

Projet COMBO+ : COnservation, Minimisation des impacts, et compensation au titre de la BiOdiversité

COMBO+ Madagascar

Composante 2 - Activité : 2.1.2

Identification d'une plateforme unique des données environnementales, en particulier celles de la biodiversité, pour appuyer et renforcer les processus d'Etudes d'Impact Environnemental (EIE) et de Programme d'Engagement Environnemental (PREE) des projets et de structurer la conservation nationale



Antananarivo, Août 2024

Titre	COMBO+ Madagascar
Version	Rapport final
Date	13/01/2025
Contact	madagascar@combo-africa.org
Rédacteurs	Aristide Andrianarimisa Rija Rajaonson
Contrôle	Kendall Jones Amrei Von Hase Mathieu Souquet Jean Solo Ratsisompatrarivo Hajatiana Barennes

Sommaire

Résumé.....	5
1 Introduction	5
1.1 Expériences de partage des données sur la biodiversité à Madagascar	6
1.2. Plateforme de partage des données un maillon essentiel de la HA	7
1.3. Objectif	8
2 Méthodologie	9
2. 1. Interviews et questionnaires	9
2. 2. Exploration en ligne	9
2. 3. Tableau d'évaluation	9
2. 4. Niveau de similarité	12
3 Résultats.....	12
3. 1. Interviews et réponse aux questionnaires.....	13
3. 2. Défis pour l'hébergement et le partage des données en ligne à Madagascar	16
4. Recommandations	18
4. 1. Choix de la plateforme	19
4. 2. Charte de partage des données.....	20
4. 3. Plan de développement et pérennisation des plateformes à Madagascar	21
Conclusion	22
5. Références bibliographiques	24
Annexe 1. Questionnaire envoyé aux gestionnaires des plateformes sur la biodiversité encore fonctionnelle à Madagascar	26
Annexe 2. Evaluation des plateformes par pondération des composants pour l'application de la HA	31
Annexe 3. Similarité des plateformes aux besoins.....	34

ARSIE : Association du Réseau des Systèmes d'Information Environnementale
Bioscene Mada : Plateforme axée sur la modélisation de la déforestation et le changement climatique à Madagascar
COMBO+ : COnservation, Minimisation et compensation des impacts au titre de la Biodiversité
DCSI : Direction de la Communication et du Système d'Information du MEDD
DIECC : Direction des Informations Environnementales, des Connaissances et de la Communication de l'ONE
DIEDD : Direction de l'Intégration et du Développement Durable de l'ONE
DPSE : Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation du MEDD
HA : Hiérarchie d'atténuation
HAY NATIORA : plateforme axe sur les secteurs des ressources naturelles et de la conservation
KBAs : Key biodiversity areas ($\approx$ ZCB Zones Clés pour la Biodiversité)
MECIE : Décret sur la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MNP : Madagascar National Parks
ONE : Office National pour l'Environnement
ONG : Organisation non gouvernementale
REBIOMA : Réseau de la Biodiversité de Madagascar
SAC : Schéma Communaux d'Aménagement
SIG : Système d'Information Géographique
SNAT : Schéma National d'Aménagement du Territoire
SRAT : Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
VAHATRA : Association qui œuvre pour les recherches en biodiversité et la formation des jeunes chercheurs malgaches

Résumé

Des informations et des connaissances précises sur la biodiversité sont essentielles à sa conservation et à sa gestion pour le développement durable. Avec le progrès des technologies de l'information, la mise en commun de ces données et leurs accessibilités aux utilisateurs et aux décideurs devient cruciale pour faciliter l'analyse et la prévention des impacts de toutes initiatives de développement sur la nature. A Madagascar, le projet COMBO+, qui cherche à concilier développement économique et préservation de la biodiversité via l'application de la hiérarchie d'atténuation (HA), a mené de décembre 2023 à mars 2024 son activité visant à identifier plateforme potentielle la plus adaptée pour héberger des données de biodiversité, la plus exhaustive possible et accessible au plus grand nombre, et en particulier aux parties prenantes investies dans le processus d'évaluation environnementale. Pour cela, des interviews ont été réalisées auprès des détenteurs de données ainsi qu'une évaluation des plateformes de données en ligne actives à Madagascar. Parmi les huit (08) principales plateformes, qui partagent au moins une partie de leurs données, celle nouvellement restructurée, [Hay Natoria](#) paraît correspondre aux objectifs portés par le projet COMBO+. Cette plateforme possède à hauteur de 85% des critères adoptés dans cette étude comme les minimums requis pour la conduite des analyses et évaluations nécessaires à la bonne mise en œuvre de la HA telles que celles requises dans le cadre de l'élaboration et l'évaluation des études d'impact environnemental. Les principales attributions de l'institution gestionnaire de cette plateforme, l'ONE, qui met en œuvre la politique de l'Etat en matière environnementale et d'évaluation des impacts sur l'environnement des initiatives de développement, expliquent en partie ce niveau de compatibilité. Cependant, des défis restent encore à surmonter : réticence des détenteurs dans le partage de leurs données, processus de validation des données à partager, de versement et d'interopérabilité entre bases de données, insuffisance des ressources actuelle pour maintenir une plateforme, etc.

1 Introduction

L'évaluation des impacts sur la biodiversité des activités économiques, et l'application des pratiques internationales telle que la hiérarchie d'atténuation, doivent s'appuyer sur des données les plus exhaustives possibles, fiables, vérifiées et mises à jour. La HA est une approche itérative de standard international, qui ambitionne de limiter et gérer les impacts négatifs des projets, afin d'aligner les priorités environnementales et sociales avec les besoins de développement. De telles pratiques requièrent un accès à des informations de référence sur la biodiversité, comprenant des données détaillées de l'état des sites avant travaux, accessibles aux utilisateurs pour faciliter différentes analyses telles que les études d'impact environnemental. L'accès à ces données de références, de nature « bibliographique » demeure encore problématique à Madagascar, car elles sont encore souvent lacunaires à l'échelle du territoire, et dépendent aussi des conditions d'accès de chaque plateforme qui en proposent. Cela permet de souligner ici l'importance cruciale de l'acquisition de données de terrain dédiées lors de l'élaboration des études d'impact et évaluation environnementales. L'acquisition et la mise en commun des informations de référence et des données clefs sur la biodiversité pour faciliter la conduite des analyses requises et les rendre compatibles avec les

exigences des standards internationaux doit donc être une priorité pour la bonne application de la démarche de hiérarchie d'atténuation à Madagascar.

