

Projet COMBO+ : Conservation, minimisation des impacts et compensation de la biodiversité

COMBO+ Madagascar

Composant 2 - Activité : 2.1.1

Examen des données existantes et évaluation des lacunes et
des besoins en vue de définir des objectifs actualisés et des
outils opérationnels pour l'APN/GN



Antananarivo, juillet 2024

Titre COMBO+ Madagascar, 2023 -	
Version	Finale
Date	05/03/2024
Contact	madagascar@combo-africa.org
Rédacteurs	Aristide Andrianarimisa Rija Rajaonson
Contrôle	Kendall Jones Amrei Von Hase Mathieu Souquet Lily Bacouet Suzanne Cotillon Jean-Solo Ratsisompatrarivo

Contenu

1	Introduction	5
1.1.	Contexte.....	5
1.2.	Travaux préliminaires de COMBO 1	6
2	Objectifs de l'étude & Méthodes	7
2.1.	Les objectifs.....	7
2.2.	Catégories de données clés	7
2.3.	Méthodes	8
2.3.1.	Mise à jour des données du COMBO 1 et consultation des parties prenantes	8
2.3.2.	Analyse des lacunes.....	9
3	Résultats	9
3.1.	Principales données acquises	9
4	Analyse des lacunes et des principaux défis	15
4.1.	Cartes de typologie de la biodiversité	16
4.1.1.	Ecosystèmes	16
4.1.2.	Espèces	18
4.1.3.	Lacunes et recommandations sur les typologies de biodiversité.....	20
4.2.	Données sur l'importance de la biodiversité.....	21
4.2.1.	Ecosystèmes	22
4.2.2.	Espèces	22
4.3.	Cartes de l'état de la biodiversité.....	22
4.3.1.	Écosystèmes	23
4.3.2.	Espèces	23
4.4.	Cartes de données clés supplémentaires	24
4.4.1.	L'aménagement du territoire	24
4.4.2.	Carreaux miniers et blocs pétroliers	24
5	Défis en matière d'accès aux données.....	25
5.1.	Analyse des résultats du questionnaire.....	26
6	Principales recommandations.....	26
	Bibliographie.....	28
	Annexe 1 - Liste des institutions contactées pour l'analyse des lacunes en matière de données	32
	Annexe 2 - Questionnaire pour les détenteurs potentiels de données.....	34
	Annexe 3 - Liste des 7 institutions ayant répondu aux questionnaires sur les 19 contactées.....	37
	Annexe 4 - Typologie des données des 7 institutions ayant répondu sur les 19 contactées	38
	Annexe 5 - Conditions d'accès aux données pour les 7 institutions ayant répondu sur les 19 contactées.....	40



Acronymes

AFD : Agence Française de Développement

APN : Absence de perte nette

BCMM : Bureau du cadastre minier de Madagascar

COMBO+ : Conservation, minimisation et compensation des impacts sur la biodiversité

CR : en danger critique d'extinction

DD : données insuffisantes

EN : En danger

FFEM : Fonds Français pour l'Environnement Mondial

GN : Gain net

HA : Hiérarchie d'atténuation

KBA : Key Biodiversity Areas (Zones Clés pour la Biodiversité)

LRE : Liste rouge des écosystèmes de UICN

MATSF : Ministère de l'Aménagement du Territoire et des Services Fonciers

MEDD : Ministère de l'environnement et du développement durable

OMNIS : Office des mines nationales et des industries stratégiques

ONE : Office National pour l'Environnement

ONG : organisation non gouvernementale

OSC : Organisation de la société civile

SIG : Système d'information géographique

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

VU : Vulnérable

ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux

1 Introduction

L'évaluation des activités économiques ayant un impact sur la biodiversité et l'application de pratiques internationales telles que la hiérarchie d'atténuation (ou "HA") doivent être basées sur des données fiables et actualisées. La hiérarchie d'atténuation est une approche itérative, normalisée au niveau international, qui vise à limiter et à gérer les impacts négatifs des projets, afin d'aligner les besoins environnementaux et sociaux sur les priorités de développement. De telles pratiques nécessitent des informations solides sur la biodiversité, y compris des données détaillées sur l'état initial des sites, accessibles au moins aux utilisateurs pour rendre l'évaluation transparente. Les données en question sont généralement celles relatives aux écosystèmes, aux espèces et à l'utilisation des terres. Au cours de la phase 1 du programme COMBO (2016-2020), une analyse des lacunes des données spatiales disponibles pour l'application de la HA a été entreprise. Au cours de la phase actuelle du COMBO+ (2021-2025), cette analyse a été mise à jour et fait l'objet du présent rapport. Les résultats ont montré l'existence de lacunes dans les données clés. Combler ces lacunes autant que possible et trouver des alternatives pour la mise en œuvre d'une HA robuste font donc partie des principaux objectifs du projet COMBO+. Pour rendre la pratique de la HA plus transparente, il sera nécessaire d'identifier un portail de données capable d'héberger toutes les données pertinentes, afin de rassembler sur une seule plateforme un ensemble d'informations fiables et vérifiées sur lesquelles baser les analyses liées à la HA.

1.1. Contexte

La hiérarchie d'atténuation, qui comprend les étapes d'évitement, de réduction, de restauration et de compensation, est une pratique standard internationale actuelle visant à minimiser les impacts négatifs potentiels des investissements de développement sur la biodiversité. Elle peut être définie comme un ensemble d'actions environnementales (impliquant le plus souvent l'ingénierie écologique) conçues pour éviter, réduire ou même compenser les impacts qui ne peuvent pas être suffisamment évités ou réduits (ce que l'on appelle les impacts résiduels), afin de parvenir à une absence de perte nette (APN) ou à un gain net (GN) de la biodiversité. L'objectif est d'aller au-delà des mesures traditionnelles d'atténuation des effets sur l'environnement et de contribuer à réduire la tension entre la conservation et le développement en permettant de réaliser des gains économiques sans pertes concomitantes de biodiversité (Gardner et al. 2013). Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'informations soutenues et, dans la mesure du possible, fiables sur la biodiversité. Cependant, la mesure de la biodiversité est toujours limitée par la quantité et la qualité des informations disponibles sur les espèces, leurs populations et les écosystèmes concernés, ainsi que par les difficultés pratiques de collecte de nouvelles données (Caro 2010 ; Gardner 2010). Dans un pays comme Madagascar, qui fait partie d'un hot spot mondial de biodiversité à forte endémicité, le principal défi pour les praticiens de la hiérarchie de l'atténuation de la biodiversité souhaitant utiliser la compensation écologique est de s'assurer que la biodiversité peut être correctement caractérisée et que ces impacts peuvent être compensés. Sans données crédibles, la restauration et la

compensation écologiques échoueront. Afin d'aborder avec prudence la mise en œuvre de projets ayant un impact sur la biodiversité, la question des données sur la biodiversité reste cruciale à tous les stades de la hiérarchie d'atténuation. Le présent document est donc une évaluation de la situation des données nécessaires à la mise en œuvre de la hiérarchie d'atténuation, et de la compensation écologique en particulier, à Madagascar.

1.2. Travaux préliminaires de COMBO 1

Au cours de la phase 1 du COMBO, l'un des produits finaux relatifs à la biodiversité a été l'inventaire des données sur la biodiversité à Madagascar. Il s'agit d'une compilation des données et informations spatiales disponibles sur la biodiversité et l'utilisation des terres à Madagascar par typologie : espèces, écosystèmes, services écosystémiques, distribution spatiale, utilisation des terres, planification territoriale à différentes échelles, etc. Ce résultat d'inventaire permet d'identifier les besoins en informations manquantes cruciales, et les informations fondamentales à collecter dans le cadre du processus d'évaluation environnementale ou d'étude d'impact. Ainsi, les métadonnées sont une source d'information sur le niveau d'accès aux données, les portails, les institutions détentrices et les formats utilisés, autant d'éléments essentiels à l'exercice susmentionné. Ces informations étant en constante évolution, elles ont été mises à jour par l'équipe COMBO+.

Parmi les principales recommandations formulées par COMBO 1 pour améliorer la fiabilité des données utilisées dans le processus d'évaluation environnementale, on peut noter les suivantes :

1. La nécessité de disposer de documents de référence (supports consensuels et fondamentaux) pour la cartographie des habitats ou des écosystèmes et la typologie associée, à l'échelle nationale, ainsi que d'informations qualitatives sur leur état de conservation, les menaces et les tendances, avec, si possible, des informations sur les taxons concernés, afin de fournir des données d'entrée aussi fiables que possible pour le processus d'évaluation environnementale ;
2. L'obligation de citer les sources de données et de préciser leur qualité (exactitude, dates/validité, accessibilité, ...) étant donné que les portails accessibles ont souvent les mêmes types d'informations mais sont parfois obtenus par des méthodes différentes : cas du taux de déforestation annuel ;
3. L'intégration de la résilience des écosystèmes aux changements environnementaux (par exemple aux menaces anthropogéniques, au changement climatique, aux invasions biologiques, etc.) dans la caractérisation de cette diversité biologique permettrait de déterminer des zones plus ou moins sensibles, capables ou non de tolérer des investissements.

Il est à noter que lors de la priorisation de l'extension des aires protégées de Madagascar, connue sous le nom de " vision Durban ", une analyse spatiale a été réalisée afin d'identifier les

zones prioritaires pour la conservation. Cela a conduit à la création de nouvelles aires protégées en utilisant des outils internationalement reconnus, avec la contribution effective d'experts nationaux et internationaux (Rasoavahiny et al. 2008), ce qui a permis de rendre disponible la plupart des données existantes sur la présence des espèces de la faune et de la flore malgache qui étaient auparavant inaccessibles. Suite à cet exercice national, voire international, de nombreuses analyses spatiales liées à la priorisation (e.g. Rogers et al. 2010 ; Herrera 2017 ; Carrasco et al. 2020), à l'état des écosystèmes (e.g. Máiz-Tomé et al. 2018) et à la prédiction des impacts climatiques (Ex. Andriamasimanana & Cameron 2013) ont été produites. Ces productions ont largement contribué à l'émergence de diverses applications spatiales des données de biodiversité de Madagascar, et qui intéressent le projet COMBO+.

2 Objectifs de l'étude & Méthodes

2.1. Les objectifs

L'objectif de cette étude est de réaliser une revue rapide des données existantes et une évaluation des lacunes et des besoins en vue de définir des objectifs et des outils opérationnels actualisés pour l'APN/GN. En d'autres termes, il s'agit d'identifier et de mettre à disposition des données fiables sur la biodiversité pour une application optimale de la HA et, en particulier, pour une bonne définition et mise en œuvre de la compensation écologique à Madagascar. Concrètement, les principales tâches consistent à inventorier et collecter les données sur la biodiversité à Madagascar auprès des institutions et des chercheurs, puis à les classer par typologie pour faciliter leur utilisation ultérieure. Il est important de noter que cette étude n'a pas pour objectif de réaliser une analyse complète des lacunes en matière de données pour Madagascar, une telle analyse ayant été réalisée récemment dans le cadre du COMBO 1. Au contraire, cette étude vise à effectuer une revue rapide des données existantes pour un ensemble de catégories de données clés, et à utiliser cette information pour mettre à jour l'analyse complète des lacunes effectuée dans le cadre du COMBO 1.

