 1, 7 et 8).

Quel que soit leur cadre de vie, la santé des grands singes peut être impactée de

diverses façons par une multitude d'organismes ou de micro-organismes : bactéries, virus, virus de bactéries, champignons, protozoaires, et divers macroparasites (Gogarten *et al.*, 2018, 2021 ; Nishida et Ochman, 2019). Ceux qui provoquent des signes visibles de maladie ont été les plus étudiés au fil du temps, bien que beaucoup moins nombreux que les (micro-)organismes commensaux. Les scientifiques n'ont caractérisé qu'une fraction de ces derniers et n'en ont examiné qu'une proportion encore plus infime pour connaître leurs effets sur leurs hôtes (Bueno de Mesquita *et al.*, 2021 ; Gogarten *et al.*, 2021).

Avec l'apparition des technologies de séquençage de nouvelle génération, les chercheurs se sont beaucoup intéressés au microbiote intestinal humain. D'après les études, notre écosystème intestinal produit divers effets sur la santé, notamment sur le plan de la digestion, de l'immunité et du bien-être psychologique (Hooper, Littman et Macpherson, 2012 ; Tremaroli et Bäckhed, 2012 ; Winter *et al.*, 2018). Cependant, même pour l'humain, la connaissance de la relation entre le microbiote et la santé de l'hôte reste rudimentaire et s'appuie souvent sur l'extrapolation à partir de l'expérimentation sur des organismes modèles (iHMP Research Network Consortium, 2019). S'il est probable que le microbiote intestinal des grands singes est d'importance comparable pour leur santé et leur bien-être, la recherche à ce sujet démarre à peine (Björk *et al.*, 2019). De même, les chercheurs ont documenté des signes cliniques de parasites gastro-intestinaux chez des grands singes captifs, mais leur impact sur la santé des individus sauvages reste en grande partie inconnu (Gogarten *et al.*, 2020).

Ce volume de *La Planète des grands singes* examine les mesures qui peuvent être prises pour atténuer les risques de maladie pour les grands singes, améliorer la résilience de leurs populations et restaurer leur rôle dans le fonctionnement des écosys-

tèmes. Tout en mettant en évidence le continuum qui existe entre la protection et la conservation, il passe en revue l'impact sur la santé et le bien-être des grands singes de la transformation d'origine anthropique de leurs habitats, de la disponibilité de nourriture, de leur sociabilité et de leur comportement, ainsi que de la proximité avec les personnes.

Ce volume évoque les agents pathogènes, mais se concentre sur les maladies qu'ils provoquent. Par exemple, le chapitre 1 mentionne que le coronavirus 2 engendrant un syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) est responsable du COVID-19, mais l'ouvrage s'attache plus généralement aux effets de la maladie sur la santé et aux solutions pour atténuer les risques de transmission. Il est fréquemment question du COVID-19 tout au long du volume, non seulement en raison des conséquences considérables de la pandémie, mais aussi parce que les concepts et les recommandations s'appliquent à toutes les maladies infectieuses. La pandémie due au virus SARS-CoV-2 est venue souligner l'urgence de ces recherches et de ces débats.

“ La santé des grands singes peut être impactée de diverses façons par une multitude d'organismes ou de micro-organismes. ”

## Chapitres thématiques

La section thématique de cet opus de *La Planète des grands singes* comprend six chapitres, qui sont décrits brièvement ci-dessous. L'introduction de la section 2 présente les chapitres 7 et 8.

Le chapitre 1 donne un aperçu des facteurs qui impactent la santé des grands singes sauvages et captifs. Il expose des données sur des agents pathogènes connus et souligne les domaines nécessitant davantage de recherches et d'études.

Le chapitre 2 met en perspective la santé d'un individu par rapport à celle d'une population et d'un écosystème, en faisant le lien entre la santé humaine, animale et environnementale. Il présente la stratégie Une



seule santé (One Health) qui appréhende l'interdépendance existant entre les humains, les animaux domestiques, les espèces sauvages, ainsi que les environnements sociaux et écologiques qu'ils partagent. Ce chapitre propose différentes études de cas qui montrent comment prévenir la maladie en privilégiant l'approche systémique.

Le chapitre 3 examine deux domaines de l'activité humaine qui peuvent avoir un impact spécifique sur la santé des grands singes : le tourisme et la recherche. Ces deux activités entraînent un contact étroit et répété entre les humains et ces primates. Les touristes comme les chercheurs qui viennent de différentes régions géographiques sont particulièrement susceptibles d'accroître le risque pour ces animaux d'entrer pour la première fois en contact avec des agents pathogènes. Ces activités peuvent augmenter de manière significative la probabilité de conséquences sanitaires potentiellement sérieuses pour les grands singes, qu'ils soient en liberté ou en captivité. Ce chapitre examine la possibilité de transmission réciproque entre ceux-ci et les humains.

Le chapitre 4 s'intéresse aux principales stratégies de gestion de la santé des grands singes et leurs relations avec la santé publique. Les auteurs passent en revue les processus décisionnels destinés à aider les vétérinaires à évaluer les limites et les bénéfices potentiels des interventions sanitaires.

Le chapitre 5 explore différentes considérations éthiques relatives aux soins de santé et à la protection des grands singes, y compris dans les régions du monde où les services médicaux destinés à la population humaine sont souvent extrêmement rares. Après l'examen des difficultés inhérentes à la recherche d'un juste équilibre entre la valeur de l'individu et celle de la population, ce chapitre préconise le recours à la conservation compassionnelle pour résoudre les conflits. Ces concepts sont complexes, spécifiques au contexte et utiles pour sensibiliser à la nécessité de tenir compte de l'éthique

de la protection des grands singes et des soins qu'on leur prodigue.

Le chapitre 6 analyse les épidémies et autres crises sanitaires du point de vue de la gestion des catastrophes. Il couvre la cartographie et l'atténuation des risques, ainsi que les moyens et les compétences en gestion de catastrophe, la prévention, la préparation, les mesures à prendre et la relance des activités.

## Remerciements

**Auteurs principaux :** Annette Lanjouw<sup>2</sup>, Katy Scholfield<sup>3</sup> et Alison White<sup>4</sup>

**Contributeurs :** Fabian H. Leendertz<sup>5</sup>, Ariane Dux<sup>6</sup>, Jan F. Gogarten<sup>7</sup>, Livia V. Patrono<sup>8</sup>, Kamilla Pleh<sup>9</sup> et Joost Philippa<sup>10</sup>

## Notes de fin de chapitre

- 1 Adapté de l'introduction du premier volume de *La Planète des grands singes : Industries extractives et conservation des grands singes* (Fondation Arcus, 2014, pp. 2-5).
- 2 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 3 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 4 Fondation Arcus ([www.arcusfoundation.org](http://www.arcusfoundation.org)).
- 5 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) et Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 6 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) et Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 7 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)), Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)) et Université de Greifswald (zoologie.uni-greifswald.de/en/organization/departments/applied-zoology-and-nature-conservation).
- 8 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) et Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 9 Helmholtz Institute for One Health, Helmholtz-Centre for Infectious Research ([www.helmholtz-hzi.de/en](http://www.helmholtz-hzi.de/en)) et Robert Koch Institute ([www.rki.de](http://www.rki.de)).
- 10 À l'heure où nous écrivons : International Animal Rescue ([www.internationalanimalrescue.org](http://www.internationalanimalrescue.org)).

# SECTION 1

