

## Construire la nature comme un patrimoine mondial : la fabrique scientifique de l'orang-outan à Sumatra (Indonésie)★

Denis Ruysschaert<sup>1,a,\*</sup>  et Denis Salles<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Sociologie, The Centre for International Environmental Studies, The Graduate Institute, Genève, Suisse

<sup>2</sup> Sociologie, INRAE Nouvelle-Aquitaine, UR ETTIS, Bordeaux, France

**Résumé** – Cette recherche vise à comprendre la construction de la nature comme un héritage mondial, particulièrement pour l'orang-outan à Sumatra, puis à en expliquer les implications concrètes. Un ensemble cohérent d'éléments plaident pour la conservation des orangs-outans : un habitat concentré sur des terres impropres à l'agriculture, des croyances locales restées vives et l'existence d'aires protégées. Pour autant, les scientifiques internationaux, intimement liés au mouvement de la conservation, se sont engagés dans une patrimonialisation de l'orang-outan. Ce travail de patrimonialisation entretient une perception de rareté et d'extinction imminente en construisant et mobilisant des indicateurs (nombre, tendance, répartition, rareté) basés sur des modèles complexes. Il conforte aussi leur hégémonie sur la production des savoirs, élude les principaux facteurs explicatifs et rend impossible la coexistence pratique entre l'humain et l'orang-outan.

**Mots-clés** : conservation de la biodiversité / construction sociale / Indonésie / orangs-outans / technologies

**Abstract – Constructing nature as a world heritage: the scientific construction of the Orangutan in Sumatra (Indonesia).** Our research aims to investigate the construction of nature as a world heritage, in particular regarding the orangutan of Indonesia, and explains its concrete implications. A coherent set of elements argue for the conservation of orangutans: their habitat concentration on land unsuitable for agriculture, ingrained local beliefs and the existence of protected areas. However, international scientists closely linked to the conservation movement work at establishing the orangutan as a natural heritage. They developed complex models to this end based on the construction of indicators (numbers, trends, distribution, scarcity) that uphold a perception of scarcity and imminent extinction. They also consolidate their hegemony over the production of knowledge, thus marginalizing the Indonesian actors in the process, and omit fundamental decline factors. As a consequence, the patrimonialization approach makes the management of coexistence between humans and the orangutan impossible. This research suggests that constructing the great apes as a world legacy has problematic concrete implications: imposition of technocratic knowledge, dispossession of the local actors, omission of factors underlying destruction, and ultimately, impossibility of finding solutions for a practical livable coexistence between humans and the great apes.

**Keywords:** biodiversity conservation / social construction / Indonesia / orangutan / technologies

★ Voir dans ce numéro l'introduction par T. Dahou *et al.*, ainsi que les autres contributions au dossier.

\*Auteur correspondant : [denis.ruysschaert@gmail.com](mailto:denis.ruysschaert@gmail.com)

<sup>a</sup> D. Ruysschaert est aussi membre de l'Unité de recherche Terra à la faculté de Gembloux Agro-Bio Tech de l'Université de Liège (Belgique).

Les grands singes ressemblent physiquement à l'homme et partagent avec lui au moins 98 % de leurs génomes. Ils disposent d'une biologie, d'une socialisation et d'une culture particulières que les scientifiques occidentaux étudient pour comprendre par analogie l'histoire de l'évolution humaine. Cette proximité phylogénétique leur confère un statut unique dans le règne animal : associations environnementales, médias et grand public se montrent sensibles à ces animaux charismatiques et se préoccupent de leur devenir (Leblan, 2016).

Toutes les espèces de grands singes sont inscrites sur la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) dans la catégorie des espèces « en danger critique d'extinction » (UICN, 2018). Cette liste constitue la référence pour apprécier l'évolution de la biodiversité et pour mettre en œuvre le plan stratégique de la Convention pour la biodiversité biologique. L'UICN constitue le forum des primatologues porteurs du « discours légitime » grâce à leur expertise du domaine (Haas, 1992). L'inscription d'une espèce dans cette catégorie exceptionnelle présente des effets performatifs (Austin, 1962) : elle enjoint les parties prenantes à reconnaître le danger et à agir immédiatement.

L'attention dont bénéficie la population d'orang-outans de l'île de Sumatra en Indonésie est emblématique de cette préoccupation mondiale. Depuis une trentaine d'années, l'expansion rapide de la culture du palmier à huile, essentiellement sur les espaces forestiers, a eu un impact dramatique sur la biodiversité (Vijay *et al.*, 2016). Les scientifiques internationaux publient périodiquement des articles toujours plus catastrophiques sur l'avenir du plus grand mammifère arboricole, prédisant sa prochaine extinction (Rijksen et Meijaard, 1999 ; Wich *et al.*, 2003 ; Singleton *et al.*, 2004 ; Wich *et al.*, 2008 ; Wich *et al.*, 2016). Les associations internationales environnementales, les médias internationaux et même les Nations unies (Nellemann *et al.*, 2007) relayent abondamment ces informations alarmistes (Louchart, 2011). Pour autant, régulièrement, les travaux de ces scientifiques revoient le nombre d'orang-outans à Sumatra significativement à la hausse à chaque nouveau recensement, passant ainsi de 3500 individus en 2002 (Wich *et al.*, 2003) à 14 613 en 2016 (Wich *et al.*, 2016).

Dans le même temps, ils ont identifié deux nouvelles espèces : l'orang-outan de Sumatra (*Pongo abelii*) en 2001 et celui de Tananuli (*Pongo tapanuliensis*) en 2017. Cette découverte est venue contredire le consensus scientifique prévalant durant le XX<sup>e</sup> siècle sur l'unicité de l'espèce, avec au mieux des populations différenciées (Rijksen et Meijaard, 1999). Les deux espèces ont été immédiatement placées sur la Liste rouge dans la catégorie « En danger critique d'extinction ».

Le présent article vise à comprendre la signification de ces incohérences démographiques et des « découvertes » de nouvelles espèces d'orang-outans pour les stratégies de conservation de l'orang-outan à Sumatra. Nous partons du principe que les scientifiques les plus engagés dans la conservation sont aussi des acteurs stratégiques participant activement à la fabrique de la réalité. À ce titre, notre hypothèse est que la communauté conservacionniste internationale tend à construire l'orang-outan sur l'île de Sumatra en tant qu'« héritage naturel » ou « héritage patrimonial » mondial (Cormier-Salem et Bassett, 2007). Ce processus de patrimonialisation affiche l'objectif de préserver la ressource (les orang-outans) afin de la transmettre aux futures générations humaines (Leblan, 2016). Il repose sur un travail d'objectivation de la rareté, sur un récit historique de conservation nécessaire et sur le soutien d'un groupe de scientifiques conservacionnistes internationaux s'identifiant à la mission de préservation de cette espèce (Cormier-Salem et Bassett, 2007).

Ce travail de patrimonialisation se traduit par la mise en place d'une stratégie de conservation radicale, définie comme la nécessité pour ces acteurs de conserver chaque individu orang-outan. Cette conception entre en compétition avec celle des acteurs locaux (communautés, gouvernement, entreprises, chercheurs) concernant l'accès, la gestion et le contrôle de cette espèce (Peluso et Watts, 2001).

Notre argumentation se déroule en deux temps. Le premier montre que cette modalité de patrimonialisation de l'orang-outan à Sumatra par les conservacionnistes internationaux s'inscrit dans une continuité historique depuis la colonisation néerlandaise. Le second vise à mettre au jour le processus par lequel les conservacionnistes internationaux fabriquent un « patrimoine mondial » en déconstruisant les indicateurs fondamentaux de conservation (aire de répartition, nombre d'individus, courbe d'évolution, identification d'espèces et classement sur la Liste rouge). La section finale combine les résultats des deux approches pour révéler le travail de patrimonialisation. Elle ouvre sur l'implication pratique de ce processus sur le terrain en termes de savoirs, de pratiques et de pouvoirs.