2.2. Catégories de données clés

Afin de concentrer cet examen rapide des données sur les informations les plus critiques pour l'élaboration et l'application de la hiérarchie des mesures d'atténuation, nous nous sommes concentrés sur les données de cinq catégories clés :

1. **Les zones de conservation existantes** à Madagascar, c'est-à-dire les aires protégées et les zones sensibles (Zones clés pour la biodiversité - ZCB, Zéro extinction, Zone importante pour la conservation des oiseaux -ZICO, etc.) ;
2. **Écosystèmes** : typologie des écosystèmes terrestres, aquatiques intérieurs, marins et côtiers, et leur état de conservation (structure écologique, étendue/surface, fonctionnalités/rôle écologique) ;
3. **Espèces** : présence/absence, abondance et population connue dans la zone d'étude mais aussi à l'échelle de l'aire de répartition naturelle, niveau de menace et références

associées ainsi que statut de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) (intérêt particulier pour les espèces CR, EN, VU et DD)

4. **Couverture et occupation/utilisation des sols**, y compris l'hydrographie, les zones agricoles, les bassins versants, et les tendances et prévisions/projets (par exemple, taux de déforestation et/ou de dégradation, infrastructures, carreaux miniers, etc.) ;
5. **Utilisation des sols** : données identifiant l'utilisation des sols à différentes échelles (nationale, régionale, locale), y compris le cadastre et la propriété foncière, l'aménagement du territoire (Schéma National d'Aménagement du Territoire : SNAT, schémas régionaux : SRAT, Schéma communaux : SAC, etc.).

2.3. Méthodes

L'examen rapide des données s'est déroulé en deux étapes principales :

1. Mise à jour des données compilées lors de l'analyse des lacunes du COMBO 1, par le biais de consultations avec les détenteurs de données, de vérifications et de recherches en ligne ;
2. Évaluation des lacunes éventuelles et formulation des recommandations.

2.3.1. Mise à jour des données du COMBO 1 et consultation des parties prenantes

Tout d'abord, nous avons procédé à un examen rapide de la liste des données existantes recueillies dans le cadre de COMBO 1, afin d'identifier les principaux ensembles et portails de données. Ensuite, nous avons vérifié chaque portail en ligne pour déterminer son statut opérationnel, la qualité et l'accessibilité des données, et les conditions d'utilisation. Ceci est particulièrement utile pour identifier les possibilités de centralisation et de partage via un portail ou une plateforme unique, que le projet COMBO+ prévoit d'étudier dans le cadre de l'activité 2.1.2 (identification d'une plateforme unique pour héberger les données environnementales). En plus des vérifications en ligne, des entretiens ont été menés avec des détenteurs institutionnels et des chercheurs (voir liste en annexe 1). Toutes les données et informations jugées utiles pour la mise en œuvre de la HA à Madagascar ont été explorées avec eux.

Afin d'optimiser chaque réunion, une approche complémentaire a été adoptée pour les entretiens. La première étape a consisté à expliquer les besoins en données de COMBO+ au personnel clé de chaque institution identifiée. Lors de cette visite, les questions relatives à la qualité, l'accessibilité, la disponibilité, les conditions d'utilisation et de partage ont été abordées. Les propriétaires de données ont ensuite été invités à remplir un questionnaire en ligne. Une première rencontre en personne est préférable avant d'envoyer le document à remplir en ligne, afin d'expliquer les objectifs et d'espérer ainsi obtenir un meilleur taux de réponse. De plus, c'est au cours de cette visite que la plupart des personnes clés détenant les données nous ont indiqué d'autres personnes ou institutions à contacter.

L'objectif du questionnaire était d'identifier les données et les informations susceptibles d'intéresser COMBO+ au sein de chaque institution visitée. Le questionnaire comprend deux sections principales : la disponibilité des données et les conditions d'accessibilité et d'utilisation (voir annexe 2).

En plus des réunions et des questionnaires, nous avons également effectué de brèves recherches sur les portails de données, le web et les articles scientifiques récemment publiés sur la biodiversité de Madagascar. Pour élargir la recherche, différentes plateformes scientifiques telles que ResearchGate (<https://www.researchgate.net/>), Orcid (<https://orcid.org/>), Academia (<https://www.academia.edu/>), Google Scholar (<https://scholar.google.com/>), etc. ont été explorées pour contacter les chercheurs et les institutions.

2.3.2. Analyse des lacunes

L'analyse des lacunes est le processus d'identification des écarts entre l'état actuel et l'état souhaité des données pour les objectifs visés. En fin de compte, nous voulions être en mesure de proposer des actions pour combler les lacunes en matière de biodiversité et de données connexes (5 catégories) dans le processus de HA.

Une fois obtenus, les ensembles de données ont été classés selon les cinq catégories mentionnées ci-dessus (section 2.2). La priorité a été donnée aux informations relatives aux données spatiales (fichier GIS) et aux occurrences d'espèces (fichier Excel ou csv). Ces données ont ensuite été intégrées à la liste des données déjà collectées lors de la phase COMBO 1 pour mise à jour.

Avec toutes les données collectées et ajoutées à la liste de données existante générée dans le cadre de COMBO1, nous avons effectué une évaluation de la disponibilité des données par rapport aux 5 principales catégories de données essentielles pour l'application de la hiérarchie d'atténuation (zones de conservation, espèces, écosystèmes, occupation des sols, utilisation des sols).

3 Résultats

3.1. Principales données acquises

Dix-neuf (19) institutions ont été identifiées comme des interlocuteurs clés pour les données environnementales pertinentes pour la hiérarchie d'atténuation. Le choix des 19 institutions a été basé sur leur expérience dans la construction du portail Rebioma, de la Vision Durban et du projet Métadonnées pendant le COMBO 1. Onze des 19 institutions identifiées ont accepté de recevoir l'équipe COMBO+ pour expliquer l'étude, et sur ces 11 organisations, 7 ont répondu aux questionnaires sur les données (Annexe 3) et 4 ont répondu verbalement (Missouri Botanical Garden, Bureau du cadastre minier de Madagascar [BCMM], ministère de l'Aménagement du Territoire et des Services Fonciers [MATSF], Office des mines nationales et des industries stratégiques [OMNIS]).

Les 7 entités qui ont répondu aux questionnaires ont fourni des données spatiales assez récentes (détaillées dans l'Annexe 4). En général, la plupart des institutions sont assez ouvertes au partage de leurs données avec le projet COMBO, bien qu'il y ait un certain nombre de défis légaux et techniques qui peuvent empêcher le partage libre des données plus largement, par exemple avec d'autres organismes gouvernementaux, des entreprises privées, etc. Le retour d'information sur le partage des données est résumé à l'annexe 5.

Par rapport à COMBO 1, de nouvelles données récentes de 2021 - 2023 ont enrichi la liste des données (voir figure 1). Bien que limitées en nombre, ces données récentes présentent une valeur et une importance considérables pour l'élaboration et l'application des politiques d'atténuation : Carte des écosystèmes de l'UICN, déforestation, planification territoriale, points d'occurrence des plantes et zones d'occurrence de la faune dans l'UICN, etc. (cf. tableau 2).

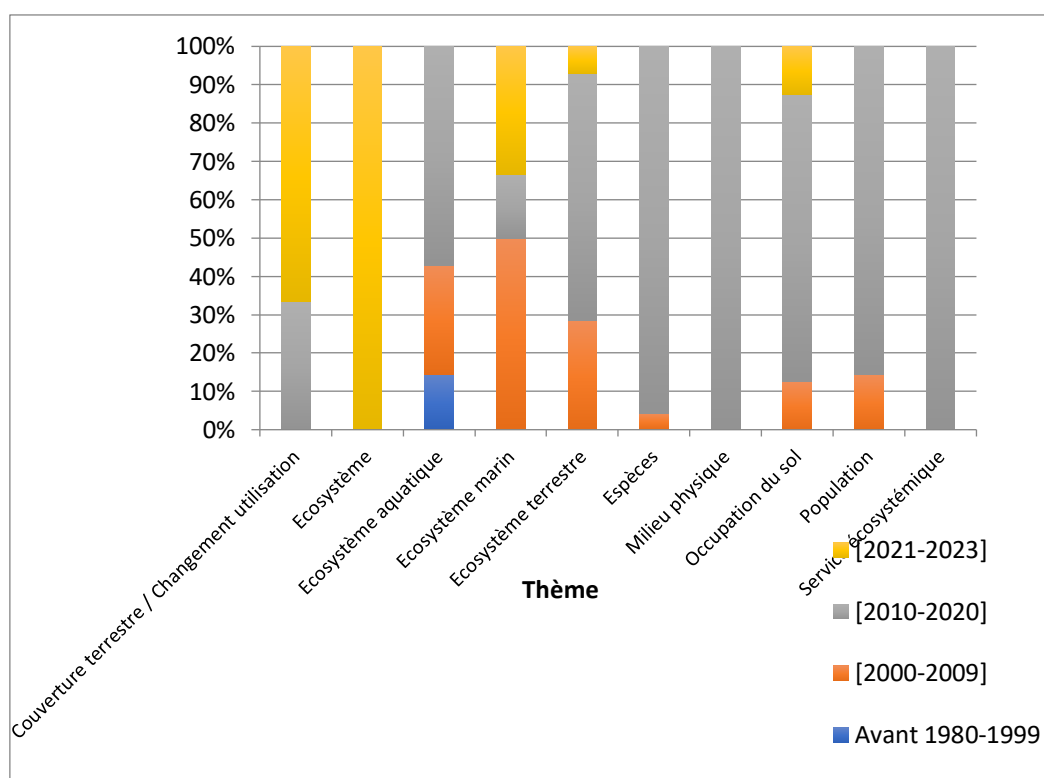


Figure 1. Thèmes de données dans les métadonnées mises à jour par période de production

Outre la mise à jour des métadonnées, des informations sommaires sur les données spatiales obtenues auprès des détenteurs figurent dans le tableau 2. Pour l'instant, la plupart de ces données peuvent être utilisées en interne par COMBO+ avec l'obligation de mentionner la source, mais ne peuvent pas encore être partagées avec le public. En ce qui concerne la source des données, les détails des conditions d'accès, les personnes à contacter et toutes les autres obligations, qui varient d'une institution à l'autre, sont disponibles auprès de l'équipe COMBO+.

Tableau 2. Données spatiales obtenues par l'équipe COMBO + lors de la mise à jour des métadonnées (novembre 2023)

Thème	Sous-thème	Description	Producteur / Détenteur / Propriétaire	Année de production	Accessibilité	Services publics pour h.a.	Analyses critiques
Zones de conservation	Zones protégées	Données numériques mises à jour en 2023 pour les limites de toutes les zones protégées terrestres, marines et humides actuelles.	SAPM (Système des aires protégées de Madagascar) / MEDD	2017	Accès gratuit	Aider à identifier les zones de conservation à ne pas toucher, à comparer les attributs des zones touchées et/ou des zones de compensation pour les scénarios "avec actions de conservation et sans conservation" afin de rendre les gains/pertes transparents.	Couvre l'ensemble du pays et tous les PA / référence nationale
Zones de conservation	Zones protégées	Données numériques sur les limites de 98 zones terrestres protégées et liste des vertébrés avec le statut UICN et le niveau d'endémisme pour chaque espèce.	SAPM (Système des aires protégées de Madagascar) / Association Vahatra	2022	Accessible en ligne/gratuit (https://protectedareas.mg/fr)	Mise à jour utile de la composition des espèces de vertébrés	Ne couvre que 98 zones terrestres protégées
Zones de conservation	Sites KBA	<i>Données numériques pour la délimitation des sites KBA à Madagascar</i>	Conservation International	2017	Accessible sous conditions (sur demande)	Aider à identifier les zones de conservation à ne pas toucher, à comparer les attributs des zones touchées et/ou des zones de compensation pour les scénarios "avec actions de conservation et sans conservation" afin de rendre les gains/pertes transparents.	Non accessible au public - et la version actualisée de 2022 n'est pas disponible
Zones de conservation	Sites AZE	Délimitation des sites de l'Alliance Zero Extinction (AZE) à Madagascar : chacun est le dernier refuge d'une ou plusieurs espèces menacées ou en danger critique d'extinction.	Asity Madagascar	2016	Accessible sous conditions (sur demande)	Site de compensation potentiel pour éviter l'extinction d'une espèce ou d'un groupe d'espèces	Non ouvert au public
Zones de conservation	Site ZICO	<i>Limitation des sites assurant la survie des populations d'oiseaux</i>	Asity Madagascar/BirdLife International	2020	Accessible sous conditions (sur demande)	Sources potentielles d'attributs d'oiseaux pour les calculs de perte/gain	Mise à jour, mais ne concerne que les oiseaux