Il est généralement admis que l'utilisation d'une plateforme en ligne ou d'un « portail des données » est le moyen le plus pratique de partager ces données au public. En effet, cela permet aux utilisateurs de rechercher de manière efficace et rapide toutes les informations dont ils ont besoin pour mener des analyses (dont celles visant à définir les besoins complémentaires éventuels à combler et donc d'acquisition de nouvelles données). Au vu de la multiplicité des plateformes recensant des données sur la biodiversité actuellement en ligne à Madagascar, il apparaît nécessaire de pouvoir regrouper le maximum de ces données sur une et même base, accessible à tous, et faisant référence. Cela ne remet pas en cause l'existence des bases existantes, qui peuvent être ciblées ou spécialisées sur des éléments de biodiversité particuliers (exemple faune ou flore, groupe en particulier, ...) mais donc ne pas répondre aux exigences de couverture d'ensemble de la thématique biodiversité visée par les exigences des standards en matière de HA et les objectifs du projet COMBO+. Il s'agirait ainsi d'avoir une base commune qui rassemble toutes les données pertinentes existantes pour la réalisation d'analyses et évaluations environnementales et faisant référence dans le domaine. Cela permettrait une vision d'ensemble de l'état des connaissances biodiversité à l'échelle du territoire, sur la base de données vérifiées, de simplifier l'accès, et d'accroître leur fiabilité et l'assurance de ne pas en avoir omis dans l'exercice bibliographique requis par le processus d'évaluation environnementale. De ce fait, une telle plateforme s'avérerait être à la fois un outil d'aide à la prise de décision pour l'évitement et la réduction d'impact de tout projets sur l'environnement et un éventuel outil de recensement et de suivi des données issues des mesures de réduction et de compensation écologiques mises en œuvre sur le territoire, ainsi qu'un outil utile à la définition, mise en œuvre et suivi évaluation des politiques publiques pouvant interagir avec la biodiversité. Elle devra également contenir des informations environnementales normalisées (source, format, ... validés) et à jour, pour pouvoir servir de référentiel commun validé à l'échelle nationale (délimitations / typologie des habitats, listes rouges espèces et écosystèmes, Key Biodiversity Area, données brutes espèces et habitats, etc.).

1.1 Expériences de partage des données sur la biodiversité à Madagascar

A Madagascar, l'utilisation des données spatiales sur la biodiversité et les écosystèmes a atteint un niveau remarquable lors de l'identification de nouvelles aires protégées menée depuis 2003 suite à l'engagement international du pays à augmenter leur surface. Un groupe dénommé « Vision Durban », dirigé par le ministère chargé de l'environnement et d'autres départements ministériels, des ONG, des universitaires et des scientifiques de différents domaines, était formellement impliqué pour fournir des avis scientifiques lors de l'extension des aires protégées terrestres suite à l'engagement international en 2003 lors du « World Park Congress » à Durban (Rasoavahiny et al. 2008, Virah-Sawmy et al. 2014, Gardner et al. 2018). C'est à ce moment que fut créée la plateforme REBIOMA (<https://www.rebioma.org/>), hébergeant des données relatives aux occurrences d'espèces terrestres et quelques marines, aux habitats naturels, à l'affectation de l'espace et des sols, contenant également des outils d'analyse spatiale, pour faciliter l'identification des aires prioritaires pour la conservation à

Madagascar (Rabetrano 2018). De même, l'engagement pris lors du « World Parks Congress » à Sydney en 2014 a renforcé cette plateforme REBIOMA pour l'extension des aires marines protégées¹. Les données fournies par diverses sources passent par un processus de validation via des groupes d'experts avant intégration dans la base de données de la plateforme. Certaines de ces données sont directement accessibles pour le public, d'autres restent privées, mais toutes ont contribué aux analyses spatiales pour déterminer les aires protégées potentielles, terrestres et marines, de Madagascar.

Suite aux expériences acquises à travers la création et l'utilisation de REBIOMA, d'autres plateformes de partage de données sur la biodiversité ont été créées. On pourrait citer en exemple :

- BioSceneMada qui compile les scénarii de déforestation (BioSceneMada: <https://bioscenemada.cirad.fr>),
- Lemur Portal pour l'occurrence des lémuriens sur le territoire (Lemurs Portal : <https://www.lemursportal.org/>),
-

Néanmoins, ces plateformes ont été créées par des projets particuliers et sont dépendantes de leurs financements. Elles deviennent ainsi non fonctionnelles une fois ceux-ci clôturés. C'est pourquoi le projet COMBO+ a travaillé à l'identification d'un portail de données actif pour servir de plateforme de référence de partages des données sur la biodiversité pour l'application de la HA à Madagascar. La vocation est de pouvoir agglomérer toutes données pertinentes et valides de biodiversité dans des aires protégées et aussi en dehors, habitats et espèces confondus. Ceci doit permettre une mise à jour régulière au fur et à mesure de l'acquisition de données qui se poursuit, considérant par ailleurs que la biodiversité est en « mouvement » permanent et qu'il est donc nécessaire de s'affranchir de limites telles que l'arrêt d'implémentation des bases existantes pour des motifs de gestion de projets pour disposer d'un portail pérenne. Cette activité s'inscrit dans le cadre logique de COMBO+ comme la suite de l'analyse des lacunes des données de biodiversité à Madagascar et cherche également à y répondre. En effet, la vision agglomérée des données de biodiversité permettra d'identifier de façon pertinente aussi les lacunes à combler en termes d'habitats, d'espèces, à l'échelle cohérente du territoire national, ou tout type d'information pertinente associées et/ou à croiser (par exemple climatiques).