Sur le plan théorique, la démarche de démonstration s'inscrit dans le champ des *Science and Technology Studies* (STS) qui évaluent la production scientifique et technologique en tant qu'entreprise socialement intégrée et située (Pestre, 2013), c'est-à-dire à la fois dépendante de valeurs sociales et du contexte (Jasanoff *et al.*, 1995). En ce sens, l'approche STS déstabilise la présomption d'objectivité des productions du savoir « scientifique » basée, en Occident notamment, sur l'utilisation généralisée des technologies.

Sur le plan méthodologique, l'étude s'appuie sur des données de nature ethnographique et écologique pour comprendre l'impact historique de la conservation internationale sur la conservation de l'orang-outan, expliquer la situation actuelle et donner les facteurs impactant la dynamique. Nous mobilisons aussi une observation participante de long terme, entre 2007 et 2011, sur le terrain dans la province d'Aceh auprès des parties prenantes indonésiennes (responsable de district [*Kabupaten*], leader religieux, membres d'associations de conservation locale, employés de l'administration centrale, leaders de communauté locale, chercheurs universitaires) et internationales (membres d'associations de conservation, chercheurs universitaires). Une analyse bibliographique complète cette étude ethnographique ; elle met en perspective une série de publications portant sur le contexte écologique, les pratiques des habitants et les politiques de conservation de l'État indonésien. Par ailleurs, nous déterminons les contours et la dynamique de fonctionnement de la « communauté de pratique » (Lave et Wenger, 1991) que forment les conservateurs internationaux engagés dans la conception des indicateurs. L'étude cherche à identifier systématiquement les liens entre les auteurs des articles scientifiques publiés (LinkedIn, sites Internet des universités). Elle fait apparaître diverses interconnexions entre les chercheurs (nationalité, université, éducation), les formes de savoir en circulation (type de données, quantification des données) et les outils mobilisés (logiciels de modélisation, instruments d'observation et de calcul). Enfin, les indicateurs fondamentaux de conservation des espèces sont déconstruits. La relecture critique systématique des articles scientifiques fondateurs des indicateurs met en évidence les connaissances établies, les sources d'incertitudes et les contradictions. Le panel des publications consultées est constitué de références accessibles sur le site Internet de l'UICN ou dans les revues scientifiques phares traitant de la conservation biologique, par exemple *Biological Conservation*, *Biodiversity Conservation*, *Biological Conservation*, *Biotropica*, *Oryx* ou *PLOS One*.

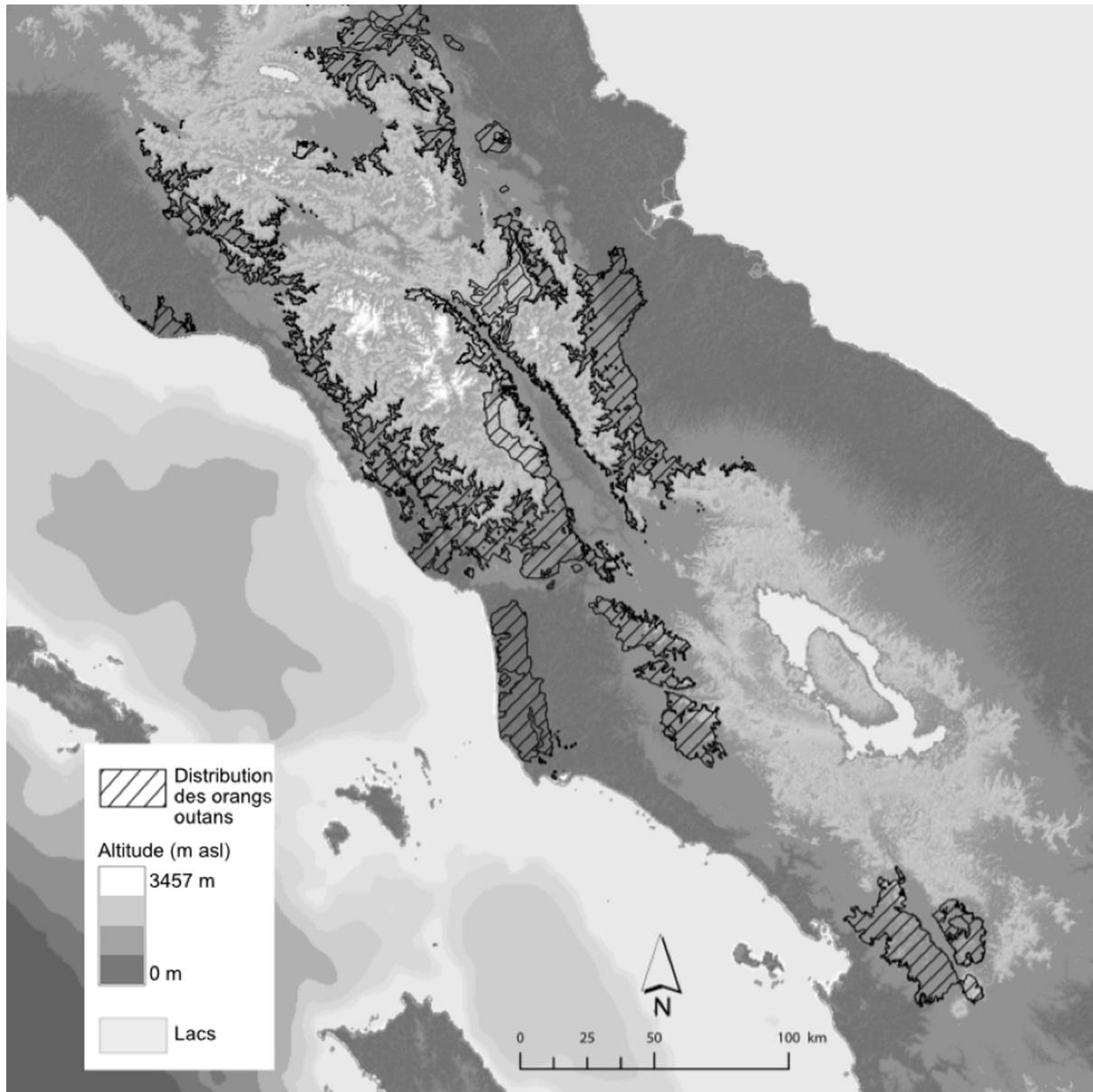
## Processus de patrimonialisation de l'orang-outan à Sumatra

La première Ordonnance de protection de la faune de 1909 omet l'orang-outan : elle le liste comme nuisible parmi les « singes » en général (Rijksen et Meijaard, 1999). Cette classification est rectifiée sous pression de la Netherlands Indies Society for Nature Protection, un groupe de conservateurs néerlandais fondé en 1912 et dédié à la protection de la nature dans les Indes orientales néerlandaises. En 1924, le gouvernement colonial inscrit l'orang-outan comme espèce protégée dans la liste révisée de l'Ordonnance. À partir de cette

date, les règlements coloniaux successifs gardent cette classification (Rijksen et Meijaard, 1999).

Les naturalistes s'attellent aussi à protéger le territoire de l'orang-outan à Sumatra. Dès les années 1920, les Hollandais découvrent une grande richesse biologique dans les plaines autour du mont Leuser, avec en particulier une densité exceptionnelle d'orang-outans (Rijksen et Griffiths, 1995). Sous l'impulsion du naturaliste F.C. van Heurn et avec le soutien politique de deux associations de conservation (Nederlandse Commissie voor Internationale Natuurbescherming Mededelingen – à l'origine de WWF Netherlands – et Vereniging Natuurmonumenten), le gouvernement colonial accorde le statut de réserve sauvage à la zone entourant le mont Leuser, soit 415 000 ha. En 1936, sur proposition de Van Heurn, la région tourbeuse de Kluet, soit 23 425 ha, est rajoutée. Le gouvernement colonial définit officiellement les limites de la réserve sauvage du Gunung Leuser (Gunung Leuser Wildlife Reserve) en 1940 (Rijksen et Griffiths, 1995).