Thème	Sous-thème	Description	Producteur / Détenteur / Propriétaire	Année de production	Accessibilité	Services publics pour h.a.	Analyses critiques
Zones de conservation	Sites du système de gestion durable des forêts KOLOALA	Délimitation des zones forestières en dehors des zones protégées pour une gestion durable.	MEDD	2010	Accessible sous conditions (sur demande)	Sites potentiels de compensation	Assez ancienne et non mise à jour avec le niveau de dégradation depuis 2010 : potentiellement peu fiable pour la situation actuelle
Écosystèmes	Mangroves (1995-2018)	<i>Limites des zones de mangrove du pays</i>	WWF	2021	Accessible en ligne	Utile pour les comparaisons de l'état des mangroves et la typologie fine des ZAE	État statistique des mangroves suffisamment récent, couvrant la majeure partie du pays
Écosystèmes	Typologie des écosystèmes de Madagascar	<i>Typologie des écosystèmes (terrestres et marins) à Madagascar</i>	UICN	2022	Non accessible	Utile pour établir des règles d'échange entre les écosystèmes de l'AP	Ne couvre pas encore l'ensemble du pays, et parfois à trop grande échelle
Écosystèmes	Liste rouge des écosystèmes de l'UICN	<i>Première classification de la Liste rouge des écosystèmes de l'UICN pour Madagascar</i>	UICN	2022	Non accessible	Aider à déterminer la seule implacabilité	Ne couvre pas encore l'ensemble du pays, et parfois à trop grande échelle
Espèces	Points d'observation de plantes CR-EN-DD (UICN)	<i>Point d'apparition de la plante</i>	UICN	2022	Accessible en ligne (www.iucnredlist.org)	Aides au calcul des aires de répartition des espèces	Occurrence parfois limitée à quelques points, nécessite une compilation avec d'autres sources (ex. Tropicos)

Thème	Sous-thème	Description	Producteur / Détenteur / Propriétaire	Année de production	Accessibilité	Services publics pour h.a.	Analyses critiques
Espèces	Points de présence de certains animaux et plantes	Points d'occurrence validés par des experts : 184 884 pour la faune et 18 058 pour la flore	REBIOMA : Institutions et personnes détenant des données	2020	Accessible uniquement pour les données publiques	Aides au calcul des aires de répartition des espèces	Le portail devient non fonctionnel mais avec le plus grand nombre de points d'occurrence vérifiés et validés par les experts :
Espèces	Points d'observation de la flore et de la faune	2 032 744 points de présence d'espèces (> 1,5 Gigabits)	GBIF	2020	Accessible en ligne	Aides au calcul des aires de répartition des espèces	Avec des données très anciennes sur les spécimens de musée, nécessite une compilation avec d'autres sources.
Couverture végétale	Taux de déforestation (2000, 2005, 2010, 2015 et 2019)	Référence nationale pour le taux de déforestation	BNCCC REDD+	2021	Accessible sous conditions (sur demande)	BNCCC REDD+ : - pas encore disponible pour le public	Besoin de voir la couverture des pays et de comparer la fiabilité
Couverture végétale Couverture végétale	Taux de déforestation (1953, 1973, 1990, 2000, 2005, 2010, 2014)	Taux de déforestation historique	Bioscene Madagascar	2017	Accessible en ligne	Utile pour la prévision à long terme des calculs de la déforestation évitée	Pas de mise à jour, nécessite une compilation avec d'autres sources
	Taux de déforestation (2020-2021)	Taux de déforestation plus limité aux forêts orientales - plus largement utilisé par les chercheurs internationaux	Agence spatiale européenne (ESA)	2023	Accessible en ligne	Utile pour la prévision à long terme des calculs de la déforestation évitée	Ne couvre pas le pays : limité à l'est de Madagascar

Thème	Sous-thème	Description	Producteur / Détenteur / Propriétaire	Année de production	Accessibilité	Services publics pour h.a.	Analyses critiques
	Utilisation des sols	Couvert forestier avec 15 classes de forêts	FAO	2009	Accessible en ligne	Utile pour l'analyse spatiale et la typologie des forêts	Nécessité de déterminer la fiabilité, y compris les méthodes d'estimation
Allocation d'espace	Blocs d'huile	Carte des limites des blocs pétroliers	OMNIS	2022	Accessible sous conditions (sur demande)	Limites de zones spécifiques	Non accessible au public
	Carreaux de mine	Carte des périmètres miniers du pays	BCMM	2022	Accessibilité conditionnelle (https://bcmm.mg/)	Limites de zones spécifiques	Résolution fine non encore connue - à déterminer
	Observatoire du Territoire - Zonage de l'aménagement du territoire	Carte interactive de l'aménagement du territoire	Ministère de l'aménagement du territoire et du secteur foncier (MATSF)	2022	Visuellement accessible sur la carte (https://observatoire-territoire.mg/carte/#/carte/map-siloat)	Limites de zones spécifiques	Couverture limitée et uniquement disponible sous forme de cartes interactives

Il existe un certain nombre d'ensembles de données importants qui, bien qu'ils n'aient pu être obtenus dans un format spatial (par exemple, shapefile, raster), étaient disponibles sous forme d'images ou de PDF, y compris des données sur les services écosystémiques, l'érosion des sols et le cadastre/la propriété foncière. Étant donné que ces données pourraient s'avérer utiles pour l'application de la HA, une priorité essentielle est de travailler à l'obtention des données spatiales elles-mêmes.

Ce manque de disponibilité des données spatiales peut être partiellement dû au fait que la plupart des plateformes de partage de données en ligne à Madagascar ne peuvent générer que des fichiers images et/ou PDF (e.g. <https://www.haynatoria.mg> ; <https://observatoire-territoire.mg/>). Ce sont plutôt les portails internationaux qui disposent de données spatiales et d'occurrence d'espèces qui peuvent être téléchargées et utilisées (e.g. <https://www.gbif.org>, <https://www.iucnredlist.org/>). Une priorité clé pour Madagascar est donc l'identification et/ou le développement d'une plateforme nationale unique qui peut agir comme un portail de données pour servir les données environnementales.

4 Analyse des lacunes et des principaux défis

Cette analyse a révélé un certain nombre de lacunes dans les données qui entravent le développement et l'application de la hiérarchie d'atténuation à Madagascar. Tout d'abord, il n'existe pas de carte des écosystèmes acceptée au niveau national avec une couverture nationale complète, ni de source unique acceptée de données sur les espèces pour une utilisation dans la planification de l'atténuation. Pour les espèces et les écosystèmes, il existe de nombreux ensembles de données, mais ils sont hébergés par différentes institutions, ont des droits d'accès différents et, pour beaucoup, les données spatiales ne sont pas librement disponibles. En l'absence de données fiables sur les espèces et les écosystèmes, il est difficile d'élaborer une politique d'atténuation et des documents d'orientation connexes.

En comparaison avec les données sur les espèces et les écosystèmes, Madagascar dispose de données plus pertinentes sur les zones de conservation importantes et sur l'utilisation des terres et la couverture végétale. La plupart de ces données sont produites directement par le gouvernement - telles que les données de déforestation produites pour le programme national REDD+ - fournissant une source utile de données faisant autorité qui peuvent être utilisées pour informer le développement et l'application de la politique d'atténuation.

Étant donné que les principales lacunes en matière de données pour Madagascar concernent la distribution, l'état de conservation et la condition des espèces et de l'écosystème, nous nous concentrons principalement sur ces ensembles de données, en décrivant l'état des lieux, en identifiant les principales lacunes et en formulant des recommandations qui peuvent aider Madagascar à mieux se positionner pour le développement d'une politique d'atténuation solide.

4.1. Cartes de typologie de la biodiversité

Les informations sur la distribution et l'importance de la biodiversité sont cruciales pour le développement et l'application de la hiérarchie d'atténuation, et ces données sont généralement divisées en deux groupes : les écosystèmes et les espèces. Une bonne couche de types d'écosystèmes (avec des descriptions) est importante pour montrer comment la biodiversité à ce niveau est répartie dans le paysage et, lorsqu'elle est combinée à la liste rouge de l'évaluation des écosystèmes, elle peut nous indiquer quels systèmes sont les plus menacés ou risquent de décliner. Elle peut donc indiquer les limites de ce qui peut être compensé et l'application de la hiérarchie des mesures d'atténuation. Elle est utilisée dans la planification des paysages et de la conservation, comme base pour la définition des règles et des mesures d'échange. De même, une bonne couche montrant la distribution des espèces, en particulier celles dont la conservation est la plus préoccupante, peut remplir un objectif similaire et constitue un bon complément aux couches basées sur les écosystèmes. Nous résumons ici l'état des données sur les écosystèmes et les espèces à Madagascar et identifions les limites et les lacunes actuelles.

4.1.1. *Ecosystèmes*

Il existe plusieurs initiatives visant à cartographier les écosystèmes à l'échelle nationale à Madagascar. Il s'agit notamment de :

- Du Puy & Moat (1996) qui ont proposé une carte relativement détaillée de la végétation primaire restante du pays, basée sur la télédétection et le SIG ainsi que sur le relief topographique. Cette carte ne prend en compte que la végétation naturelle restante et n'inclut pas les zones dégradées ou anthropogéniques
- Moat & Smith (2007) qui ont développé une classification plus détaillée des types d'écosystèmes basée sur les données satellitaires MODIS. Ce jeu de données fournit une couverture complète de Madagascar. Cette carte montre la distribution actuelle des écosystèmes, y compris les paysages naturels modifiés par l'homme tels que les zones agricoles et les forêts dégradées (Figure 2).
- Une évaluation de la Liste Rouge de l'UICN des écosystèmes de Madagascar a été réalisée en 2021 (Carré et al. 2021). Cette couche cartographie la distribution actuelle des écosystèmes terrestres et marins et suit la typologie mondiale des écosystèmes de l'UICN pour décrire les types d'écosystèmes. Cependant, cette carte ne couvre pas complètement Madagascar, et des lacunes particulières sont notées dans les zones centrales du pays, bien qu'elle utilise la carte de Moat & Smith citée ci-dessus.