1.2. Plateforme de partage des données un maillon essentiel de la HA

La HA exige la transparence et l'alignement aux standards internationaux. Une telle pratique requiert par conséquent l'accessibilité de données fiables aux divers acteurs pour que les analyses soient vérifiables (Virah-Sawmy et al. 2014, Bull et al. 2018). La mise en ligne des données relatives à l'état de la biodiversité et des informations spatiales, à travers une plateforme en libre accès, peut aider à conduire des analyses spatiales à faible coût, et permet d'identifier les zones d'intérêts pour la HA notamment en ce qui concerne les étapes d'état initial, d'identification des impacts, mais aussi pour le suivi des mesures et notamment de

¹ https://www.fapbm.org/en/projets_programmes/global-environment-facility-2/

compensation (Jones et al. 2022). En effet, en dehors des données sur la biodiversité, d'autres informations comme l'affectation d'espace (Schéma National d'Aménagement du Territoire : SNAT, schémas régionaux : SRAT, Schéma communaux : SAC, etc.), la couverture et usage des sols (ex. hydrographie, zones agricoles, bassins versants, infrastructures, carreaux miniers, etc.), et les diverses réglementations sont autant d'informations indispensables et à croiser pour dérouler correctement la démarche de hiérarchie d'atténuation. Une plateforme, grâce à son accessibilité à la capacité de mise à jour des données qu'elle contient, offre la possibilité aux porteurs des projets d'étudier des scénarii même en étant loin de la zone d'étude, au même titre que les entités auditrices qui ne sont pas forcément disponibles sur place. Cependant et encore une fois, cela ne retire pas la nécessité pour un projet donné d'aller collecter de la donnée précise, contemporaine à l'évaluation environnementale, sur le terrain. Cependant, la nature et la complétude des données bibliographiques disponibles sur un site spécifique peuvent justement servir à dimensionner et adapter le besoin et les protocoles d'acquisition de données sur le terrain exigés par le processus de HA. De plus, comme ce processus de HA requiert de la collecte dédiée sur le terrain de données dans tous les cas, l'intérêt est aussi de pouvoir capitaliser l'ensemble de cette donnée collectée, de tous les projets menés, à l'échelle nationale, et ainsi alimenter en continu le « portail unique ». Pour ce faire, il est nécessaire que les cadres réglementaires en vigueur imposent le versement des données brutes de biodiversité collectées lors des projets et de leur évaluation environnementale dans le portail unique. Le projet COMBO a déjà formulé à ce propos des recommandations spécifiques au MEDD, notamment dans le cadre du processus de révision du Décret MECIE et plus généralement dans le cadre du processus de permit environnemental. C'est ainsi que le présent rapport essaie d'identifier la possibilité d'utiliser les plateformes et/ou sites web actifs et disponibles à Madagascar (et les bases de données pertinentes même si non actives à date) pour héberger des données de biodiversité fiables, vérifiées, et faisant référence pour une utilisation par l'ensemble des acteurs agissant pour la protection de l'environnement.

1.3. Objectif

L'objectif de la présente étude est de réaliser une évaluation des plateformes actives à Madagascar pour apprécier la possibilité de partager convenablement les données sur la biodiversité en vue, en particulier, de l'application de la HA dans le processus d'évaluation environnementale, et dans un second objectif spécifique d'identifier celle existante ou à créer susceptible d'être la plus pertinente en vue de les héberger / capitaliser le plus largement possible et d'en faciliter au maximum l'accès. Il est important de rappeler que toutes les bases de données qui collectent de l'information sur la biodiversité sont donc par principe utiles à la démarche et que l'idée n'est pas d'en supprimer ou d'annihiler des initiatives en ce sens, notamment sur des bases thématiques ou spécifiques, qui ont toutes leur rôle à jouer. . . Concrètement, le présent document vise à identifier les sujets à traiter et actions associées pour faciliter le choix de la plateforme la plus pertinente pour l'hébergement et le partage de données et informations associées aux analyses conduites dans le cadre de la démarche de la HA. En outre, des recommandations sur des améliorations nécessaires pour concorder avec les besoins seront également émises.

2 Méthodologie

Les plateformes étudiées ont été analysées suivant deux approches complémentaires : une première phase d'interviews auprès d'acteurs clefs détenteurs de données suivi de questionnaires établis par le gestionnaire, puis une exploration en ligne du contenu de chaque plateforme a été réalisée par l'équipe technique COMBO+.

2. 1. Interviews et questionnaires

Basé sur les résultats de l'analyse des lacunes relatives aux données sur la biodiversité, sept (07) gestionnaires de plateforme de données sur la biodiversité à Madagascar, ont fait l'objet d'interviews. L'interview est l'occasion d'expliquer les attentes ou réponses relatives aux questions posées dans les questionnaires et de recueillir le retour d'expérience sur le partage de données de chaque entité visitée. Ainsi, un entretien avec l'équipe qui gère chaque plateforme a précédé l'envoi du fichier des questionnaires à remplir. Il s'agissait d'entretiens non dirigés en discussion libre. Les résultats sont obtenus via le fichier des questionnaires remplis par l'équipe gestionnaire de chaque plateforme et ont nourri les analyses et conclusions du présent rapport.

Les principaux éléments des questionnaires concernent la typologie des données sur la biodiversité, le format de ces données et le niveau de partage. Le mode de gestion de la plateforme comme l'acquisition des données, le plan de développement et les défis rencontrés a été collecté lors de l'entretien avec l'équipe de chaque plateforme. Les informations obtenues ont permis d'apprécier la disponibilité des données et la facilité d'accès et de partage, ainsi que la capacité de la plateforme à promouvoir et à soutenir la mise en œuvre de la HA à Madagascar.

Le questionnaire sous-forme de fichier Microsoft Office Excel (cf. Annexe 1) a été ensuite envoyé à l'adresse de la personne suggérée par chaque entité visitée lors de l'entretien préalable. Le temps de remplissage par chaque institution dépend de la procédure interne, du services et/ou des personnes directement concernées, ainsi que leur disponibilité.

2. 2. Exploration en ligne

Pour mieux appréhender la potentialité de chaque plateforme, l'équipe technique COMBO+ Madagascar s'est rendue sur chaque site en ligne. L'exploration se concentre surtout sur les modalités de téléchargement des données : besoin de création de compte ou non, type des données téléchargeables, téléchargement direct ou envoi via une adresse e-mail ou drive, conditions d'utilisation, etc. De plus, l'exploration s'est également intéressée à la présence d'autres liens actifs utiles dans la plateforme et la disponibilité d'outils comme des cartes interactives, analyses spatiales, etc.

2. 3. Tableau d'évaluation

Les informations obtenues par les réponses aux questionnaires, et les résultats issus de l'exploration en ligne, sont rapportés dans un tableau d'évaluation. Il s'agit d'un tableau qui recense la présence d'une caractéristique recherchée par le chiffre un et son absence par le

chiffre zéro. Chaque typologie des données indispensable pour conduire les analyses requises pour l'application de la HA est analysée (Tableau 1).