Cette richesse biologique est intimement liée à l'histoire du peuplement humain. Les habitants se sont installés sur les basses terres aux sols volcaniques fertiles, en pratiquant une petite agriculture sur brûlis adaptée au contexte pédoclimatique (Tata *et al.*, 2010). Treize groupes ethniques distincts interagissent avec le territoire de l'orang-outan (Lewis, 2009). L'expansion humaine a relégué l'orang-outan dans les zones forestières les moins propices à l'agriculture (Wich *et al.*, 2011a ; van Beukering *et al.*, 2003) [Fig. 1] mais qui restent des zones vitales pour les populations locales : elles constituent une réserve de chasse et de pêche, fournissent du bois, régulent le microclimat et évitent les inondations (van Beukering *et al.*, 2003). Trois croyances locales participent à la protection de l'orang-outan et de son habitat. D'abord, ces forêts sont interdites aux femmes qui s'exposeraient, selon les croyances, aux agressions sexuelles des orang-outans et à des grossesses engendrant des enfants poilus. Ce tabou a limité l'expansion agricole dans ces zones, les femmes formant une grande partie de la main-d'œuvre agricole. Ensuite, il est proscrit d'exploiter les abords du mont Leuser, une montagne de plus de 3 000 m au cœur de la réserve sauvage du Gunung Leuser. Selon un mythe local, le mont Leuser – ou plus exactement mont Leusoh qui signifie « mont voilé dans les nuages » – est une montagne sacrée reliant le paradis et la Terre (Rijksen et Griffiths, 1995 ; Whitten *et al.*, 2000). Enfin, la religion islamique interdit de tuer, et surtout de consommer des orang-outans (Onrizal, 2010). En effet, l'orang-outan à Sumatra est connu sous le nom de « Mawas » ou « Maweh » qui signifie à la fois « attentif », « prudent » et « malin ». Cette interdiction viendrait donc plutôt de l'idée répandue en islam selon laquelle la consommation des singes est proscrite en raison de leur caractère vil et



**Fig. 1.** Distribution de l'orang-outan de Sumatra (source : [Wich et al., 2011a](#)).

du risque de se souiller ([Kruck, 1995](#)). Cette religion est particulièrement suivie dans la province d'Aceh, le statut semi-autonome de la province renforçant son emprise.

Après l'indépendance, l'État indonésien reprend les lois coloniales. Au niveau territorial, la politique forestière est marquée par la volonté de l'État de prendre le contrôle des forêts, rejoignant ainsi celle des conservationnistes internationaux de sécuriser des zones forestières pour la biodiversité ([Ruyschaert, 2013](#)). En 1980, sous l'impulsion du WWF et de la FAO, le ministère de l'Agriculture promulgue le décret 811/Kpts/Um/II/1980 établissant le parc national Gunung Leuser sur une aire de 792 675 ha comme l'un des cinq premiers parcs nationaux indonésiens ([Fig. 2](#)). En 1981, le parc est désigné comme réserve de

biosphère par l'UNESCO puis, en 1984, comme parc du patrimoine de l'ASEAN (Association of Southeast Asian Nations). Enfin, en 2004, le parc national Gunung Leuser, le parc national de Kerinci Seblat et le parc national Bukit Barisan Selatan deviennent conjointement un site de la Convention du patrimoine mondial de l'UNESCO sous le nom de Patrimoine des forêts tropicales ombrophiles de Sumatra. Toutes ces reconnaissances se font sur proposition du gouvernement central sans consultation des populations locales.

À Aceh, la période post-coloniale jusqu'aux accords de paix de 2004 est marquée par le conflit entre l'État central et les indépendantistes de la province menés par le Gerakan Aceh Merdeka (Mouvement pour un Aceh

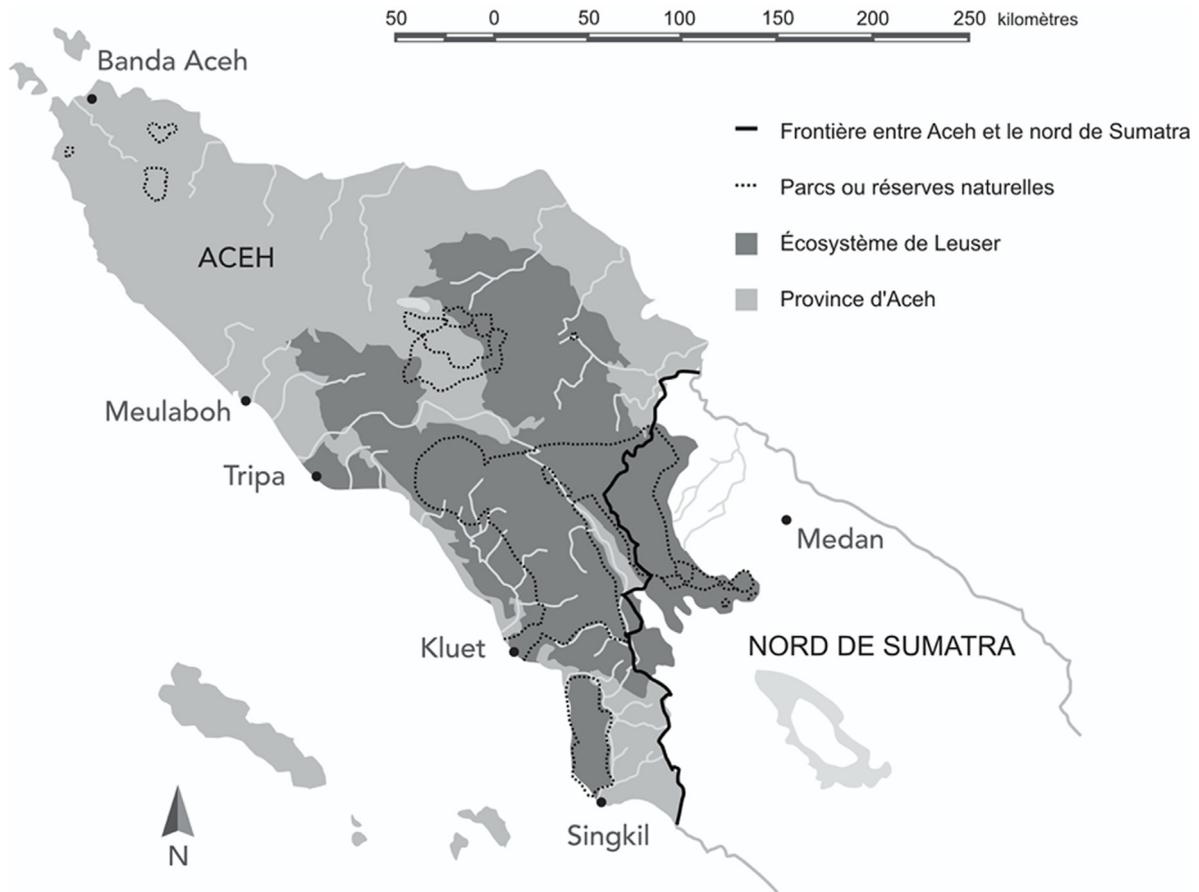


Fig. 2. Écosystème Leuser et aires protégées (source : Ruyschaert et Hufty, 2020).

libre). La présence sur le terrain se limite à la recherche universitaire par des départements spécialisés dans l'étude de l'évolution humaine (département d'anthropologie à l'université ETH de Zurich) ou d'écologie animale (département de biologie comportementale à l'université d'Utrecht). Dirigée par des chercheurs néerlandais (comme Herman Rijksen et Carel van Schaik) et majoritairement financée par la coopération néerlandaise, elle implique les centres de recherches de Ketambé et Kluet situés en basse altitude au cœur de la forêt tropicale. Les travaux portent sur le développement biologique, cognitif, social et culturel de l'orang-outan en suivant la dynamique des groupes sociaux (Krützen *et al.*, 2011 ; Rijksen et Meijaard, 1999).