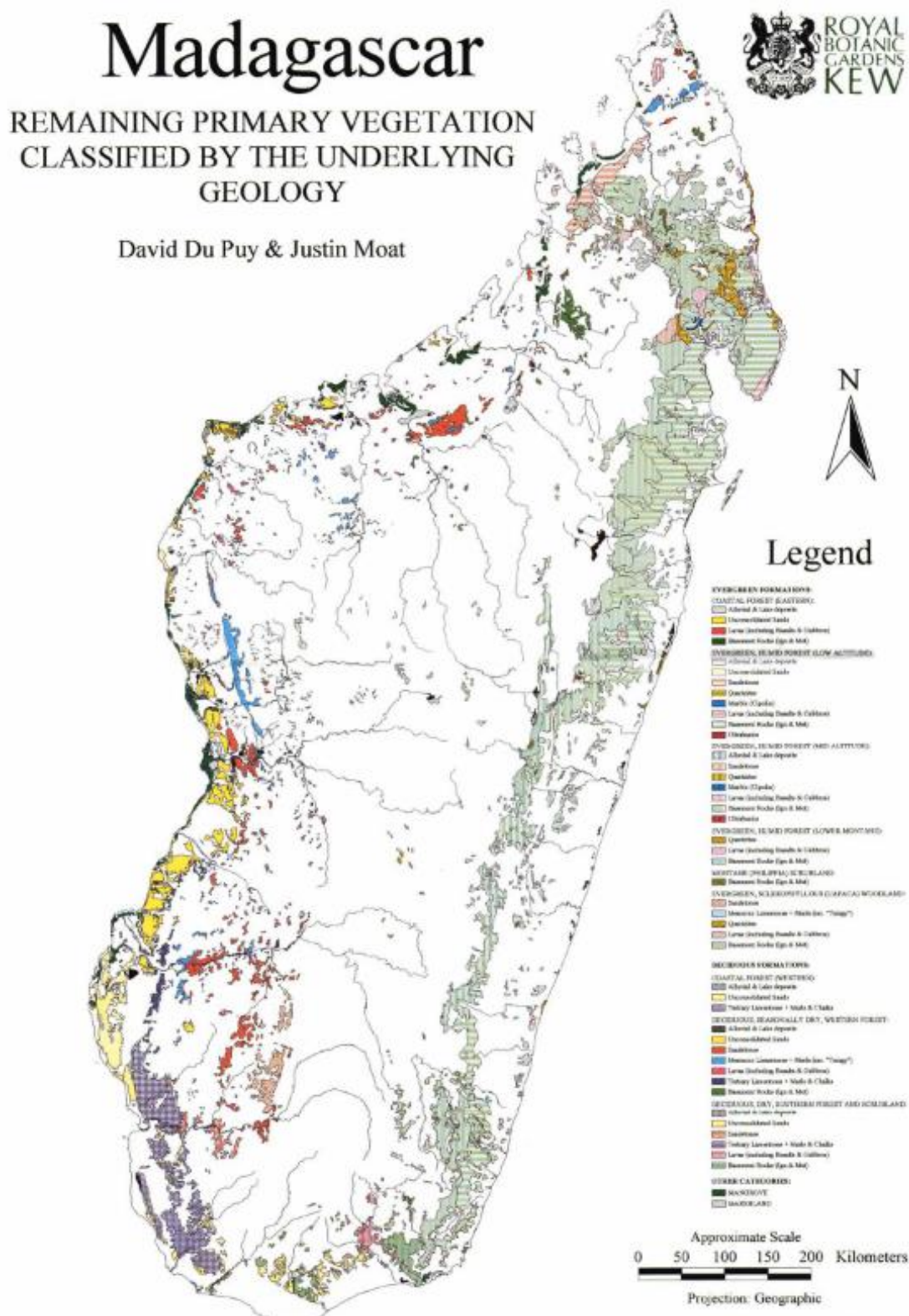


Figure 2. Végétation primaire telle que cartographiée par Moat & Smith (2007)

4.1.2. Espèces

Un certain nombre de cartes sur la distribution des différentes espèces existent à Madagascar, mais elles sont limitées soit à quelques groupes taxonomiques, soit à quelques endroits, et ne couvrent pas la totalité de l'aire de distribution. Celles qui couvrent un plus grand nombre d'espèces sont les suivantes :

- Goodman & Raherilalao (2013) qui ont publié l'Atlas de quelques vertébrés terrestres de Madagascar (26 espèces de reptiles, 101 oiseaux forestiers, 40 chauves-souris, 58 petits mammifères et 11 carnivores). Les cartes montrent la distribution des espèces concernées, dont les points d'occurrence s'échelonnent de 1829 à septembre 2013, totalisant 42 695 points d'occurrence validés à partir d'informations de terrain publiées et non publiées. La typologie de la végétation utilisée est principalement issue de Moat & Smith (2007) avec une reclassification pour limiter le type de végétation à 14 (cf. Goodman & Raherilalao (2013), page 24). Pour chaque espèce traitée, une carte avec les points de présence, l'aire d'occurrence résultant de la prédiction de la distribution avec le logiciel *Maxent* (Phillips et al. 2006), l'altitude minimale et maximale de la distribution et les quatre (04) variables par ordre d'importance pour la distribution de l'espèce analysée sont données. Les données étant limitées à quelques vertébrés, cet atlas ne couvre pas toutes les espèces, d'autant plus que les lémuriens, espèce parapluie de Madagascar, n'y figurent pas. De plus, l'atlas n'existe que sous forme de livre et ne permet pas d'analyse cartographique.
- Madagascar Protected Areas (<https://protectedareas.mg>) : il s'agit d'une page web gérée par l'association Vahatra où il existe très peu de données géo-référencées sur les espèces. L'intérêt de ce portail est d'avoir une liste à jour, notamment des vertébrés dans les 98 aires protégées dans l'onglet *Observations*, puis *Datatable* (<https://protectedareas.mg/datatable/list?offset=0&userGroupId>). Cependant, aucun point d'occurrence utile pour la HA ne peut être téléchargé.

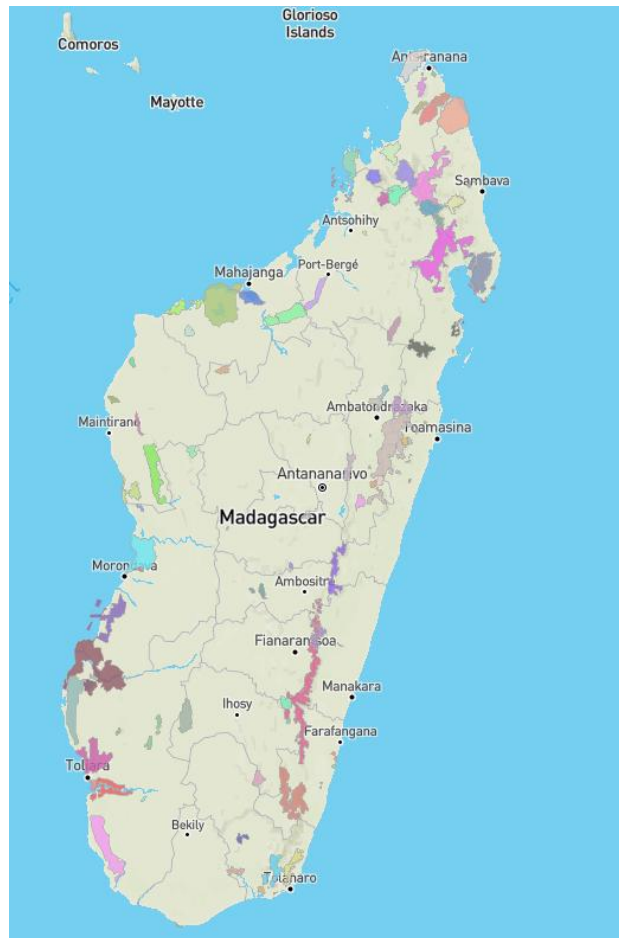


Figure 3. Zones protégées de Madagascar. Obtenu à partir de <https://protectedareas.mg>, qui contient également des listes d'espèces pour chaque zone protégée.

- Portail des *lémuriens* (<https://www.lemursportal.org/>) : Lancé en 2018, il s'agit d'un portail destiné à enregistrer des points d'appui sur la nature des lémuriens de la part des scientifiques et du public désireux de participer. Il s'agit plutôt d'un type de "*science citoyenne*", mais avec des experts scientifiques qui valident les informations avant leur publication. Le *portail Lemurs* propose une base de données pour chacune des espèces présentes, avec des points d'occurrences téléchargeables et des dates d'observation. Les observations ne semblent pas exhaustives, la plupart provenant d'observations fortuites plutôt que d'enquêtes scientifiques. Néanmoins, c'est l'un des rares portails encore actifs à Madagascar où l'on peut télécharger des points de présence d'espèces, ce qui en fait une forte possibilité d'utilisation pour l'analyse de la HA, même si ces points sont limités aux lémuriens.
- Liste rouge des espèces ([UICN 2023](#)) : Pour Madagascar, bien que la Liste Rouge des espèces reste la plus connue et la plus utilisée par les scientifiques, et l'information internationale la plus fiable sur les espèces, seuls les polygones de la zone d'occurrence, la tendance globale de la population et l'aire de densité de chaque espèce sont des

informations téléchargeables utiles pour effectuer des analyses liées à la HA. Les points d'occurrence pour des analyses spatiales détaillées manquent également.

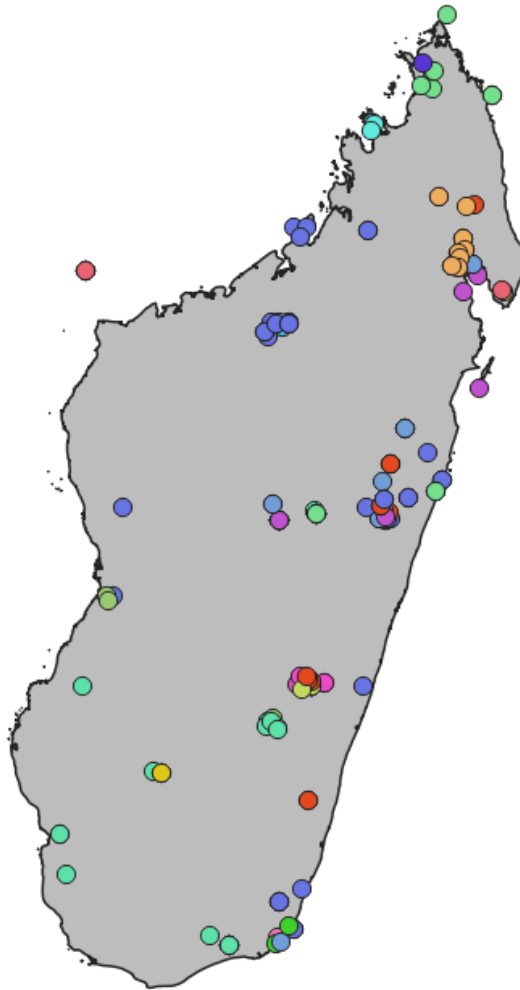


Figure 4. Observations de lémuriens tirées du *portail des lémuriens* (<https://www.lemursportal.org/>). Les couleurs représentent les différentes espèces de lémuriens.

4.1.3. Lacunes et recommandations sur les typologies de biodiversité

En ce qui concerne les informations existantes sur la biodiversité, aucune des données identifiées ne constitue un outil immédiatement utile pour une application solide de la hiérarchie des mesures d'atténuation. La carte des écosystèmes de l'UICN ELA est probablement la plus précise et la plus récente, mais elle présente encore des lacunes importantes en termes de couverture géographique, ce qui limite son utilité pour cette application. En outre, les données SIG ne sont pas encore accessibles au public à ce stade. En

outre, il existe toute une série de cartes et d'ensembles de données dont la validité et la fiabilité ne font pas encore l'objet d'un consensus.

Le développement d'une typologie de cartes historiques précises des écosystèmes avec une couverture nationale complète est une priorité évidente pour Madagascar, car cela facilitera le développement et l'application d'une politique d'atténuation à travers le pays. Il s'agit d'un processus complexe impliquant de nombreuses entités (détenteurs de données, chercheurs, ONG, etc.), mais qui devrait commencer au moins par une évaluation des cartes, typologies et données existantes afin d'identifier les étapes clés qui devraient être prises pour le développement d'une carte complète des écosystèmes de Madagascar.