L'évaluation se fait par comparaison avec une plateforme fictive dite "idéale", qui est supposée contenir le minimum de données de biodiversité requis pour la conduite des analyses spatiales et comparatives de la biodiversité de Madagascar en vue de l'application de la HA à niveau bibliographique. Ces données, inventoriées préalablement par l'équipe COMBO+, constituent ensuite les critères d'évaluation utilisés pour l'évaluation, car elles permettent d'apprécier la potentialité des plateformes analysées/évaluées à héberger des données clefs sur la biodiversité. Ainsi, ces critères d'évaluation sont principalement de deux grandes catégories :

- (i) **Typologie des données sur la biodiversité** : qui englobe des données cartographiques relatives aux zones de conservation de toutes types (aires protégées, zones sensibles, habitats naturels, etc.) ainsi que les points d'occurrence des espèces de faune et de flore, notamment endémiques et menacées. Elles sont importantes pour identifier et déterminer les zones ou points spécifiques qu'un projet de développement doit prendre en compte pour éviter, atténuer ou compenser ses impacts selon l'application du processus de la HA. En plus de ces données de biodiversité stricto sensu, il est également nécessaire d'intégrer celles relatives à l'utilisation de l'espace, comme la couverture et l'occupation du sol ainsi que l'affectation de l'espace selon les règles d'aménagement en vigueur au niveau local, régional ou national.
- (ii) **Niveau de partage des données** : il exprime l'importance que la plateforme accorde au partage des données sur la biodiversité et autres données y afférentes. Cette catégorie englobe le type de source, le niveau d'alimentation en données, la présence d'outil d'analyse en ligne, la manière dont la plateforme partage les données et la visibilité de celle-ci.

Tableau 1. Tableau d'évaluation des plateformes des données avec pondération de la présence –absence de chaque critère

NOM DE LA PLATEFORME :	PONDERATION Présence : 1 Absence : 0
ADRESSE URL :	
GESTIONNAIRE ACTUEL :	
PRINCIPAL OBJET DE LA PLATEFORME :	
TYPOLOGIE DES DONNEES SUR LA BIODIVERSITE (SOUS-TOTAL)	15
ZONES DE CONSERVATION [AIRE PROTEGEE – KBAs – ZONES SENSIBLES, ...]	4
<i>Aires protégées</i>	1
<i>KBAs</i>	1
<i>Zones sensibles</i>	1
<i>Autres zonages (Zéro extinction, Restauration Paysage Forestière)</i>	1

HABITATS NATURELS [TYPES D'ECOSYSTEMES]	3
<i>Forêts</i>	1
<i>Zones humides continentales</i>	1
<i>Marins</i>	1
ESPECES [OCCURRENCES ; ABONDANCE ; POPULATION]	3
<i>Points d'occurrence</i>	1
<i>Taille de population</i>	1
<i>Statut de l'espèce</i>	1
COUVERTURE & OCCUPATION DE SOL [TAUX DE DEFORESTATION ; CARREAUX MINIERES ...]	3
<i>Taux de déforestation</i>	1
<i>Carreaux miniers</i>	1
<i>Agricultures</i>	1
AFFECTATION DE L'ESPACE [PROPRIETE FONCIERE ; PLANIFICATION TERRITORIALE]	2
<i>Propriété foncière</i>	1
<i>Planification territoriale</i>	1

Tableau 1. (suite)

NIVEAU DE PARTAGE DES DONNEES (SOUS-TOTAL)	15
AUTRES INFORMATIONS CLEFS SUR L'ENVIRONNEMENT	2
<i>Tableau de bord environnemental</i>	1
<i>Lois relatives à l'environnement</i>	1
PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES	4
<i>Ministères</i>	1
<i>Organes rattachés</i>	1
<i>Universitaires/ Chercheurs</i>	1
<i>ONG/Cabinets</i>	1
PRESENCE D'OUTILS ANALYSES ET SPATIALISATION	3
<i>Carte interactive</i>	1
<i>Liens des outils utilisés dans la biodiversité à Madagascar</i>	1
<i>Analyse pouvant être définie par l'utilisateur</i>	1
POSSIBILITE DE PARTAGE DES DONNEES	4
<i>Via création de compte</i>	1

Via liens	1
Téléchargement possible (direct ou envoi dans un adresse)	1
Bilingue (FR, EN)	1
VISIBILITE	2
Visiteurs durant les trois derniers mois > 1000	1
Lien de partage avec les réseaux sociaux	1
GRAND TOTAL DES POINTS	30

Pour exprimer le degré de similarité de chaque plateforme avec celle supposée idéale, le coefficient d'appariement simple (*SMC*) connu sous l'appellation scientifique « *simple matching coefficient binary* » est adopté dans cette évaluation selon la formule suivante (Sokal & Michener 1958 ; Hubálek 1982).

$$SMC = \frac{\text{Nombre de présence des données communes entre plateforme évaluée et plateforme idéale}}{\text{Nombre total de présence dans la plateforme idéale}}$$

Les critères utilisés proviennent des résultats de l'analyse des lacunes en données utiles pour la biodiversité et se subdivisent en deux grandes catégories donc que sont: la typologie des données sur la biodiversité, avec une pondération totale de 15 points, et d'autre part, le niveau de partage des données, avec aussi un total de 15 points. Le choix d'une telle approche avec un traitement égal sans pondération particulière met chaque plateforme sur une échelle de similarité comparable.

2. 4. Niveau de similarité

L'évaluation de chaque plateforme repose sur les deux principales catégories susmentionnées. Chacune de ces deux catégories est constituée des cinq sous-catégories qui servent à calculer le niveau de similarité avec une plateforme idéale répondant aux besoins en données de biodiversité des acteurs locaux, publics et privés, pour la bonne mise en œuvre de la hiérarchie d'atténuation à Madagascar. Ainsi, la similarité entre cette plateforme idéale et chacune des plateformes évaluées est définie par le rapport entre les points récoltés par chaque sous-catégorie (ligne en bleu dans le Tableau 1) et ceux de la plateforme idéale pour les mêmes sous-catégories, ramené en pourcentage. De ce fait, non seulement le niveau de similarité globale est connu mais également la similarité par sous-catégorie. Cette dernière information peut servir d'indicateur quant aux éventuels points d'amélioration de la plateforme proposée pour héberger les données à l'issue de la présente évaluation.