### Les conservationnistes internationaux au cœur du travail de patrimonialisation de l'orang-outan

À la fin du XX<sup>e</sup> siècle, le mouvement de la conservation internationale s'inquiète des conséquences de l'essor des plantations de palmier à huile sur les orangs-outans et plus généralement sur la biodiversité (Ruyschaert, 2013). Les accords de paix d'Aceh et le Tsunami en Asie ouvrent

massivement la province d'Aceh aux organisations de la coopération internationale, ce qui permet à une nouvelle génération de scientifiques de développer des travaux sur la conservation.

Dissocier scientifiques et conservationnistes internationaux s'avère en pratique illusoire. Un scientifique international publiant sur la conservation des orangs-outans est souvent employé par une association internationale (PanEco, Hutan). Les parcours professionnels montrent aussi la porosité entre les mondes internationaux de la conservation et de la recherche scientifique institutionnalisée. Par exemple, Serge Wich, qui est central dans ces publications liées à la patrimonialisation, est le président scientifique du GRASP<sup>1</sup>, successivement chercheur à l'université d'Utrecht, employé de l'association de conservation Great Ape Trust of Iowa, directeur de recherche à la Fondation PanEco et professeur au Centre d'évolution en anthropologie et paléontologie de l'université John Moores de Liverpool.

<sup>1</sup> Great Apes Survival Partnership, un programme conjoint de l'UNESCO et du Programme des Nations unies pour l'environnement.

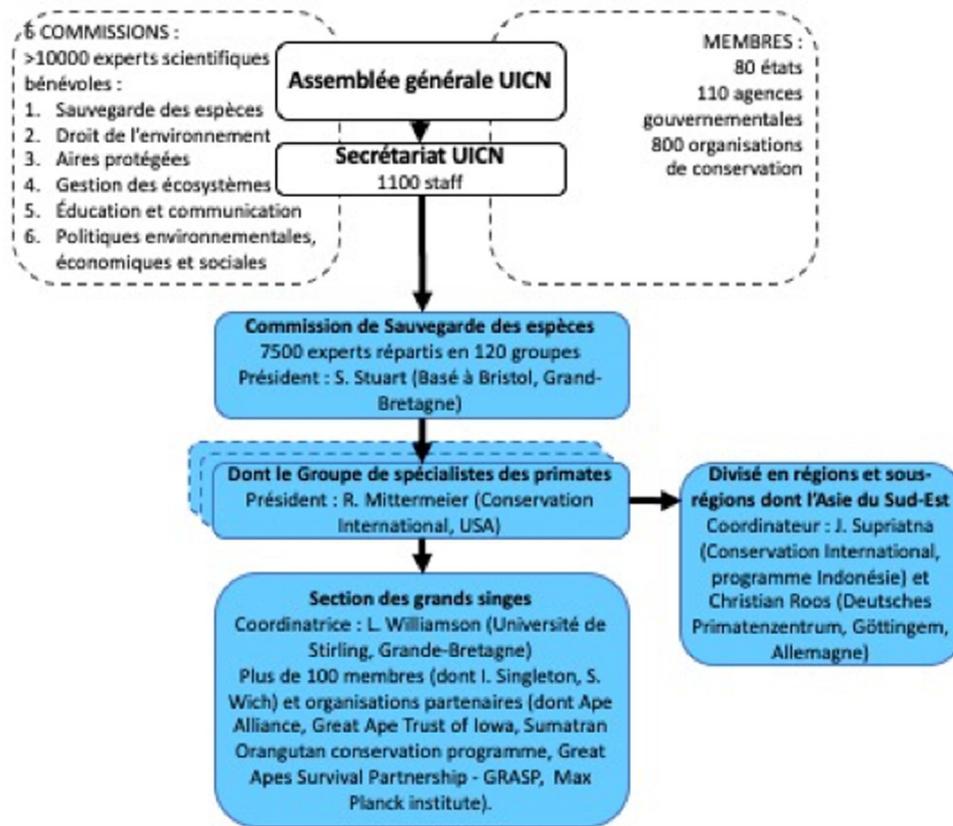


Fig. 3. Structure de l'UICN en rapport avec la Liste rouge des grands singes (source : Ruyschaert, 2013).

Les scientifiques apparaissent comme conseillers auprès d'organisations de conservation internationales (comme Orangutan Land Trust). Pour exécuter les recherches en Indonésie, les chercheurs bénéficient quasi systématiquement de l'infrastructure, de la logistique, d'échanges intellectuels et de finances émanant de ces organisations (Borneo Orangutan Survival Foundation, Orangutan Land Trust, Orangutan Foundation, PanEco, Sumatran Orangutan Society, Fondation Arcus). Les scientifiques publient dans des journaux édités par le mouvement international de la conservation (en particulier *Oryx* appartenant à Fauna & Flora International). Enfin, les articles scientifiques de références font systématiquement apparaître conjointement des scientifiques (université John Moores) et des conservationnistes internationaux (PanEco) comme principaux auteurs.

Des réseaux transversaux denses associent ces scientifiques internationaux entre eux et avec les organisations internationales de conservation par le biais de la Section des grands singes de l'UICN (Fig. 3) et d'organisations mondiales de plaidoyer (Ape Alliance, GRASP). Cette communauté conservationniste est puissamment soudée par des liens interpersonnels forts (formation académique aux Pays-Bas ou en Grande-Bretagne, langue, nationalité, expériences professionnelles) et par les positions stratégiques qu'ils occupent à

la direction d'associations internationales ou de grands centres de recherche occidentaux. Ils communiquent entre eux essentiellement par la voie numérique d'internet privilégiant l'échange systématique d'informations quantifiées, notamment sur les orangs-outans, les forêts...

En résumé, les scientifiques et les conservationnistes internationaux investis dans la conservation de l'orang-outan à Sumatra forment une communauté de pratiques circonscrite et fortement soudée culturellement. Particulièrement présente au sein de la Section des grands singes de l'UICN chargée de déterminer le statut des espèces sur la Liste rouge, elle est dépositaire du statut de conservation de l'orang-outan.

### La fabrique scientifique de l'orang-outan à Sumatra

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, les études de terrain des explorateurs allemands et néerlandais, appuyées par des récits locaux, ont relativement bien établi l'aire de répartition des orangs-outans à Sumatra (Rijksen et Meijaard, 1999). Les autres indicateurs fondamentaux de conservation (nombre, tendance, catégorisation sur la Liste rouge) restent, eux, méconnus.

Les chercheurs connaissent approximativement le nombre d'orangs-outans sur les sites d'observation de Kluet et Ketambé. En effet, pour évaluer la taille des groupes sociaux sur ces sites, ils ont développé une méthode indirecte d'estimation du nombre d'orangs-outans par comptage de nids. Néanmoins, ils évitent leur utilisation à large échelle car la densité d'orangs-outans varie grandement en fonction des conditions écologiques locales (van Schaik *et al.*, 1995, 2001). Les scientifiques engagés dans la conservation reprennent désormais à leur compte les méthodes de comptages indirects et les opportunités ouvertes par la technologie numérique pour établir ces indicateurs manquant à l'échelle de l'espèce.