En ce qui concerne les espèces, le haut degré d'endémisme, parfois jusqu'au niveau local, de la flore et de la faune malgache nécessite une approche de précaution pour éviter l'extinction locale en cas d'activités ayant un impact sur la biodiversité. De plus, les données sur les espèces individuelles semblent relativement plus faciles à collecter que celles sur l'écosystème dans son ensemble, étant donné les méthodes d'inventaire déjà bien développées. De plus, les espèces peuvent être utilisées comme substituts ou *proxies* (Rodrigues et al. 2007) pour certains indicateurs de la santé des écosystèmes, qui peuvent être plus complexes et plus longs à obtenir. En outre, la plupart des méthodes de quantification de la perte et du gain de biodiversité liés aux activités de l'industrie extractive à Madagascar utilisent également des données sur les espèces (cf. Temple et al. 2012, Hase et al. 2014). Pour l'instant, l'Atlas de quelques vertébrés terrestres de Madagascar (Goodman & Raherilalao 2013) reste le plus fiable, bien que les données d'occurrence ne soient pas accessibles pour réaliser des analyses cartographiques, car elles ne sont disponibles que sous forme de cartes dans un livre et suffisamment limitées. Les lémuriens, parmi les groupes taxonomiques les plus étudiés et publiés, pourraient être l'un des bons taxons à utiliser dans la HA pour Madagascar grâce à l'intérêt que le public et les décideurs portent à ce groupe. Néanmoins, les données utiles pour la HA, y compris les points de présence accessibles au public, restent rares.

4.2. Données sur l'importance de la biodiversité

Les informations sur l'importance de la biodiversité pour la conservation, telles que la rareté ou le statut de menace, soutiennent à la fois le développement et la politique de la HA - par exemple, en définissant les limites de ce qui peut être compensé, ou en concevant des règles d'échange - et soutiennent également l'application directe de la hiérarchie. Cette dernière peut être illustrée, par exemple, dans le cas d'une entreprise qui doit réorienter le tracé d'un oléoduc pour éviter d'avoir un impact sur un écosystème menacé. En règle générale, ces informations prennent la forme d'évaluations de l'état de conservation via la liste rouge des écosystèmes et la liste rouge des espèces menacées de l'UICN, mais il existe également d'autres moyens de définir l'importance de la conservation.

4.2.1. Ecosystèmes

La récente évaluation des écosystèmes de la Liste rouge de Madagascar (RLE) fait partie des données les plus récentes disponibles sur l'état de conservation des écosystèmes à Madagascar et constitue un point de départ très utile. Cependant, il existe un certain nombre de limitations qui doivent être surmontées pour améliorer son utilité pour la HA. Tout d'abord, il est important que l'évaluation couvre l'ensemble du territoire, afin qu'il n'y ait pas de "trous" géographiques dans la couverture. Ceci est essentiel pour une bonne politique de mise en œuvre de la HA, car le système doit prendre en compte les développements potentiels se produisant n'importe où à Madagascar, et nécessite donc des informations sur la distribution et l'état des écosystèmes pour l'ensemble du pays. Deuxièmement, l'ELA existante n'était pas en mesure d'évaluer l'état de nombreux écosystèmes en raison du manque de données. L'évaluation de tous les écosystèmes par rapport aux critères de l'ELA serait plus réalisable à Madagascar si quelques limitations clés pouvaient être surmontées, à savoir i) le manque de cartes standardisées de l'occupation des sols à intervalles réguliers, et ii) le manque d'informations utiles sur les conditions de la biodiversité (voir section 4.3) qui pourraient être utilisées pour évaluer l'état de divers écosystèmes.

4.2.2. Espèces

Bien que des informations récentes existent sur les espèces à Madagascar, comme dans le cas de *The New Natural History of Madagascar* (Goodman 2022), la plupart restent inaccessibles pour les besoins des analyses requises par la HA. Pourtant, les données sur les espèces, telles que les points d'occurrence, la densité, l'aire de répartition et autres, sont l'un des paramètres clés de la matrice d'évaluation (Mayfield et al. 2022). Pour l'instant, parmi les plus utiles en termes d'occurrence d'espèces reste l'Atlas book of some terrestrial vertebrates of Madagascar (Goodman & Raherilalao 2013), mais les données sources pour les cartes ne sont pas accessibles et elles ne couvrent pas l'assemblage de vertébrés du pays. De même, les guides de divers taxons, en particulier les vertébrés de Madagascar, fournissent également des informations utiles, car ils couvrent presque toutes les espèces, mais les points d'occurrence restent inaccessibles. Pour l'instant, seul le *portail Lemurs* (<https://www.lemursportal.org/>) permet d'accéder aux données sources d'occurrence, mais la plupart des données proviennent à la fois des scientifiques et du public. À l'échelle nationale, les informations provenant de portails de renommée mondiale tels que le portail de l'UICN pourraient se substituer à l'accès direct aux points d'occurrence, qui fait actuellement défaut.

4.3. Cartes de l'état de la biodiversité

La compréhension de l'état de la biodiversité dans un paysage est extrêmement utile pour éclairer la conception et la mise en œuvre des politiques de HA. L'évaluation de l'état des écosystèmes au niveau du paysage peut être utile pour définir les règles et réglementations de la HA, qui dépendent de la compréhension de l'état général de la biodiversité dans une juridiction. Par exemple, les politiques de HA peuvent restreindre les projets de développement ou exiger des réglementations plus strictes dans les zones en bon état, ou encourager de tels

projets dans des zones déjà dégradées, en fonction du type d'écosystème. De telles exigences peuvent faciliter la planification de projets à grande échelle, en permettant de comparer les alternatives et de réviser les plans de développement. Par exemple, les analyses spatiales peuvent être utilisées pour orienter le développement vers des zones déjà dégradées ou suivre les infrastructures existantes, ce qui peut améliorer les résultats tant pour l'industrie que pour la biodiversité.

4.3.1. Écosystèmes

Malheureusement, il ne semble pas y avoir de données disponibles au niveau national sur le statut des écosystèmes à Madagascar. Bien que l'évaluation récente de l'ELA cartographie l'état des écosystèmes, elle ne fournit pas d'informations spatiales sur l'intégrité de zones particulières, attribuant plutôt un écosystème entier à un statut de menace particulier (par exemple, des espèces avec un statut "en danger" de l'UICN). Il existe quelques ensembles de données qui cartographient les changements de l'occupation des sols et la déforestation, mais ils ont tendance à cartographier de grandes catégories (par exemple, les forêts et les zones non forestières) et ne fournissent pas d'informations permettant de diviser les écosystèmes en différents niveaux d'intégrité ou d'état. Cependant, il existe un certain nombre d'ensembles de données disponibles aux niveaux régional et mondial qui pourraient être utilisés pour développer des évaluations mondiales de l'état écologique basées sur la présence de pressions humaines (par exemple, l'empreinte humaine, l'indice d'intégrité des paysages forestiers). Etant donné que ces données sont à l'échelle mondiale, une priorité évidente pour une application robuste de la HA à Madagascar nécessite le développement de méthodes spécifiques au pays pour évaluer l'état de l'écosystème à cette échelle. Ceci pourrait coïncider avec le développement futur d'une meilleure typologie et carte des écosystèmes, comme recommandé ci-dessus, qui aiderait à assurer que les mesures de l'état des écosystèmes sont bien adaptées à l'écosystème unique de Madagascar.

4.3.2. Espèces

La principale lacune en ce qui concerne les espèces est l'inaccessibilité des points d'occurrence, qui faciliteraient les analyses détaillées pour la HA. Lorsqu'ils sont disponibles, comme dans le cas du *portail Lémuriens*, leur nombre est limité et leur fiabilité reste à désirer, car ils proviennent d'observations fortuites. Cette situation appelle, au moins à court terme, le développement de méthodes qui adaptent les informations internationalement reconnues. Par exemple, parmi les solutions utilisées par d'autres chercheurs, l'utilisation de polygones d'aires de répartition des espèces de la Liste rouge de l'UICN affinés, croisés avec les habitats encore disponibles grâce à une imagerie satellite plus fine (Ralimanana et al. 2022, García et al. 2022), pourrait être recommandée aux utilisateurs.

4.4. Cartes de données clés supplémentaires

Outre les données sur la biodiversité, d'autres données peuvent enrichir les analyses spatiales nécessaires à la HA. Il s'agit notamment de l'aménagement du territoire et des carreaux miniers, qui peuvent guider les investisseurs vers les sites les mieux adaptés à leurs besoins.

4.4.1. L'aménagement du territoire

En principe, l'aménagement du territoire guide la destinée des zones en fonction de leur utilité au sein d'un pays. L'utilisation d'une portion du territoire doit donc correspondre à la typologie prévue. Madagascar dispose d'un portail appelé Observation du Territoire du MATSF (<https://observatoire-territoire.mg/presentation/>) où une base de données nationale et des outils d'aménagement du territoire produisent des cartes interactives. Ces outils permettent de respecter la mise en œuvre des outils de planification territoriale décentralisée/déconcentrée (Plan d'Urbanisme de Détails - PUDé, Plan d'Urbanisme Directeur - PUDi, Schémas d'Aménagement : Régionaux (SRAT) - Intercommunaux (SAIC) - Communaux (SAC)) et les 12 zones de croissance de Madagascar, où les activités doivent se conformer à des plans préalablement établis. Ces différents schémas et plans jouent un rôle important dans l'analyse spatiale et temporelle des scénarios pour les projets de conservation et d'investissement. A titre d'exemple, il existe actuellement une application Smartphone d'aménagement en phase de test, qui vise à fournir des cartes interactives superposant les différentes couches relatives à l'aménagement du territoire et à l'environnement naturel à Madagascar, telles que les zones potentielles de restauration forestière. Cette application, conçue par le MATSF, sera disponible prochainement, et des tests sur des sites du projet Restauration des Paysages et Forêts (RPF : <http://102.16.25.129/rpf/>) du MEDD ont montré l'intérêt de cette application comme outil d'identification des zones potentielles de compensation dans le cadre de la HA.

4.4.2. Carreaux miniers et blocs pétroliers

Les autres attributions d'espace à Madagascar qui intéressent la HA sont les carreaux miniers et les blocs pétroliers. Ils peuvent indiquer aux investisseurs où installer leurs opérations, mais peuvent également être évités en tant que zones de compensation, car leurs destinations sont déjà claires. Cependant, les données sources ne sont pas accessibles au public et certaines d'entre elles sont payantes. Par exemple, Madagascar dispose de trois cartes à l'échelle 1:1 000 000 (une carte géologique, une carte consacrée aux substances métalliques et une autre aux minéraux industriels), également fournies sous forme de bases de données numériques au sein d'un SIG, mais soumises à des conditions d'achat hors de portée du public.

Bien que l'allocation d'espace existe à différentes échelles (communale, régionale et nationale), les données ne couvrent pas encore l'ensemble du territoire et ne sont pas encore à une échelle plus fine. L'accès est également limité, d'autant plus que les données sources restent inaccessibles. Néanmoins, l'apparition de l'application Smartphone conçue par le MATSF est prometteuse.

Les données sur l'aménagement du territoire et les carreaux et blocs pétroliers, utiles au processus d'AP, sont facilement accessibles en ligne sous forme de cartes interactives, mais l'accès aux données sources nécessite des protocoles de collaboration, voire des conditions d'achat auprès des détenteurs : Bureau du Cadastre Minier de Madagascar (BCMM) et OMNIS. Cependant, un manque de données sur certains aspects (aire de répartition, statut de la population, non-représentativité des ensembles de données) a été constaté. Un des problèmes au niveau mondial est que les données sont souvent limitées aux zones protégées et qu'il y a donc relativement peu de données sur les zones non protégées. Par ailleurs, l'accès à un certain nombre de données sur ce thème est conditionné, notamment la base de données du programme NOE de l'IRD qui comprend des données d'occurrence complémentaires à celles du REBIOMA.