3 Résultats

3. 1. Interviews et réponse aux questionnaires

Sept (07) plateformes à Madagascar relatives à la biodiversité ont fait l'objet de l'évaluation (Tableau 2). Seule la plateforme DCSI a fait l'objet de deux interviews car le site est sous la tutelle de deux directions au sein du ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) : la Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation (DPSE) interrogée le 07 février 2024 et la Direction de la Communication et du Système d'Information (DCSI) interrogée le 15 février 2024. Ainsi, les réponses aux questions ont besoin de l'implication et l'aval de ces deux directions.

Tableau 2. Plateformes évaluées avec la date des interviews et celle du retour des réponses sur les questionnaires

Plateforme	Liens	Date de l'interview	Retour des réponses aux questionnaires
HAY NATIORA	www.haynatoria.mg	30 novembre 2023	11 janvier 2024
REBIOMA	http://data.rebioma.net/	1 décembre 2023	20 décembre 2023
ARSIE	http://www.arsie.mg	12 décembre 2023	12 décembre 2023
MNP	https://www.parc-madagascar.com/	15 décembre 2023	19 décembre 2023
VAHATRA	https://protectedareas.mg/	05 février 2024	22 février 2024
DCSI	http://102.16.25.129/	07 février 2024	15 février 2024
		15 février 2024	
MBG	http://legacy.tropicos.org/Project/Madagascar	11 mars 2024	19 mars 2024

En termes des données clefs sur la biodiversité au sein de chaque plateforme, HAY NATIORA héberge le plus de diversité car elle possède la plupart des sous-catégories de la typologie des données présente dans la plateforme idéale (cf. Tableau 1 et Annexe 2) à l'exception de la taille de population des espèces. Cette plateforme possède également des liens actifs à l'affectation de l'espace et d'autres liens utiles dans la conduite des analyses spatiales de la biodiversité à Madagascar. Toutes ces caractéristiques attribuent le plus de points à HAY NATIORA par rapport aux critères adoptés et en comparaison aux autres plateformes. En comparaison avec cette dernière, celle de VAHATRA ou MNP contiennent une partie limitée des données sur la biodiversité, respectivement 33% couverture et occupation du sol et 25% des zones de conservation (aires protégées) existantes à Madagascar.

Le partage des données et son degré d'accessibilité est un point crucial dans le critère de choix de la plateforme car celle-ci devra assurer que les différents acteurs puissent le faire dans l'application de la HA selon des modalités les plus simples et rapides possible. HAY NATIORA et VAHATRA sont les seules plateformes à présenter cette capacité de partage de façon ouverte. En effet, presque toutes les données spatiales et géoréférencées dans ces deux plateformes peuvent être directement téléchargées par les utilisateurs sous différents formats compatibles au besoin d'analyses cartographiques (fichiers CSV, KML, Shapefile, GeoJSON).

Pour les autres plateformes, les données ne peuvent être téléchargées directement que par le personnel de l'institution gestionnaire de la plateforme comme dans le cas de MBG.

Un autre point important dans l'utilisation d'une plateforme est la présence des liens utiles, qui facilite ainsi la recherche des informations par le regroupement de ces liens dans un même lieu. Seul HAY NATIORA présente cette possibilité.

Quant au développement dans un futur proche de ces plateformes, seule HAY NATIORA possède un document récent sur le plan d'amélioration. Sans donner plus de détails, ce plan énumère que la plateforme a pour objectif de :

- Assurer l'acquisition des données générées par le Programme d'Engagement Environnement (PREE) en collaborant avec les secteurs concernés et la Direction de l'Intégration Environnement et du Développement Durable de l'ONE et les mettre en ligne.
- Elaborer une stratégie d'acquisition des données des différents secteurs pour alimenter la plateforme, comme la collaboration et la formation des promoteurs dans PREE pour l'intégration des données en relation avec la digitalisation.
- Etablir des conventions au partage des données en améliorant la base de telle convention initiée par le projet USAID Hay Tao permettant de mettre en place HAY NATIORA.
- Etablir une stratégie de collecte de données pour faciliter l'acquisition des données sectorielles, pour la mise à jour de la plateforme.
- Intégrer le Système d'Information Environnementale dans l'évaluation environnementale
- Améliorer au fur et à mesure la visibilité de l'ONE à travers le portail

Bien que d'autres plateformes puissent avoir des plans généraux d'amélioration future, ces plans ne semblent pas être formellement documentés ou en tout cas accessibles en dehors des institutions concernées. Il est donc difficile d'évaluer s'ils sont susceptibles d'ajouter des ensembles de données clés ou des fonctionnalités utiles aux objectifs de la présente analyse.

En termes de pérennisation de HAY NATIORA :

- Préparer un document concernant la vision globale de l'ONE sur la pérennisation du portail HAY NATIORA (diffusion et information, campagne de sensibilisation, promotion du programme, alimentation des données en partenariat avec les

partenaires, plan de développement de partenariat, plan d'action, budgétisation pour la pérennisation du système.

- Constituer un comité pour la préparation du document de pérennisation sous l'égide de deux directions au sein de l'ONE : Direction des Informations Environnementales, des Connaissances et de la Communication (DIECC) et la Direction de l'Intégration et du Développement Durable (DIEDD).

Au vu des éléments ci-dessus, la plateforme HAY NATIORA possède des atouts pour la qualité et la quantité des données sur la biodiversité, ainsi que le partage et un plan de pérennisation déjà dressés. Ceux-ci font parties des raisons pour lesquelles cette plateforme peut jouer le rôle de partage des données sur la biodiversité dans l'application de la HA à Madagascar.