### Construction de l'indicateur aire de répartition

Dans les études, l'aire de répartition de l'orang-outan à Sumatra a été multipliée par 2,6 entre 2008 et 2016, pour s'établir à 17,709 km<sup>2</sup> (Wich *et al.*, 2016). Pour déterminer cette aire de répartition, les scientifiques ont mobilisé les systèmes d'information géographique (SIG) qui couplent cartes digitalisées et bases de données. Ils ont créé une carte digitale du couvert forestier propice aux orangs-outans en convertissant une image satellitaire en une carte digitale qui associe chaque pixel à une catégorie de forêt. Le regroupement de pixels d'une même catégorie permet ainsi d'établir un zonage systématique des catégories de forêts. Ce travail d'objectivation implique l'élimination des pixels atypiques situés dans les zones interstitielles. Ils ont aussi limité la distribution des orangs-outans à la catégorie digitalisée comme forêt primaire (Singleton *et al.*, 2004). Dans un second temps, se ravisant, ils ont inclus les forêts secondaires dans des publications plus récentes (Wich *et al.*, 2016). Ils ont aussi limité la distribution des orangs-outans aux basses altitudes, déterminant par convention une altitude inférieure à 900 m en 2008, pour l'augmenter ensuite tout aussi arbitrairement à 1500 m (+60 %) en 2016. Enfin, leurs premières analyses se sont centrées sur l'aire protégée du Gunung Leuser et des alentours plus larges de l'écosystème Leuser pour ensuite inclure la distribution d'orangs-outans sur des zones non protégées, en particulier l'ouest du lac Toba (Wich *et al.*, 2008; Wich *et al.*, 2016). Ces trois modifications arbitraires proviennent de retours d'observation de personnels sur le terrain qui nécessite l'adaptation du modèle à ces informations.

Les scientifiques ont ensuite cherché à valider sur le terrain leurs modèles, retournant ainsi l'approche scientifique d'administration de preuve: ils partent de la théorie pour chercher les éléments qui confortent leurs modèles. Pour ce faire, ils ont eu recours à des enquêteurs locaux préalablement formés pour recenser les nids d'orangs-outans. Cette tentative de validation s'est

avérée peu fiable en raison des marges d'interprétation des enquêteurs livrés à eux-mêmes, qui ont dû braver un milieu hostile constitué de tourbières le long des côtes ou de sols montagneux lourds souvent fort pentus, d'une végétation luxuriante, d'une humidité saturée (d'où des données difficiles à conserver au sec), d'attaques harassantes d'insectes (moustiques) et animaux (sang-sues), de repas frugaux et du manque de sommeil. C'est une difficulté récurrente pour pister l'orang-outan (Louchart, 2017). Établir des données sur l'ensemble du territoire constitue une dernière difficulté. Non seulement, la zone d'Aceh a été interdite d'accès jusqu'en 2005 en raison de conflits armés, mais, en outre, cette aire de répartition est morcelée dans une zone bien plus grande d'environ 100 000 km<sup>2</sup> (Wich *et al.*, 2016).

### Construction de l'indicateur nombre d'individus

Les modélisations successives de l'aire de répartition conduisant à une superficie à chaque fois plus étendue, les scientifiques rehaussent significativement leurs estimations du nombre d'individus à chaque nouvelle publication: ils étaient 3 500 en 2002, 6 624 en 2008 et 14 613 en 2016 (Wich *et al.*, 2003; 2008; 2016). Ces deux indicateurs sont en effet étroitement corrélés dans les modélisations.

Pour établir le nombre d'individus, les scientifiques ont segmenté l'aire de répartition modélisée en zones homogènes entre elles et attribué à chacune une densité virtuelle d'orangs-outans. Cette distribution nécessite d'établir par logiciel un « portrait type » d'orang-outan en considérant des variables biologiques et comportementales. Les chercheurs se sont trouvés confrontés d'abord à la difficulté d'estimer la grandeur de chaque zone et ensuite d'évaluer la densité d'orangs-outans dans chaque zone car ils sont adaptés à au moins treize zones écologiques différentes (Laumonier *et al.*, 2010; van Schaik *et al.*, 1995; Wich *et al.*, 2009). Bien que les données comportementales ne soient disponibles que sur les deux sites d'observation de Suaq et de Ketambé, les chercheurs étendent ce comportement à l'ensemble du territoire pour utiliser l'estimation indirecte par le comptage des nids (Kühl *et al.*, 2008). Cette méthode nécessite de disposer de larges échantillons (Buij *et al.*, 2003; Spehar *et al.*, 2010). De plus, cette méthode d'estimation demeure structurellement imprécise et aléatoire du fait de la difficulté d'accès au terrain, de la rapidité de dégradation des nids dépendant des contextes écologiques locaux (Spehar *et al.*, 2010) et de la compétence différenciée des enquêteurs à reconnaître les nids et à estimer leur vitesse de dégradation (Wich et Boyko, 2011).

## Détermination de l'indicateur de tendance démographique de la population des orangs-outans

Chaque nouvel article scientifique se conclut sur l'annonce du déclin continu et de l'extinction imminente des orangs-outans à Sumatra. Ces estimations de la taille sont contredites par les travaux scientifiques ultérieurs (Rijksen et Meijaard, 1999 ; van Schaik *et al.*, 2001 ; Wich *et al.*, 2003 ; Singleton *et al.*, 2004 ; Wich *et al.*, 2008 ; 2016).

La rigueur scientifique voudrait que ces prévisions reposent sur une chronique historique de l'état de la même population à deux temps donnés, établie selon une méthodologie standard. Or ce n'est pas le cas : la population témoin étudiée est aléatoire, reposant sur des modes de calcul labiles, appuyés sur l'indicateur « aire de répartition » et sur l'estimation du nombre d'individus. Ces incohérences sont passées sous silence, les scientifiques se référant rarement aux conclusions de leurs précédents travaux, car lorsqu'ils le font, ces conclusions donnent lieu à des justifications *a posteriori* contradictoires. Ainsi, les estimations sont classées « neutres » en 2004 (Singleton *et al.*, 2004), puis les recherches de 2016 jugent les recherches précédentes « prudentes » (Wich *et al.*, 2016). De même, les chercheurs affirment d'abord que les forêts secondaires n'abritent aucun orang-outan (Singleton *et al.*, 2004), pour écrire ensuite qu'elles en contiennent (Wich *et al.*, 2016).

Quant au catastrophisme des conclusions, il repose sur la modélisation théorique de facteurs pouvant contribuer au déclin (braconnage, expansion agricole, construction de routes et de barrages). Les chercheurs taisent leurs propres recherches qui montrent une déforestation récente limitée à 0,4 % par an (Meijaard et Wich, 2007) ou que 99 % de l'habitat actuel de l'orang-outan est impropre à l'expansion agricole (Wich *et al.*, 2011a). Enfin, l'exploitation forestière est limitée en raison de l'éloignement et de conditions montagneuses défavorables.

## La fabrication de deux espèces distinctes d'orang-outan de Sumatra et de Tapanuli

Tous les orangs-outans se reproduisent ensemble et ont des descendants fertiles pouvant même être plus vigoureux que leurs ascendants (Banes *et al.*, 2016). Aujourd'hui encore, les gouvernements indonésiens, malaisiens et certains chercheurs parlent d'une seule espèce (Angier, 1995 ; Banes *et al.*, 2016).

Depuis le début du XXI<sup>e</sup> siècle, des scientifiques internationaux ont identifié deux espèces distinctes :

l'orang-outan de Sumatra en 2001 et celui de Tapanuli en 2017. Les scientifiques internationaux ont divisé les orangs-outans par îles, identifiant l'orang-outan de Sumatra séparé de l'orang-outan de Bornéo. Dans un second temps, l'orang-outan de Tapanuli a été identifié comme une nouvelle espèce d'orang-outan au sud de l'aire de répartition des orangs-outans de Sumatra, c'est-à-dire une nouvelle espèce entre l'orang-outan de Sumatra et celui de Bornéo. Se basant sur la dépouille d'un seul individu et l'ADN de trois, les chercheurs décrivent cette espèce comme étant morphologiquement proche de l'orang-outan de Sumatra et génétiquement très proche de celui de Bornéo (Nater *et al.*, 2017). Identifier une espèce sur la base de la dépouille d'un seul animal dont la morphologie varie grandement et qui possède une population de plus de 800 individus vivants paraît contestable. Les scientifiques eux-mêmes font parfois la confusion entre les populations d'orang-outans (Angier, 1995). Plus encore, ces différences morphologiques pourraient aussi résulter d'une réponse phénotypique à un environnement changeant, la disponibilité en nourriture étant différente entre Sumatra et Bornéo (Wich *et al.*, 2011b). L'analyse du chromosome Y montre un brassage intense entre tous les orangs-outans jusqu'à il y a quelques dizaines de milliers d'années, ce qui réfute l'idée de spéciation. Quant à l'ADN mitochondrial, son analyse montre que l'orang-outan de Tapanuli est plus proche de celui de Bornéo que de celui de Sumatra (Nater *et al.*, 2017).