5 Défis en matière d'accès aux données

Outre les lacunes décrites ci-dessus, d'autres défis existent pour l'accès aux données à Madagascar. Le principal défi est la réticence des détenteurs de données sources à partager leurs données. Cela affecte la disponibilité des données utiles à la conduite des analyses de l'AP. L'expérience a toujours montré la difficulté d'accès aux données à Madagascar, comme dans le cas de la mise en œuvre de l'extension des aires protégées du pays (Rasoavahiny, 2008). En effet, la plupart des portails existants ne partagent pas leurs données, mais affichent des cartes interactives et des informations sous forme de documents divers, à l'exception de *Madagascar Protected Area*, *Rebioma WebPortal* et *BioSceneMada* (voir Tableau 2). Cette forme de partage ne permet de télécharger que des fichiers images et des documents pdf, au lieu de *fichiers de forme*, de coordonnées géographiques ou de données dans des fichiers csv. Ceci constitue un obstacle à l'obtention de données sources sur la biodiversité de Madagascar.

Pour certaines données sources, même si elles sont devenues des références nationales (par exemple le taux de déforestation du BNCC REDD+), elles ne sont accessibles que par le biais de demandes et d'accords de collaboration et pour un usage interne par le demandeur, mais ne peuvent pas être partagées avec des tiers. Cette situation limite leur utilisation et leur valorisation, même si elles font partie des références nationales. Cela pousse les utilisateurs vers d'autres sources plus accessibles au niveau international, comme le portail de l'*Agence spatiale européenne* (ESA) sur les taux de déforestation, même si la référence nationale est plus proche de la réalité sur le terrain après une série de vérifications et de validations à différents niveaux.

De plus, peu ou pas de portails basés à Madagascar ne partagent pas de données sources utiles pour l'analyse spatiale. Parfois, certains d'entre eux ne semblent pas être régulièrement mis à jour (par exemple *BioSceneMada* : <https://bioscenemada.cirad.fr/>), ou même non fonctionnels après quelques années (par exemple *Rebioma* : <http://data.rebioma.net/>). Même un portail tel que le GBIF mentionne dans son rapport que "*de nombreuses données sur la biodiversité ont*

été collectées dans tout le pays (Madagascar). Cependant, la plupart de ces données ne sont pas documentées et ne sont accessibles qu'aux détenteurs"¹.

5.1. Analyse des résultats du questionnaire

Compte tenu des conclusions ci-dessus, sur les 19 institutions détentrices de données qui ont été visitées et qui ont également reçu le questionnaire, seules sept (07) ont répondu (37%), malgré leur engagement initial à se réunir. La principale contrainte était que le fait de répondre au questionnaire pouvait être interprété comme un engagement à partager les données. Les communications ultérieures avec ces institutions, lorsque les questionnaires ont été renvoyés, ont souligné cette préoccupation. En fait, chacune d'entre elles applique une politique stricte en matière de sécurité des données. De plus, même pour les détenteurs de données qui ont accepté de partager leurs données avec COMBO+, ils ont clairement mentionné qu'elles sont limitées à l'usage interne de COMBO+ et ne peuvent pas être partagées dans leur format source (shapefiles, csv) et sans leur consentement préalable (cf. Tableau 2- colonne conditions d'accès).

À ce titre, la priorité doit être donnée à un partage transparent des données, essentiel au développement et à l'application de la HA. Les institutions clés et les plateformes de données actuellement disponibles doivent être consultées afin de comprendre leurs préoccupations, les données qu'elles offrent et d'améliorer les interactions entre les plateformes. Ces consultations entre les acteurs clés visent à identifier des solutions mutuellement acceptables et bénéfiques (plateforme et processus) pour mettre les données sur la biodiversité à la disposition des utilisateurs qui ont besoin de ces informations, en particulier pour informer l'application rigoureuse de la HA dans les projets et les plans de développement. Pour répondre à ces questions, la composante 2 du COMBO+ vise à travailler à l'identification et/ou au développement d'une plateforme nationale unique pouvant servir de portail de données pour la mise à disposition des données environnementales.

6 Principales recommandations

Cette activité a permis d'identifier un certain nombre de lacunes et de défis majeurs concernant l'existence et la disponibilité d'informations clés nécessaires pour soutenir le développement et l'application de la HA à Madagascar. Bien que certains éléments de la biodiversité malgache soient bien étudiés, il y a un manque évident d'évaluations systématiques à l'échelle nationale de la distribution des écosystèmes et des espèces. En outre, il n'existe pas de données nationales sur l'utilisation des terres et la plupart des données officielles produites sont extrêmement difficiles d'accès. Ce manque de données et la réticence à partager ce qui est disponible posent de réels défis au développement et à l'application de la HA à Madagascar, et il s'agira d'un processus complexe et difficile à résoudre. Cependant, il y a quelques priorités claires qui

¹ <https://www.gbif.org> ' pays ' résumé - accès le 18 juillet 2023

pourraient faciliter la création des conditions nécessaires pour le développement d'une politique la HA robuste à l'avenir, dont certaines peuvent être réalisées dans le cadre du projet COMBO+, et d'autres qui sont des objectifs à plus long terme. Ces priorités sont les suivantes

1. Déterminer la faisabilité d'une typologie et d'une carte des écosystèmes à l'échelle nationale. Il s'agit d'un élément essentiel de tout futur système la HA, qui utilisera probablement les écosystèmes comme unité de calcul des impacts et des compensations. Il sera utile de consulter des experts en cartographie des écosystèmes pour comprendre comment l'évaluation ELA existante a été menée, comment les cartes existantes s'alignent sur la typologie mondiale des écosystèmes de l'UICN, et pour évaluer la faisabilité du développement de cartes offrant une couverture complète de Madagascar.
2. L'identification et/ou le développement d'un portail unique pouvant héberger les informations sur la biodiversité essentielles à l'application de la HA est essentiel. Un certain nombre de portails potentiels existent déjà à Madagascar, la priorité est donc d'acquérir une meilleure compréhension de ces portails, y compris la collecte d'informations sur les institutions gestionnaires et leur volonté de collaborer avec d'autres institutions, les types de données qui peuvent être hébergées et la durabilité du modèle de financement et de maintenance du portail. Une fois cette évaluation détaillée des portails existants réalisée, une série d'étapes clés peuvent être identifiées qui, si elles sont suivies, permettront à Madagascar de progresser vers une plateforme unique de partage des données environnementales.

Bibliographie

- Allnutt, T. F., McClanahan, T. R., Andréfouët, S., Baker, M., Lagabrielle, E., McClennen, C., Rakotomanjaka, A., Tianarisoa, T. F., Watson, R., Kremen, C. (2012). Comparison of marine spatial planning methods in Madagascar demonstrates value of alternative approaches (Comparaison des méthodes de planification de l'espace marin à Madagascar démontre la valeur des approches alternatives). *PLoS ONE*, 7(2), e28969. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028969>
- Andriamasimanana, R. H., & Cameron, A. (2013). Prédire les impacts du changement climatique sur la distribution des oiseaux forestiers menacés à Madagascar. *Ecology and Evolution*, 3(4), 763-769. <https://doi.org/10.1002/ece3.497>
- Andriamasimanana, R. H., Rasolomanana, E. H., Cameron, A., & Ratsimbazafy, J. H. (2013). Étude des impacts écologiques du dynamisme spatio-temporel des habitats naturels sur la faune menacée du complexe de zones humides Mahavavy-Kinkony, Madagascar. *Madagascar Conservation et Développement*, 8(2), 6-11.
- Berner, P. O., Dickinson, S., Andrianaivomahefa, P. et Melton, D. A. (2010). Projet Ambatovy : De l'étude d'impact à la compensation. *AusIMM Bulletin*, (6), 10-12.
- BIOTOPE, 2021 - Rapport de pré-diagnostic sur l'érosion de la biodiversité à Madagascar et sélection de 2 secteurs prioritaires
- Carré, A., Murray, L., Razafindrainibe, H., Rabarison, H., Randrianasolo, H., Ruiz, V. & Zarasoa (2021). *Dynamiques Spatiales des Ecosystèmes Terrestres, Côtiers et Marins de Madagascar. Une première application des critères de la Liste Rouge des Ecosystèmes de l'UICN...* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19845.27361>.
- Carré, A., Murray, L., Razafindrainibe, H., Rabarison, H., Randrianasolo, H., Ruiz, V. & Zarasoa (2022). Évaluation du risque d'effondrement des écosystèmes à Madagascar à l'aide de la Liste rouge des écosystèmes de l'UICN. In (ed) by Steven M. Goodman ; subject editors : S. M. Goodman. *La nouvelle histoire naturelle de Madagascar*, Volume II- pp. 2119-2129.
- Caro, T. 2010. *Conservation by proxy : indicator, umbrella, key- stone, flagship and other surrogate species*. Island Press, New York.
- Carrasco, J., Price, V., Tulloch, V. et Mills, M. (2020). Sélection des zones prioritaires pour la conservation des espèces d'arbres endémiques et de leurs écosystèmes à Madagascar en considérant à la fois la valeur de conservation et la vulnérabilité à la pression humaine. *Biodiversity and Conservation*, 29(6), 1841-1854. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01947-1>
- du Puy, D. J., & Moat, J. (1996). Une classification affinée de la végétation primaire de Madagascar basée sur la géologie sous-jacente : utilisation des SIG pour cartographier sa distribution et évaluer son statut de conservation. In W. R. Lourenço (Ed.), *Biogéographie de Madagascar* (ORSTOM, pp. 205-218). Paris, France : ORSTOM.
- Eklund, J., Blanchet, F. G., Nyman, J., Rocha, R., Virtanen, T., & Cabeza, M. (2016). Tendances spatiales et temporelles contrastées de l'efficacité des aires protégées dans l'atténuation de la déforestation à Madagascar. *Biological Conservation*, 203, 290-297. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.033>

- García Millán, V. E., Rodríguez-Rodríguez, D., Martín Oncina, A., Andrianarimisa, A., Randriamiharisoa, L. O., Martorell-Guerrero, G., ... Abdul Malak, D. (2022). Identification des zones de conservation forestière prioritaires pour les espèces de lémuriens en danger critique d'extinction de Madagascar. *Land*, 11(9), 1455. <https://doi.org/10.3390/land11091455>
- Gardner, T. A. (2010). *Monitoring forest biodiversity : improving conservation through ecologically responsible management (Suivi de la biodiversité forestière : améliorer la conservation par une gestion écologiquement responsable)*. Earthscan, Londres.
- Gardner, T. A., Von Hase, A., Brownlie, S., Ekstrom, J. M. M., Pilgrim, J. D., Savy, C. E., Stephens, R. T. T., Treweek, J., Ussher, G. T., Ward, G., & Ten Kate, K. (2013). Biodiversity Offsets and the Challenge of Achieving No Net Loss. *Achieving No Net Loss. Conservation Biology*, 27(6), 1254-1264. <https://doi.org/10.1111/cobi.12118>
- Goodman, S. M. & Raherilalao, M. J. (eds.). (2013). Atlas des vertébrés terrestres sélectionnés de Madagascar. Association Vahatra Antananarivo, Madagascar. 290 pp. ISBN 978-2- 9538923-5-2.
- Goodman, S. M. (2023). Estimations actualisées de la diversité biotique et de l'endémisme à Madagascar - revisitées après 20 ans. *Oryx*, 57(5), 561-565. <https://doi.org/10.1017/S0030605322001284>
- Goodman, S.M. (ed.) (2022). *La nouvelle histoire naturelle de Madagascar*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA
- Hase, A. A. Von, Cooke, A., Andrianarimisa, A., Andriamparany, R., Mass, V., Mitchell, R., & Kate, K. (2014). *Travailler pour le NNL de la biodiversité et au-delà : Ambatovy, Madagascar - Une étude de cas (2014)*.
- Herrera, J. P. (2017). Prioriser les aires protégées à Madagascar pour la diversité des lémuriens en utilisant une perspective multidimensionnelle. *Biological Conservation*, 207, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.028>
- [UICN 2023. Liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2022-2. https://www.iucnredlist.org](https://www.iucnredlist.org)
[ISSN 2307-8235](https://www.iucnredlist.org)
- Karpe, P., Randrianarison, M., Raminintsatotra, S., & Aubert, S. (2007). La pratique judiciaire en matière foncière à Madagascar. *Droit et Cultures*, 54(2), 213-239. <https://doi.org/10.4000/droitcultures.1896>
- Máiz-Tomé, L., Sayer, C. et Darwall, W. (eds.) (2018). *Statut et distribution de la biodiversité d'eau douce à Madagascar et dans le hotspot des îles de l'océan Indien*. Gland, Suisse : UICN. viii + 136pp.
- Marshall, E., Visintin, C., Valavi, R., Wilkinson, D. P., Southwell, D., Wintle, B. A., & Kujala, H. (2022). Integrating species metrics into biodiversity offsetting calculations to improve long-term persistence (Intégration des métriques des espèces dans les calculs de compensation de la biodiversité pour améliorer la persistance à long terme). *Journal of Applied Ecology*, 59(4), 1060-1071. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1365-2664.14117>