Tableau 3. Principaux points constatés lors de l'interview et réponses aux questionnaires des plateformes évaluées

Plateforme	Principal objet de la plateforme	Principales données / informations utiles	Autres liens relatifs aux données utiles	Typologie des données pouvant être intégrées
HAY NATIORA	Partage des données pour des analyses spatiales de la biodiversité et diverses thématiques	- Cartes interactives - Données géoréférencées d'espèces - Zones de conservations - Occupation du sol /affectation d'espace - Tableau de bord environnemental	- Analyse spatiale - Recensement parcellaire - <i>Collect Earth</i> - Tous logiciels obligatoires pour la gestion de la biodiversité à Madagascar	Ouverte à toutes données utiles – plateforme en phase d'élargissement vers d'autres fournisseurs des données
REBIOMA	Partage des données sur la biodiversité et analyses spatiales	Plateforme non fonctionnelle (accessible par WCS seulement) - Données d'occurrence des espèces - Couches de carte de distribution	- Analyse spatiale - Modélisation changement climatique	Aucune possibilité d'intégration car plateforme est non fonctionnelle- données potentiellement récupérables pour alimenter d'autres plateformes
ARSIE	Partages des métadonnées bibliographiques	Liste des détenteurs des documents, bibliographies sur l'environnement à Madagascar	Aucun lien	Aucune possibilité en dehors des métadonnées bibliographiques
MNP	Informations utiles pour le tourisme dans les aires protégées	- Aucune donnée téléchargeable - Information plus accès sur le tourisme dans les 43 aires protégées (AP) gérées par MNP	Liens des autres gestionnaires et bailleurs des AP à Madagascar	Seul le gestionnaire a le droit d'ajouter des données, qui sont pour le moment limitées au développement de l'écotourisme.
VAHATRA	Partages des données sur la biodiversité des 98 AP terrestres de Madagascar	- Couche SIG de la limite des 98 AP terrestres	Aucun lien	- Données géoréférencées des observations d'espèces dans les AP

		- Liste et image des vertébrés des AP avec statut UICN - Documents descriptifs des AP et espèces		- Couche de carte SIG
DCSI	Outil de travail pour les démarches administratives chez le MEDD	Données et rapports limités aux espèces objets des projets conduits par le MEDD	Limité aux documents administratifs requis pour diverses autorisations délivrées par le MEDD	Seul le gestionnaire a le droit d'ajouter des données, qui sont pour le moment limitées aux documents de travail du MEDD - car pour le moment seules les données venant des différentes directions peuvent y être intégrées.
MBG	Partage des données pour les espèces de flore de Madagascar	- Données géoréférencées de collecte des spécimens de plantes à Madagascar - Statut UICN et niveau d'endémisme	Analyse spatiale interactive relative à la distribution des collectes d'espèces de plantes	Seul le gestionnaire a le droit d'ajouter des données, qui sont pour le moment limitées aux collectes de flores

En annexe 3 se trouve également un tableau d'analyse des similarités entre les plateformes existantes et les besoins identifiés de la plateforme idéale.

3. 2. Défis pour l'hébergement et le partage des données en ligne à Madagascar

Les interviews ont permis de connaître les défis que rencontrent les différents acteurs concernant l'approvisionnement en données à jour, leur validation et la pérennisation des plateformes. La plupart des gestionnaires des plateformes évaluées ont évoqué par ordre d'importance les défis suivants : leur réticence au partage des données, l'insuffisances des ressources, la complexité de la validation des données, le volume et la complexité des données demandant une gestion dédiée.

a) Réticence au partage des données

Comme ailleurs, parmi les plus grands obstacles pour le partage des données à Madagascar, reconnus lors des interviews, c'est la réticence des détenteurs des données à les partager (von Wettberg & Khoury 2022) qui se démarque. En effet, depuis la première tentative pour regrouper des données de biodiversité, lors de la Vision Durban en 2003, cette réticence a toujours été un sujet de débat. Selon les personnes interrogées, cela s'explique, d'une part, par l'absence de charte de partage de données reconnue et, d'autre part, par le fait que les données risquent être exploitées au bénéfice des utilisateurs sans retour pour les propriétaires dans le cas de publications ou reportages ne citant pas leurs sources par exemple. Une autre des raisons principales est la possession de données sensibles que les détenteurs ne veulent pas risquer de publier dans le domaine public. C'est, par exemple, le cas des points géoréférencés d'espèces rares mais sujettes à la vente illégale comme les tortues rares, certaines espèces de

reptiles et amphibiens très recherchées par le marché noir, les bois précieux, etc. Bien qu'aucun cas concret d'utilisation malintentionnée n'ait été mis au jour, ce type de soupçon demeure et continue à freiner le partage des données utiles sur la biodiversité à Madagascar.

b) Insuffisance des ressources

L'ensemble des acteurs interrogés ont mentionné unanimement comme autre obstacle majeur le manque de personnel dédié ayant les capacités requises à la gestion de données et l'absence de ressources financières suffisantes au maintien en activité des plateformes. Le peu de ressource financière ne permet pas la mise à jour des matériels informatiques par exemple. Dans la plupart des cas, ce sont des personnels ayant d'autres responsabilités par ailleurs qui gèrent, selon leur disponibilité, l'ensemble du fonctionnement d'une plateforme : réception des données, vérification de leur qualité, mise en forme et mise en ligne effective, et même la gestion d'éventuels commentaires des utilisateurs. Cette pratique de gestion ne favorise pas le développement des plateformes : seul le fonctionnement courant est assuré. C'est pourquoi, certaines plateformes à Madagascar ont arrêtées de fonctionner dès la fin des projets qui les a mises en place. Certaines fonctionnent encore sans mise à jour telles que REBIOMA ou BioSceneMada par exemple.

c) Validation des données partagées

La validation des données consiste à vérifier l'exactitude et la qualité des données brutes avant de les utiliser et de les rendre disponibles en ligne. La diversité des données et leur format requièrent des vérifications par des experts avant leur utilisation et publication. Actuellement, en dehors de VAHATRA, les plateformes évaluées dans ce projet s'appuient sur des personnes ressources qui s'assurent de la fiabilité des données reçues avant leur partage. De telle pratique limite ainsi l'exploitation de certaines données comme celles récoltées par le public dans le cadre de projets de sciences participatives, qui prend de plus en plus d'importance depuis quelques années à Madagascar². Ainsi, ces données non vérifiées par les spécialistes risquent d'être écartées malgré leur importance connue dans la gestion de la nature (Kosmala et al. 2016).

d) Source des données

Comme conséquence de la réticence au partage (cf. a), l'approvisionnement et l'intégration de nouvelles données constituent un autre blocage au bon fonctionnement d'une plateforme. Rares sont les fournisseurs réguliers de données à les partager en dehors des projets qui les y obligent. D'ailleurs, la plupart des données actuellement disponibles sur ces plateformes proviennent de