La prise en compte de ces précautions méthodologiques ne permet pas de désigner cette population comme « nouvelle espèce » ou de l'assimiler à l'orang-outan de Bornéo. Il existe une vingtaine de critères possibles pour établir une espèce (Zachos, 2016). La classification retenue s'avère intimement liée à une sélection de critères privilégiés et spécifiques. Elle souligne la part d'arbitraire dans le choix des chercheurs pour établir cette nouvelle espèce, un phénomène récurrent dans l'identification d'une nouvelle espèce (Mouton *et al.*, 2017).

## Choix de la catégorie « en danger critique d'extinction » sur la Liste rouge de l'UICN

Juste après avoir décrit l'orang-outan de Sumatra et de Tapanuli comme espèces distinctes, les chercheurs les font reconnaître en tant que telles par l'UICN. Dans la foulée, cette organisation les inscrit dans la catégorie « en danger critique d'extinction » sur la Liste rouge (UICN, 2018). Ces décisions sont issues de la Section des grands singes de l'UICN où ces chercheurs sont omniprésents et où ils appuient leurs recommandations uniquement sur la base de leurs propres publications (Singleton *et al.*, 2004 ; Nater *et al.*, 2017).

Une espèce générique pour tous les orangs-outans (Bornéo, Sumatra, Tapanuli), soit environ 70 000 individus (Wich *et al.*, 2008), est trop abondante pour figurer dans la catégorie « en danger critique d'extinction » sur la Liste rouge (UICN, 2018). Pour bénéficier de ce statut, l'espèce doit être soumise à un risque d'extinction objectivement quantifiable selon les trois critères suivants : moins de 50 individus matures, moins de 250 individus matures et en déclin, ou zone d'occupation de moins de 10 km<sup>2</sup>. Les valeurs observées pour l'orang-outan de Sumatra sont encore 50 fois trop élevées pour intégrer cette catégorie « en danger critique d'extinction ». Pour contourner cet écueil, les scientifiques ont recours au critère A3 de l'UICN de « Réduction des effectifs de 80 % ou plus constatée, estimée, déduite ou supposée sur trois générations » (UICN, 2018). Impossible à établir avec certitude pour l'orang-outan vu la grandeur de l'intervalle générationnel, le manque de connaissances sur sa biologie et l'impossibilité d'établir le taux de déclin historique ou prédictif, ce critère ouvre la porte à l'arbitraire. En effet, les scientifiques ont fondé ces estimations sur des modèles théoriques cataclysmiques (Wich *et al.*, 2016 ; Nater *et al.*, 2017) et sur des résultats qui contredisent leurs propres recherches antérieures montrant un déclin lent (voir section tendance démographique). Ils omettent également la référence aux savoirs locaux qui mettent en évidence une grande adaptabilité de l'orang-outan aux forêts secondaires, au passage d'infrastructures, à la topographie.

## Conclusion : Patrimonialisation de l'orang-outan et implications pour la conservation

Adossés au gouvernement colonial, les naturalistes néerlandais ont progressivement imposé les lois qui protègent le territoire de l'orang-outan et ses spécimens jusqu'à aujourd'hui. Puis ils se sont alliés avec l'État central indonésien pour établir et élever le parc Gunung Leuser au rang de site du patrimoine mondial de l'UNESCO. Dans une perspective patrimoniale, une communauté étroite de conservationnistes occidentaux poursuit la mission de ceux qui l'ont précédée. Elle s'identifie à lui, prenant corps avec lui pour la protection de chacun des individus, et elle fait de l'orang-outan un héritage exceptionnel à transmettre aux prochaines générations. Cette communauté de scientifiques conservationnistes, par ses réseaux et ses travaux scientifiques, entretient une perception de rareté et d'extinction imminente à travers la fabrication d'indicateurs discutables. Ce sentiment de rareté, celle-ci étant souvent l'une des conditions de la patrimonialisation d'un objet (Leblan, 2016), est conforté par la « construction » de deux nouvelles espèces immédiatement inscrites dans la

catégorie « en danger critique d'extinction » sur la Liste rouge de l'UICN. Ces espèces sont des catégories socialement construites présentées comme des « découvertes » qui attirent l'attention médiatique mondiale et dirigent l'effort de conservation vers la protection de ces nouvelles espèces d'orang-outans. Cela renforce par là même le statut et l'identité de la communauté des scientifiques conservationnistes.

Cette reconnaissance médiatique contestable occulte les larges marges d'interprétation des travaux de modélisation et de leur application à la gestion de l'espèce. Dans le sens de cette critique, notre recherche converge avec celles démontrant l'exagération du déclin d'espèces comme justification de l'urgence à agir (Van Vliet *et al.*, 2015), le manque de fiabilité des modèles (Lindenmayer *et al.*, 2003), la fabrication controversée de nouvelles espèces (Mouton *et al.*, 2017), l'omission de facteurs locaux déterminants (Tomasini, 2018), ou encore l'utilisation abusive de la Liste rouge de l'UICN (Possingham *et al.*, 2002).

Une critique plus radicale porte sur la combinaison de l'utilisation généralisée d'instruments sociotechniques (modèles, cartes digitalisées, big data) sans réalité tangible avec les données de terrain et avec une méthode scientifique allant de la simplification en laboratoire à la généralisation au grand monde (Callon *et al.*, 2001). Cette approche tend à éliminer les facteurs fondamentaux expliquant le phénomène et à éluder des modes de régulation pertinents : par exemple, la gestion durable des forêts par les populations locales pour leur valeur écosystémique, l'attention aux traditions locales favorables à la conservation, l'existence d'aires protégées et l'attention aux conditions pédoclimatiques démontrant les perspectives quasi inexistantes d'expansion agricole sur l'habitat.

Enfin, les approximations méthodologiques basées sur la numérisation et la modélisation des indicateurs tendent à conforter l'hégémonie de certains scientifiques internationaux qui se présentent comme producteurs et détenteurs exclusifs du savoir légitime. Les scientifiques indonésiens, les fonctionnaires et les populations locales se retrouvent marginalisés. Quant aux savoirs profanes, ils sont occultés, déposédant les acteurs locaux de la gestion de leur propre territoire. Le cas des scientifiques indonésiens est à ce titre symptomatique : dans les articles des scientifiques internationaux, leur nom se retrouve relégué en fin de la longue liste des coauteurs, servant de caution morale aux recherches devant obtenir l'aval du gouvernement indonésien. À l'inverse, si l'on porte attention à leurs publications comme auteurs principaux, elles soulignent le rôle positif des populations locales et l'importance des conditions écologiques sur le terrain (Prayogo *et al.*, 2014 ; Sugardjito et Adhikerana, 2010). Ces scientifiques locaux sont

généralement plus proches des parties prenantes indonésiennes (recherche universitaire, associations et entreprises). Jito Sugardjito en constitue un exemple frappant : docteur en écologie, il fut le directeur indonésien de l'association Fauna & Flora International, directeur du bureau de la coopération internationale de l'Universitas Nasional à Jakarta et chercheur au Centre for Sustainable Energy and Resources Management (CSERM). À ce titre, il a conseillé l'entreprise P.T. North Sumatera Hydroenergy pour établir un barrage hydroélectrique au cœur du territoire de l'orang-outan de Tapanuli. Ses recherches de terrain démontrent en fait que cette espèce est peu affectée et qu'elle s'adapte à cette infrastructure (Al Alamudi, 2020). Ses travaux s'opposent aux attaques des scientifiques de l'UICN qui, ayant modélisé l'extinction de l'orang-outan de Tapanuli (Laurance *et al.*, 2020), enjoignent la communauté internationale de la conservation à protester contre cet équipement (Wich et Meijaard, 2020).