- Mayfield, H. J., Bird, J., Cox, M., Dutson, G., Eyre, T., Raiter, K., Maron, M. (2022). Guidelines for selecting an appropriate currency in biodiversity offset transactions (Lignes directrices pour la sélection d'une monnaie appropriée dans les transactions de compensation de la biodiversité). *Journal of Environmental Management*, 322(September), 116060. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116060>
- Naidoo, R., Balmford, A., Costanza, R., Fisher, B., Green, R. E., Lehner, B., Malcolm, T. R., Ricketts, T. H. (2008). Cartographie mondiale des services écosystémiques et des priorités de conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(28), 9495-9500. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707823105>
- Moat, J., & Smith, P. (2007). *Atlas de la végétation de Madagascar*. Kew Publishing. Richmond, Surrey, TW9, 3AB, UK : Royal Botanic Gardens, Kew.
- Neugarten, R. A., Honzák, M., Carret, P., Koenig, K., Andriamaro, L., Cano, C. A., Grantham, H. S., Hole, D., Juhn, D., McKinnon, M., Rasolohery, A., Steininger, M., Wright, T. M. & Turner, W. R. (2016). Rapid Assessment of Ecosystem Service Co-Benefits of Biodiversity Priority Areas in Madagascar (Évaluation rapide des co-bénéfices des services écosystémiques des zones prioritaires pour la biodiversité à Madagascar). *PLOS ONE*, 11(12), e0168575. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168575>
- Phillips, S. J., Anderson, R. P. & Schapire, R. E. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modeling*, 19, 231-259.
- Pilgrim, J. D., Brownlie, S., Ekstrom, J. M. M., Gardner, T. A., von Hase, A., Kate, K. ten, Savy, C. E., Stephens, R. T.T., Temple, H. J., Treweek, J., U., G. T., Ward, G. (2013). Un processus d'évaluation de la compensabilité des impacts sur la biodiversité. *Conservation Letters*, 6(5), 376-384. <https://doi.org/10.1111/conl.12002>
- Rabarisoa, R. (2019). Évaluation du statut et tendances démographiques de l'Ibis brillant *Plegadis falcinellus* à Madagascar entre 1993 et 2016. *NUMÉRO SPÉCIAL : GLOSSY IBIS ECOLOGY & CONSERVATION*, 2019(1), 60-64.
- Ralimanana, H., Perrigo, A. L., Smith, R. J., Borrell, J. S., Faurby, S., Rajaonah, M. T., ... Antonelli, A. (2022). L'extraordinaire biodiversité de Madagascar : Menaces et opportunités. *Science*, 378(6623). <https://doi.org/10.1126/science.adf1466>
- Rasoavahiny, L., Andrianarisata, M., Razafimpahanana, A., Ratsifandrihamanana, A.N., (2008). Conducting an ecological gap analysis for the new Madagascar protected area system (Analyse des lacunes écologiques pour le nouveau système d'aires protégées de Madagascar). *Parks* 17, 12-21.
- Rodrigues, A. S. L., et Brooks, T. M. (2007). Shortcuts for Biodiversity Conservation Planning : The Effectiveness of Surrogates. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 38(1), 713-737. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.38.091206.095737>
- Rogers, H. M., Glew, L., Honzák, M. et Hudson, M. D. (2010). Prioritising key biodiversity areas in Madagascar by including data on human pressure and ecosystem services. *Landscape and Urban Planning*, 96(1), 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.02.002>

- Temple, H. J., Anstee, S., Ekstrom, J., Pilgrim, J. D., Rabenantoandro, J., Ramanamanjato, J.-B., Randraitafika, F. & Vincellette, M. (2012). *Prévision de la trajectoire vers un impact positif net sur la biodiversité pour Rio Tinto QMM. Série technique de l'UICN et de Rio Tinto No.2*. Consulté sur le site <https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/2012-049.pdf>
- Tinsman, J. C., Eschmann, C. L., Solofondranohatra, J. S., Ralainirina, J. R., Holderied, M., & McCabe, G. (2020). Mises à jour de l'aire de répartition et de la conservation du lémurien noir aux yeux bleus *Eulemur flavifrons*, en danger critique d'extinction, et du lémurien noir *Eulemur macaco*, vulnérable. *Oryx*, 54(6), 819-827. <https://doi.org/10.1017/S0030605318000868>

Annexe 1 - Liste des institutions contactées pour l'analyse des lacunes en matière de données

	<i>Institution</i>	<i>Point focal pour les données</i>	<i>Contact Email</i>	<i>Niveau de priorité (sur la base des données déjà obtenues par COMBO 1) 1 : priorité élevée et 2 : priorité moyenne</i>
	Asity Madagasikara	Ravoahangy Andriamandranto	aravoahangy@gmail.com	1- Informations sur la ZONE : <u>Carte mondiale de l'AZE Alliance for Zero Extinction</u>
	BCM/M	Bureau du Cadastre Minier de Madagascar	bccm@moov.mg	2- Informations sur la mise à jour des carrés miniers
	CIRAD			1-Info sur les données disponibles au CIRAD
	CNRE	Razanaka Samuel	samuel.razanaka@gmail.com	1-Données disponibles auprès du CNRE
	CNROP	Jean Maharavo	jmmaharavo@gmail.com	1-Données disponibles auprès du CNRO
	Conservation International	Luciano Andriamaro (Responsable de la conservation)	landriamaro@conservation.org	1-Info sur les services écosystémiques et les KBA
	DAPRNE (Ministère français de l'environnement et du développement durable)	DAPRNE, M. BAKARIZAFY Jean Hervé	herve_bakarizafy@yahoo.fr	2- Information sur les mises à jour de l'AP (123 sites en 2017)
	FTM (INSTITUT GEOGRAPHIQUE ET HYDROGRAPHIQUE DE MADAGASCAR)	RAJAONARISON Jean Désiré (DG)	jdraona@yahoo.fr	1- Informations actualisées sur les frontières administratives
	GBIF	Tsiky Rabetrano	trabetrano@gbif.org	1-Espèces de Madagascar
	Observatoire mondial des forêts	Serge Rafanoharana (WRI)	serge.rafanoharana@wri.org	1-Données disponibles
	INSTAT	Andrianaivo Vonjy Harilaza	lazandrianarivo@gmail.com	1-Info sur les données disponibles auprès de l'INSTAT
	IRD	Rakotoarimino Vonjinahary L.	vonjinaharylalarisoa.rakotoarimino@ird.fr	1-Données disponibles auprès de l'IRD
	LOF/M BNCC Redd+ / MEDD	Coordinateur REDD+ du BNCC	lovakanto@bnc-redd.mg	1 - Données, résultats de l'analyse de la déforestation 2000-2019



	<i>Institution</i>	<i>Point focal pour les données</i>	<i>Contact Email</i>	<i>Niveau de priorité (sur la base des données déjà obtenues par COMBO 1) 1 : priorité élevée et 2 : priorité moyenne</i>
	MATSF	SG, Meur Rakotoarisoa Thimonleon	thimonleonrakoto@gmail.com	1-Données/informations à usage domestique
	MBCI	Mme Raharimampionona Jeannie (Coordinatrice)	jeannie.raharimampionona@mobot.mg	1-Zones prioritaires pour la conservation des plantes ; espèces DD de l'UICN
	Office National pour l'Environnement (ONE)	DIEDD, Meur Hery Rajaomanana	die.one@pnae.mg	1-Hay Natoria ; TBE ; Autres
	OMNIS	OMNIS Ambohijatovo		2 - Informations sur la mise à jour du bloc pétrolier
	RBG KEW	Mme Hélène Ralimanana (représentante du RBG Kew)	hralimanana.rbgkew@moov.mg	2 - Mise à jour de l'Atlas de la végétation de Madagascar
	WWF	Ratsimbazafy Rémi (Haut fonctionnaire)	Rémi Ratsimbazafy rratsimbazafy@wwf.mg Lilia Rasolofomanana lrasolofomanana@wwf.mg Fanja Razafindramasy frazafindramasy@wwf.mg	1-05 types d'écosystèmes régionaux

Annexe 2 - Questionnaire pour les détenteurs potentiels de données

Questionnaire pour les détenteurs potentiels de données.

Lien en ligne : <https://forms.office.com/r/Rej8gzzQZa>

Projet COMBO+ : Questionnaire pour l'examen et l'analyse des données disponibles sur la biodiversité pour les activités d'atténuation liées aux projets de développement à Madagascar

Texte d'introduction au début du questionnaire

Le projet COMBO+, COnservation, Minimisation et compensation des impacts au titre de la BiOdiversité, financé par l'AFD et le FFEM, vise à concilier le développement économique et la prise en compte des enjeux de biodiversité, notamment par le renforcement et la bonne application de la hiérarchie d'atténuation des impacts sur la biodiversité.

L'un des objectifs du projet dépend en partie de la disponibilité d'informations et de systèmes de gestion des données et des connaissances sur la biodiversité. La plupart des pays, des entreprises et des acteurs financiers ont mis en place des mesures de protection de l'environnement pour s'assurer que toute perte de biodiversité causée par des projets de développement est **évitée, réduite, réhabilitée** ou **restaurée** sur place et, si des impacts résiduels restent inévitables, compensée en créant des gains de biodiversité ailleurs. C'est la **hiérarchie de l'atténuation** ou de l'AP. Pour déterminer le niveau de ces impacts résiduels à compenser, des données relatives à la biodiversité et à l'environnement immédiat des zones du projet de développement seront nécessaires. Dans un premier temps, lors de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), le porteur de projet doit utiliser les données recueillies pour montrer les impacts du projet et les moyens à mettre en œuvre pour les réduire au maximum en utilisant la **hiérarchie d'atténuation**. L'expérience internationale de la hiérarchie d'atténuation des impacts résiduels sur la biodiversité requiert notamment les types de données suivants :

Données numérisées sur les habitats naturels : écosystèmes terrestres, aquatiques, intérieurs, marins et côtiers et leur état de conservation (structure écologique, étendue/surface, fonctionnalité/rôle écologique, etc.)