² <http://lemursportal.org/>

projets et/ou d'entités spécifiques. Les projets sont à la fois des producteurs de données affiliées à un thème de recherche particuliers et les gestionnaires de ces données. C'est le cas par exemple du MBG qui fait de la recherche sur la systématique de la flore et est le gestionnaire de VAHATRA : plateforme d'inventaire des vertébrés dans les AP. Ainsi, l'approvisionnement en données sur la biodiversité reste rare, excepté pour les données bibliographiques qui profitent des résultats de projets donc, et d'articles scientifiques nationaux et internationaux.

e) Volume et complexité des données

La diversité et la quantité des données indispensables à la gestion de la biodiversité ainsi que les outils d'analyse associée qui exigent des solutions de stockage et de gestion / exploitation appropriées. Par conséquent, les serveurs de stockage utilisés sont souvent situés à l'extérieur du pays. Cependant, malgré la quantité grandissante des données, l'accès des utilisateurs demeure limité. En effet, la plupart des zones de vie à Madagascar ne bénéficient pas, ou peu, de connexion internet suffisante pour l'accès et la consultation de ces données. Il s'agit d'un des freins les plus importants à l'utilisation d'une plateforme, notamment dans le cas où les données doivent être téléchargées pour pouvoir être consultées.

En outre, pour rendre accessible une plateforme à une multitude d'utilisateurs (scientifiques, non-scientifiques, décideurs, public etc.) l'interface utilisée doit faciliter la recherche d'informations et guider les utilisateurs vers d'autres sources si nécessaire. Néanmoins, la différence de format, la redondance et/ou l'inégalité des valeurs de mêmes types de données ne facilitent pas la tâche des gestionnaires de plateformes. Cette situation est accentuée, par exemple, par l'absence de référence nationale pour certaines typologies des données : c'est le cas pour l'évaluation du taux de déforestation où diverses sources existent et dont les résultats d'analyse ne sont pas toujours comparables. L'adoption d'une référence nationale est donc nécessaire pour harmoniser et rendre transparente les analyses liées à la HA.

4. Recommandations

Basé sur les résultats des interviews, la comparaison des plateformes et les défis identifiés, trois principaux points constituent les recommandations de ce rapport : le choix de la plateforme la plus à même de répondre aux besoins identifiés, la création d'une charte de partage des données afin surmonter les principales inquiétudes ou défis des acteurs à ce sujet et l'enjeux de pérennisation des plateformes.

4. 1. Choix de la plateforme

D'après les analyses effectuées, la plateforme HAY NATIORA est celle qui répond le mieux aux besoins pour l'hébergement des données relatives à la biodiversité et associées nécessaires aux suivis et analyses effectués lors de la démarche de HA(et entre autres fonctionnalités qu'elle vise). Cela est d'ailleurs cohérent avec la raison d'être de cette plateforme qui a été conçue pour servir d'outil d'aide à la prise de décision³. Ses principaux avantages reposent sur les points suivants :

- Une plateforme avec un large éventail de données géoréférencées sur les ressources naturelles en un seul endroit et l'une des plus utilisées à la fois par les scientifiques et les porteurs de projets grâce au mandat de son gestionnaire. En effet, l'ONE s'occupe particulièrement du développement et de l'opérationnalisation des instruments de gestion de l'environnement, notamment via la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement (MECIE).
- Des données à jour de différentes typologies d'écosystèmes et diverses données de biodiversité. Parmi les plateformes, HAY NATIORA possède de nombreuses données spatiales nécessaires et utiles pour la conduite d'analyses effectuée dans le cas de la démarche de HA. Par exemple son onglet Médiathèque⁴ recense des couches cartographiques téléchargeables des données sur la biodiversité (cf. similarité dans Tableau 3). Par rapport aux autres plateformes étudiées, ces couches couvrent de larges zones et sont mises à jour régulièrement : la dernière date de 2023.
- Des cartes à jour sur la dynamique de l'occupation des sols, la conservation des océans, les alertes de feu et de déforestation et d'autres thématiques pouvant être combinées de manières interactives selon les besoins des utilisateurs.
- Des documents politiques et juridiques, notamment ceux relatifs à l'environnement à Madagascar.

De plus, HAY NATIORA est reconnue comme une plateforme qui se distingue par la diversité des données structurées qu'elle héberge autour de trois grandes thématiques : les écosystèmes terrestres, les écosystèmes marins et côtiers, le régime fonciers et les aménagements avec des thèmes transversaux comme la politique et les documents juridiques⁵. La présence de ces différentes données sur une seule et même plateforme constitue un avantage important pour le choix de HAY NATIORA.

³ <https://gasikaranews.com/les-appartements-vacants-augmentent-pour-la-premiere-fois-en-6-ans/>, accès le 23 mars 2024

⁴ <https://www.haynatoria.mg/search?collection=dataset>

⁵ https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA0211VT.pdf, accès 23 mars 2024

4. 2. Charte de partage des données

Un accord formel ou une charte de partage des données sont nécessaires pour cadrer la mise en commun et l'accès aux données relatives à la biodiversité et ainsi faciliter la conduite des analyses requises pour l'application de la HA. De fait, la charte sur l'accès et le partage des données et informations environnementales entre les membres de la plateforme ARSIE, même concertée il y a plus de 20 ans pourrait servir d'exemple dans ce projet⁶. De même, cette plateforme aussi établi un guide pour l'élaboration d'un manuel de gestion d'information à l'endroit de ses membres pour faciliter les échanges aucune négociation formelle de ce type n'a jamais eu lieu à Madagascar, bien que le besoin ait toujours été exprimé. Ainsi, l'une des étapes clefs pour aller vers l'avènement d'une telle charte est la conduite d'ateliers et/ou de consultations de concertation des différents acteurs concernés en vue de son élaboration. Par expérience, l'implication voire le patronage des autorités environnementales du pays dans le processus de concertation sera indispensable. En consultation avec les propriétaires, gestionnaires et utilisateurs de données, la charte de partage devra mettre l'accent sur certains points cruciaux évoqués lors des interviews tels que la propriété intellectuelle, et l'interopérabilité entre systèmes afin d'en assurer la réussite.

a) Propriété intellectuelle

Les droits de propriété intellectuelle font référence aux droits légaux accordés à l'inventeur ou au créateur, pour protéger les données en sa possession pendant un temps défini. C'est ce principe que les gestionnaires des plateformes évoquent comme source de leurs réticences au partage des données. Certes, les données sont la propriété intellectuelle du chercheur, ou éventuellement de son bailleur de fonds ou de son institution de soutien. Néanmoins, cela ne signifie pas qu'elles ne peuvent pas être utilisées par d'autres utilisateurs qui peuvent être variés. La pratique largement utilisée dans le monde est l'utilisation d'une déclaration de droits d'utilisation des données dans une charte (Carroll 2015). Cela permet de clarifier les conditions d'utilisation pour chaque utilisateur et la forme que doit prendre la citation de la source de données. Cela signifie que les producteurs ne peuvent pas protéger les données par droit d'auteur, mais peuvent exiger que d'autres utilisateurs les citent lorsqu'ils utilisent leurs données brutes ou analysées.