Cette controverse illustre la contradiction fondamentale, et apparemment inconciliable, entre la communauté de la conservation internationale qui promeut la fabrique de l'orang-outan comme patrimoine mondial à préserver et la population indonésienne qui défend ses besoins de développement et considère l'orang-outan comme une espèce à gérer comme les autres ; un constat similaire à celui de l'usage qui est fait du chimpanzé par les scientifiques en Afrique (Leblan, 2016).

Ainsi, la construction des grands singes comme un patrimoine mondial recèle des implications sociales et politiques problématiques : l'imposition d'un savoir technocratique, la dépossession des acteurs locaux de la gestion des espèces, l'omission des facteurs sous-jacents à la dynamique des populations et, *in fine*, l'impossibilité pratique à gérer la coexistence entre les humains et les grands singes.

## Remerciements

Merci à Vincent Leblan pour ses suggestions constructives, aux deux critiques pour leurs observations, à Roland et David Ruyschaert pour leur chasse aux erreurs.

## Références

Al Alamudi A., 2020. Pembangunan Berkelanjutan Lindungi Orangutan Tapanuli dari Kepunahan «Le développement durable protège l'orang-outan de Tapanuli de l'extinction», *Sumut*, 16 juillet, <https://sumut.idntimes.com/news/sumut/arifin-alamudi/pembangunan-berkelanjutan-lindungi-orangutan-tapanuli-dari-kepunahan>.

Angier N., 1995. Orangutan hybrid, bred to save species, Now seen as pollutant, *The New York Times*, February 28.

Austin J.L., 1962. *How to do things with words*, Oxford Clarendon Press. Trad. fr. : *Quand dire c'est faire*, Paris, Seuil, 1970.

Banes G.L., Galdikas B.M.F., Vigilant L., 2016. Reintroduction of confiscated and displaced mammals risks outbreeding and introgression in natural populations, as evidenced by orang-utans of divergent subspecies, *Scientific Reports*, 6, <https://doi.org/10.1038/srep22026>.

Buij R., Singleton I., Krakauer E., van Schaik C.P., 2003. Rapid assessment of orangutan density, *Biological Conservation*, 114, 1, 103-113, [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00015-6).

Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Seuil.

Cormier-Salem M.-C., Bassett T.J., 2007. Introduction: nature as local heritage in Africa: longstanding concerns, new challenges, *Africa*, 77, 1, 1-17, <https://doi.org/10.3366/afr.2007.77.1.1>.

Haas P.M., 1992. Introduction: epistemic communities and international policy coordination, *International Organization*, 46, 1, 1-35, <https://doi.org/10.1017/S0020818300001442>.

Jasanoff S., Markle G.E., Petersen J.C., Pinch T. (Eds), 1995. *Handbook of science and technology studies*, Thousand Oaks, Sage.

Kruck R., 1995. Traditional Islamic view of apes and monkeys, in Corbey R., Theunissen B. (Eds), *Ape, man, apeman. Changing views since 1600*, Leiden, Leiden University, 29-42.

Krützen M., Willems E.P., van Schaik C.P., 2011. Culture and geographic variation in orangutan behaviour, *Current Biology*, 21, 21, 1808-1812, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.09.017>.

Kühl H., Maisels F., Ancrenaz M., Williamson E.A., 2008. Lignes directrices pour de meilleures pratiques en matière d'inventaire et de suivi des populations de grands singes, *Document occasionnel de la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN*, 36.

Laumonier Y., Uryu Y., Stüwe M., Budiman A., Setiabudi B., Hadian O., 2010. Eco-floristic sectors and deforestation threats in Sumatra: identifying new conservation area network priorities for ecosystem-based land use planning, *Biodiversity and Conservation*, 19, 1153-1174, <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9784-2>.

Laurance W.F., Wich S.A., Onrizal O., Fredriksson G., Usher G., Santika T., Byler D., Mittermeier R., Kormos R., Williamson E.A., Meijaard E., 2020. Tapanuli orangutan endangered by Sumatran hydropower scheme, *Nature Ecology & Evolution*, 4, 1438-1439, <https://doi.org/10.1038/s41559-020-1263-x>.

Lave J., Wenger E., 1991. *Situated learning. Legitimate peripheral participation*, Cambridge/New York, Cambridge University Press.

Leblan V., 2016. Naturalisation de la culture et patrimonialisation de la nature. Figure équivoques du chimpanzé en Occident et aux Îles Tristao (Guinée/Guinée-Bissau), in Guillaud D., Juhé-Beaulaton D., Cormier-Salem M.-C., Girault Y. (Eds), *Ambivalences patrimoniales au Sud. Mises en scène et jeux d'acteurs*, Paris, Karthala, 199-215.