Données sur l'occupation et l'utilisation des sols, y compris l'hydrographie, les bassins versants, les tendances et les prévisions/projets (par exemple, le taux de déforestation et/ou de dégradation) ;

Zonage, c'est-à-dire zones protégées, zones sensibles (KBA, Zero Extinction, IBA...) ;

Données sur les espèces : présence/absence, abondance et population connue dans la zone d'étude, mais aussi à l'échelle de l'aire de répartition naturelle, niveau de menace et systèmes de référence associés (par exemple, évaluations de la liste rouge de l'UICN).

Registre foncier et propriété foncière : données permettant d'identifier l'utilisation des terres à différentes échelles (nationale, régionale, voire locale).

Informations sur le répondant

Objectif : obtenir plus d'informations sur le répondant et son organisation : Obtenir plus d'informations sur le répondant et son organisation. Cela permettra également de comparer les réponses en fonction du type de structure et du secteur d'intervention du répondant.

- **Nom et prénom** (*Texte à ajouter par le répondant*)
- **Nom de l'organisation représentée/institution** (*Texte à ajouter par le répondant*)
- **Fonction/poste au sein de l'organisation** (*Texte à ajouter par le répondant*)
- **Adresse électronique du répondant** (*Texte à ajouter par le répondant*)
- **Numéro de téléphone** (*Texte à ajouter par le répondant*)
- **Type de structure** (*réponse unique*)
 - Structure gouvernementale ou rattachée
 - Bailleur de fonds
 - Fonds fiduciaire pour la conservation
 - Prestataires de services (consultants, sociétés d'ingénierie environnementale, etc.)
 - Entreprise privée ou institution publique
 - Université/secteur de la recherche
 - Organisation non gouvernementale (ONG/OSC)
 - Représentant de la communauté locale
 - Autre : à préciser

Questionnaire

*** Question obligatoire**

Disponibilité des données

Nous devons savoir quelles informations/données existent déjà

1. Parmi les types de données énumérés ci-dessus, quels sont ceux qui sont disponibles dans votre institution ? *Réponse unique **

Réponses à choix multiples.

- Données numérisées sur les habitats naturels.
- Données sur l'occupation et l'utilisation des sols
- Zonage.
- Données sur les espèces

2. Parmi les écosystèmes ci-dessous, quels sont ceux que vous utilisez comme informations/données ?

Réponses à choix multiples.

- Écosystèmes terrestres.
- Marin et côtier
- Aquatique (eau douce)

3. Quel est le niveau d'information/données dont vous disposez sur les espèces à Madagascar ?

Réponses à choix multiples.

- Zone d'occurrence
- Abondance/densité
- Niveau de menace (statut national/UICN)
- Autre (à **préciser**)*

4. Quelles sont les informations/données dont vous disposez sur l'utilisation des terres (*caractéristiques biophysiques*) ?

*Réponse unique - Texte court **

Sous quels formats ?

Réponses à choix multiples.

- Documents

- Shapefiles/Grids
- Autres à préciser

5. Disposez-vous d'informations/données sur l'utilisation des sols ?

*Texte court **

Sous quels formats ?

Réponses à choix multiples.

- Documents
- Shapefiles/Grids
- Autres à préciser

Conditions d'accès et d'utilisation des données

6. Vos informations/données sont-elles accessibles via une plateforme ou un portail ?

Réponses à choix multiples.

- Oui
- Non
- Autres à préciser

7. Quelles sont les conditions d'utilisation ?

Réponses à choix multiples.

- Gratuit
- Demandes requises
- Nécessité d'un protocole *d'accord*
- Achat
- Autres à préciser

8. Votre institution serait-elle prête à collaborer à l'utilisation des données ?

Réponses à choix multiples.

- Oui
- Non
- Autres à préciser

9. Votre institution serait-elle favorable à une collaboration pour le partage des données dans un portail de données ?

Réponses à choix multiples.

- Oui
- Non
- Autres à préciser

10. Si vous avez des commentaires ou des informations complémentaires, veuillez les ajouter ci-dessous.

Texte

Annexe 3 - Liste des 7 institutions ayant répondu aux questionnaires sur les 19 contactées

No n.	DATE FIN REMPLISSAGE	NOM ET PRÉNOMS	NOM DE L'ORGANISATION REPRÉSENTÉE	FONCTION/POSITION AU SEIN DE LA STRUCTURE	TYPE DE STRUCTURE
1	3/10/23 8:17:24	Rivo RABARISOA	Asity Madagascar	Coordinateur du programme sur les zones humides	Organisation non gouvernementale (ONG/OSC)
2	3/15/23 16:08:15	RABETRANO Tsiky	Centre mondial d'information sur la biodiversité	Afrique sub-saharienne Équipe d'appui régional	Autre : Portail des ONG internationales
3	3/17/23 15:53:21	RANARIVELO Valence	WWF Madagascar	Conseiller principal RBM	Organisation non gouvernementale (ONG/OSC)
4	3/20/23 11:33:16	RALIMANANA Hélène	KEW MADAGASCAR	Chef d'équipe des opérations	Organisation non gouvernementale (ONG/OSC)
5	3/31/23 8:45:17	ANDRIANIRINA Carole	LOFM/BNCCREDD	Responsable de laboratoire	Structure gouvernementale ou rattachée
6	3/31/23 13:34:03	RAVONINJATOVO Jean Michel	BNCCREDD+	Responsable de la méthodologie	Structure gouvernementale ou rattachée
7	4/4/23 16:06:05	RANAIVOSOA Rija Mamitiana Olivier	OFFICE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT	Gestionnaire de l'unité Système d'information à référence spatiale	Structure gouvernementale ou rattachée

Annexe 4 - Typologie des données des 7 institutions ayant répondu sur les 19 contactées

Quels sont les types de données énumérés ci-dessus qui sont disponibles dans votre institution ?	Parmi les écosystèmes ci-dessous, quels sont ceux que vous utilisez comme informations/données ?	Quel est le niveau d'information/données dont vous disposez sur les espèces à Madagascar ?	Quelles sont les informations/données dont vous disposez sur l'utilisation des terres (caractéristiques biophysiques) ?	Sous quels formats ?	Disposez-vous d'informations/données sur l'utilisation des sols ?	Sous quels formats ?	Vos informations/données sont-elles accessibles via une plateforme ou un portail ?
Zonage.	Aquatique (eau douce)	Zone d'occurrence ; Abondance/densité ;	Plan de développement et de gestion	Shapefiles/Grids ; Documents	Plan de développement et de gestion	Documents	Autres à préciser ;
Données sur les espèces / Ecosystèmes	Écosystèmes terrestres ; marins et côtiers ; aquatiques (eau douce)	Abondance/densité ; Zone d'occurrence ; Autres à préciser ; Niveau de menace (statut national/UICN)	Données sur les espèces	Autres à préciser	Non	Autres à préciser	Oui
Données numérisées sur les habitats naturels.	Écosystèmes terrestres ; écosystèmes marins et côtiers	Zone d'occurrence ;	Zonage des zones protégées et des zones gérées par les communautés	Documents ; Shapefiles/Grids ;	Non	Autres à préciser	Autres à préciser
Données sur les espèces	Écosystèmes terrestres ;	Autres à préciser	Carte de la végétation	Shapefiles/Grids ;	Non	Autres à préciser	Non
Données sur l'occupation et l'utilisation des sols	Écosystèmes terrestres ; Marins et côtiers ; Aquatiques (eau douce)	Autres à préciser	Utilisation des sols et classes d'occupation des sols (couvert forestier, non forestier, mangroves, etc.), superficie et tendances, taux de déforestation, situation géographique nationale	Documents ; Shapefiles/Grids ;	Oui, mais de façon limitée	Shapefiles/Grids	Oui

Quels sont les types de données énumérés ci-dessus qui sont disponibles dans votre institution ?	Parmi les écosystèmes ci-dessous, quels sont ceux que vous utilisez comme informations/données ?	Quel est le niveau d'information/données dont vous disposez sur les espèces à Madagascar ?	Quelles sont les informations/données dont vous disposez sur l'utilisation des terres (caractéristiques biophysiques) ?	Sous quels formats ?	Disposez-vous d'informations/données sur l'utilisation des sols ?	Sous quels formats ?	Vos informations/données sont-elles accessibles via une plateforme ou un portail ?
Données sur l'occupation et l'utilisation des sols	Écosystèmes terrestres	Abondance / densité	Inventaire forestier (biomasse, dendro, etc.) zone d'utilisation des terres, zone de déforestation	Shapefiles/Grids ; Documents ;	Oui	Documents	Non
Données sur l'occupation et l'utilisation des sols	Écosystèmes terrestres ; Marins et côtiers ; Aquatiques (eau douce)	Niveau de menace (statut national / UICN)	Nous disposons de données spatiales montrant l'évolution du couvert forestier de 1990 à 2015.	Autres à préciser ;	Quelques-unes des données utilisées pour alimenter certains indicateurs du tableau de bord environnemental	Documents	Oui

Annexe 5 - Conditions d'accès aux données pour les 7 institutions ayant répondu sur les 19 contactées

Non.	Quelles sont les conditions d'utilisation ?	Est-il possible de partager vos données ?	Quelles sont les conditions requises pour partager vos données avec nous ?	Si vous avez des commentaires ou des informations complémentaires, veuillez les ajouter ci-dessous.
1	Nécessité d'un protocole d'accord (MOU) ; Nécessité de candidatures	Oui	Dépend des besoins des utilisateurs (scientifiques/chercheurs, gestionnaires d'aires protégées, ministères etc.).	Le niveau de partage des informations varie en fonction des utilisateurs : Les données seront accessibles dans le but de renforcer la gestion et la conservation du site, mais le partage sera limité pour le grand public.
2	Gratuit	Oui	Les données sont accessibles gratuitement via le portail en ligne http://www.gbif.org et plus particulièrement à l'adresse https://www.gbif.org/country/MG pour les données relatives à Madagascar...	Pour accéder aux données relatives à Madagascar dans le portail GBIF (<i>Global Biodiversity Information Facility</i>), suivez les étapes suivantes : Allez dans le filtre "Pays", choisissez "Madagascar" pour afficher toutes les données relatives à Madagascar.
3	Requiert des demandes ; Requiert un protocole d'accord (PE)	Oui	Sur la base d'une demande formelle, nous pourrions partager nos données ; cependant, nous exigeons que le WWF soit cité dans les sources et que le rapport final nous soit communiqué.	Quel sera le format du rapport final ? Qui y aura accès ?
4	Requiert des candidatures ; Requiert un protocole d'accord (MOU)	Autres à préciser	Nous devons obtenir l'avis et l'autorisation de notre siège social (RBG Kew UK).	Pour plus d'informations, nous vous suggérons de contacter le directeur scientifique de Kew, le Pr Alex Antonelli (a.antonelli@kew.org).
5	Demandes requises ; Gratuit	Oui	- Partage sur demande, en particulier pour des données brutes spécifiques (par exemple, fichiers de forme, bases de données, etc.), - Des données statistiques, des atlas et des cartes sont déjà disponibles sur les sites web du MEDD et du BNCCREDD. - L'acceptation des demandes dépend de la finalité de leur utilisation.	



Non.	Quelles sont les conditions d'utilisation ?	Est-il possible de partager vos données ?	Quelles sont les conditions requises pour partager vos données avec nous ?	Si vous avez des commentaires ou des informations complémentaires, veuillez les ajouter ci-dessous.
6	Demandes requises	Autres à préciser	Demandez aux responsables	Pour éviter de partager des données avec d'autres personnes, veuillez leur communiquer nos coordonnées ou nos adresses électroniques afin qu'elles puissent également formuler leurs propres demandes.
7	Gratuit ; demande d'adhésion dans le cadre d'un protocole d'accord	Oui	Rédaction d'un accord de partenariat	Certaines données doivent être mises à jour