- Lewis M.P., 2009. *Ethnologue: languages of the world. Language map of Sumatra, Indonesia*, Dallas, SIL International, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130250>.
- Lindenmayer D.B., Possingham H.P., Lacy R.C., McCarthy M. A., 2003. How accurate are population models? Lessons from landscape-scale tests in a fragmented system, *Ecology Letters*, 6, 1, 41-47, <https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2003.00391.x>.
- Louchart F., 2011. L'orang-outan de Bornéo va-t-il disparaître ?, *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 60, 77-89.
- Louchart F., 2017. *Que faire de l'orang-outan ? Reconstruire la nature à Nyaru Menteng, Bornéo (Indonésie)*, Paris, L'Harmattan.
- Meijaard E., Wich S.A., 2007. Putting orang-utan population trends into perspective, *Current Biology*, 17, 14, R540, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.05.016>.
- Mouton A., Mortelliti A., Grill A., Sara M., Kryštufek B., Juškaitis R., Latinne A., Amori G., Randi E., Büchner S., Schulz B., Ehlers S., Lang J., Adamik P., Verbeylen G., Dorenbosch M., Trout R., Elmeros M., Aloise G., Mazzoti S., Matur F., Poitevin F., Michaux J.-R., 2017. Evolutionary history and species delimitations: a case study of the hazel dormouse, *Muscardinus avellanarius*, *Conservation Genetics*, 18, 181-196, <https://doi.org/10.1007/s10592-016-0892-8>.
- Nater A., Mattle-Greminger M.P., Nurcahyo A., Nowak M.G., de Manuel M., Desai T., Groves C., Pybus M., Sonay T.B., Roos C., Lameira A.R., Wich S.A., Askew J., Davila-Ross M., Fredriksson G., de Valles G., Casals F., Prado-Martinez J., Goossens B., Verschoor E.J., Warren K.S., Singleton I., Marques D.A., Pamungkas J., Perwitasari-Farajallah D., Rianti P., Tuuga A., Gut I.G., Gut M., Orozco-terWengel P., van Schaik C.P., Bertranpetit J., Anisimova M., Scally A., Marques-Bonet T., Meijaard E., Krützen M., 2017. Morphometric, behavioral, and genomic evidence for a new orangutan species, *Current Biology*, 27, 22, 3487-3498. e10, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.09.047>.
- Nellemann C., Miles L., Kaltenborn B.P., Virtue M., Ahlenius H. (Eds), 2007. *The last stand of the Orangutan. State of emergency: illegal logging, fire and palm oil in Indonesia's national parks*, Trykkeri, UNEP-UNESCO.
- Onrizal B., 2010. *Ayat-Ayat Konservasi*, Medan, Yayasan Orangutan Sumatera Lestari – Orangutan Information Centre.
- Peluso N.L., Watts M.R. (Eds), 2001. *Violent environments*, Ithaca, Cornell University Press.
- Pestre D., 2013. *À contre-science: politiques et savoirs des sociétés contemporaines*, Paris, Seuil.
- Possingham H.P., Andelman S.J., Burgman M.A., Medellin R. A., Master L.L., Keith D.A., 2002. Limits to the use of threatened species lists, *Trends in Ecology & Evolution*, 17, 11, 503-507, [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02614-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02614-9).
- Prayogo H., Thohari A.M., Solihin D.D., Prasetyo L.B., Sugardjito J., 2014. Habitat suitability modeling of Bornean orangutan (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) in Betung Kerihun National Park, Danau Sentarum and Corridor, West Kalimantan, *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 20, 2, 112-120, <https://jest.journal.ipb.ac.id/index.php/jmht/articel/view/8444>.
- Rijksen H.D., Griffiths M., 1995. *Leuser development programme master plan*, Wageningen, Institute for Forestry and Nature Research.
- Rijksen H.D., Meijaard E., 1999. *Our vanishing relative: the status of wild orang-utans at the close of the twentieth century*, Dordrecht / Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Ruyschaert D., 2013. *Le rôle des organisations de conservation dans la construction et la mise en œuvre de l'agenda international de conservation d'espèces emblématiques : le cas des orangs-outans de Sumatra*. Thèse de doctorat en sociologie, Toulouse, Université Jean-Jaurès, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00951940>.
- Ruyschaert D., Hufty M., 2020. Building an effective coalition to improve forest policy. Lessons from the coastal Tripa peat swamp rainforest, Sumatra, Indonesia, *Land Use Policy*, 99, 103359, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.034>.
- Singleton I., Wich S.A., Husson S., Stephens S., Utami Atmoko M., Leighton N., Rosen K., Traylor-Holzer K., Lacy R., Byers O. (Eds), 2004. *Orangutan population and habitat viability assessment: final report*, Apple Valley (MN), IUCN, [www.cpsg.org/sites/cbsg.org/files/documents/IUCNOrangutanPHVA04\\_FinalReport.pdf](http://www.cpsg.org/sites/cbsg.org/files/documents/IUCNOrangutanPHVA04_FinalReport.pdf).
- Spehar S.N., Mathewson P.D., Wich S.A., Marshall A.J., Kühl H., Meijaard E., 2010. Estimating orangutan densities using the standing crop and market nest count methods: lessons learned for conservation, *Biotropica*, 42, 6, 748-757, <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00651.x>.
- Sugardjito J., Adhikerana A.S., 2010. Measuring performance of orangutan protection and monitoring unit: implications for species conservation, in Gursky-Doyen S.L., Supriatna J. (Eds), *Indonesian primates*, New York, Springer, 9-22, [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1560-3_2).
- Tata H.L., van Noordwijk M., Mulyoutami E., Rahayu S., Widayati A., Mulia R., 2010. *Human livelihoods, ecosystem services and the habitat of the Sumatran orangutan: rapid assessment in Batang Toru and Tripa*, Bogor, World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Tomasini S., 2018. Unpacking the Red list: use (and misuse?) of expertise, knowledge, and power, *Conservation & Society*, 16, 4, 505-517, [https://doi.org/10.4103/cs.cs\\_16\\_52](https://doi.org/10.4103/cs.cs_16_52).
- IUCN (Union internationale pour la conservation de la nature), 2018. *The IUCN Red list of threatened species*, Gland, UCN.
- Van Beukering P.J.H., Cesar H.S.J., Janssen M.A., 2003. Economic valuation of the Leuser national park on Sumatra, *Ecological Economics*, 44, 1, 43-62, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00224-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00224-0).
- Van Schaik C.P., Priatna A., Priatna D., 1995. Population estimates and habitat preferences of orangutans based on line transect of nests, in Nadler R.D., Galdikas B.F.M., Sheeran L.K., Rosen N. (Eds), *The neglected ape*, New York, Plenum Press, 129-147, [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1091-2\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1091-2_15).

- Van Schaik C.P., Monk K.A., Robertson J.M.Y., 2001. Dramatic decline in orang-utan numbers in the Leuser ecosystem, Northern Sumatra, *Oryx*, 35, 1, 14-25, <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.2001.00150.x>.
- Van Vliet N., Fa J., Nasi R., 2015. Managing hunting under uncertainty: from one-off ecological indicators to resilience approaches in assessing the sustainability of bushmeat hunting, *Ecology and Society*, 20, 3, 7, <https://doi.org/10.5751/ES-07669-200307>.
- Vijay V., Pimm S.L., Jenkins C.N., Smith S.J., 2016. The impacts of oil palm on recent deforestation and biodiversity loss, *PLoS ONE*, 11, 7, e0159668, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668>.
- Whitten T., Damanik S.J., Anwar J., Hisyam N., 2000. *The ecology of Sumatra*, Hong Kong, Periplus.
- Wich S.A., Boyko R.H., 2011. Which factors determine orangutan nests' detection probability along transects?, *Tropical Conservation Science*, 4, 1, 53-63, <https://doi.org/10.1177/194008291100400106>.
- Wich S.A., Meijaard E., 2020. Is this our chance to save the world's rarest great ape? Open letters to IUCN members, *IUCN – crossroads blog*, 20 July.
- Wich S.A., Singleton I., Utami-Atmoko S.S., Geurts M.L., Rijksen H.D., van Schaik C.P., 2003. The status of the Sumatran orang-utan *Pongo abelii*: an update, *Oryx*, 37, 1, 49-54, <https://doi.org/10.1017/S0030605303000115>.
- Wich S.A., Meijaard E., Marshall A.J., Husson S., Ancrenaz M., Lacy R.C., van Schaik C.P., Sugardjito J., Simorangkir T., Traylor-Holzer K., Doughty M., Supriatna J., Dennis R., Gumal M., Knott C.D., Singleton I., 2008. Distribution and conservation status of the orang-utan (*Pongo* spp.) on Borneo and Sumatra: how many remain?, *Oryx*, 42, 329-339, <https://doi.org/10.1017/S003060530800197X>.
- Wich S.A., Utami-Atmoko S.S., Setia T.M., Van Schaik C.P. (Eds), 2009. *Orangutans: geographic variation in behavioral ecology and conservation*, Oxford/New York, Oxford University Press.
- Wich S.A., Riswan, Jenson J., Refisch J., Nellemann C. (Eds), 2011a. *Orangutans and the economics of sustainable forest management in Sumatra*, Trykkeri, UNEP-PANECO-GRASP-ICRAF, [https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s\\_document/173/original/orangutan\\_report\\_lr.pdf?1484143874](https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/173/original/orangutan_report_lr.pdf?1484143874).
- Wich S.A., Vogel E.R., Larsen M.D., Fredriksson G., Leighton M., Yeager C.P., Brearley F.Q., van Schaik C.P., Marshall A.J., 2011b. Forest fruit production is higher on Sumatra than on Borneo, *PLoS ONE*, 6, 6, e21278, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021278>.
- Wich S.A., Singleton I., Nowak M.G., Utami-Atmoko S.S., Nisam G., Arif S.M., Putra R.H., Ardi R., Fredriksson G., Usher G., Gaveau D.L.A., Kühl H.S., 2016. Land-cover changes predict steep declines for the Sumatran orang-utan (*Pongo abelii*), *Sciences Advances*, 2, 3, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500789>.
- Zachos F.E., 2016. *Species concepts in biology. Historical development, theoretical foundations and practical relevance*, Cham, Springer.

**Citation de l'article** : Ruyschaert D., Salles D. Construire la Nature comme un patrimoine mondial : la fabrique scientifique de l'orang-outan à Sumatra, (Indonésie). *Nat. Sci. Soc.*, 30, 2, 132-143.