Toutefois, il existe des circonstances lors lesquelles les producteurs peuvent ne pas être en mesure de partager des données en raison de leur nature exclusive ou sensible. Ce problème concerne surtout les données obtenues auprès d'organisations privées ou d'agences gouvernementales. Il s'agit d'une question complexe, l'une des solutions adoptées lors de la Vision Durban, est de laisser ces données dans le domaine privé mais de les rendre disponibles dans un format plus limité. Par exemple, on donnera accès à la zone d'occurrence large d'une espèce plutôt que les points d'occurrence source. De telles pratiques sont largement utilisées dans le monde (Clements et *al.* 2018, Tulloch et *coll.* 2018, Chapman 2020).

⁶ <https://www.arsie.mg/en/document/guide>

b) Interopérabilité et référence nationale

L'interopérabilité ou interfonctionnement est un terme en informatique qui désigne généralement la capacité que possède un système informatique à fonctionner avec d'autres produits ou systèmes informatiques, existants ou futurs, sans restriction d'accès ou de mise en œuvre (Federer et *al.* 2018). La normalisation des formats de données et l'adoption de protocoles universels sont essentielles pour que les utilisateurs provenant de différents domaines et d'intérêts parfois divergents puissent utiliser les mêmes données, et le maximum de celles-ci puisque dès lors interopérables. De ce fait, il est recommandé d'utiliser des formats largement utilisés et reconnus pour chaque typologie des données. Actuellement, les formats des fichiers téléchargeables sur les plateformes à Madagascar comme ceux de HAY NATIORA suivent ces directives et constituent ainsi un autre avantage de cette plateforme pour un partage des données. Néanmoins, l'absence de référence nationale sur certaines informations constitue un obstacle à la normalisation et à la comparabilité des résultats de certaines analyses. Le cas le plus cité dans la littérature est la déforestation historique à Madagascar qui a longtemps était un sujet de débat entre scientifiques (McConnell & Kull 2014, Andrianambinina et *al.* 2023). De nombreux chercheurs ont ainsi utilisé différentes sources et méthodes d'estimation et aboutissent donc à différents résultats (Zhang et *al.* 2020, Rafanoharana et *al.* 2023, Suzzi-Simmons 2023). Pour une normalisation des références nationales, le stockage des données sur la plateforme HAY NATIORA peut être une solution. Etant donné que cette plateforme héberge la plupart des données sur la biodiversité à Madagascar, pousser son utilisation serait un pas de plus vers l'interopérabilité et l'utilisation des sources nationales issues d'une concertation avec l'ensemble des acteurs. De plus, pour une application rigoureuse de la HA, il est essentiel de disposer d'un système permettant le partage de l'ensemble des données officielles du gouvernement. Ceci afin que les développeurs et tout utilisateurs puissent utiliser ces données qui sont par nature publiques et doivent être accessibles, bien entendu sous réserve de leur sensibilité et enjeux face à diverses menaces potentielles mais qui peuvent se résoudre par des modalités de présentation (maille, floutage, etc.) ou de profils d'utilisateurs à droits différenciés selon leur fiabilité.

4. 3. Plan de développement et pérennisation des plateformes à Madagascar

Un des points fréquemment soulevés lors des interviews est la ressource financière nécessaire qui est impérative à la pérennisation des plateformes de partage de données sur la biodiversité à Madagascar. Parmi les pistes de réflexion évoquées, l'intégration des données d'autres domaines a été mentionnée pour créer une plateforme multisectorielle avec plus d'acteurs autour de la table, ce qui pourrait donner aussi plus d'opportunités en matière de levée de fonds pour la pérennisation financière. De plus, les données venant des études d'impact environnemental seraient à intégrer pour améliorer le partage et la mise à jour des données, comme le prévoit la plateforme HAY NATIORA dans son plan de développement.

La recherche de financement reste la solution la plus souvent évoquée, bien qu'elle devienne assez limitée au fil du temps pour assurer une pérennisation à ces initiatives. Les expériences ont montré que même si les ressources financières sont disponibles, un plan de développement clair et réaliste constitue le pilier de la longévité des plateformes, en identifiant les produits à

mettre à disposition pour maintenir l'intérêt des parties prenantes. Au niveau international, la demande en données sur la biodiversité est croissante pour le secteur privé, les investissements qu'ils peuvent apporter serait un autre moyen de supporter le fonctionnement d'une plateforme multisectorielle, c'est d'ailleurs une solution proposée par l'UICN (IUCN 2023). Pourtant, parmi les plateformes citées dans ce rapport, seul HAY NATIORA a à sa disposition un draft du plan de développement et de pérennisation datant de la fin de l'année 2023. Là encore cette plateforme fait consensus dans la présente analyse pour être un bon candidat en vue de devenir la « plateforme idéale » aux objectifs visés. Il reste aussi que sa gouvernance soit saine et claire dans la répartition des rôles et responsabilité entre MEDD et ONE. Mais elle présente déjà les atouts majeurs d'être portée par la puissance publique, compétente en matière environnementale (MEDD – ONE) et, à ce titre, c'est une condition de départ fondamentale à sa pérennité de principe (en tout cas nécessairement plus robuste que si héberger par une structure de nature différente et/ou petite et sans vocation d'intérêt public majeur), mais aussi à la vision nationale, multithématique, et à l'accessibilité la plus large possible.

En dehors de ce que l'on a constaté lors des interviews, un échange avec l'une des plateformes actives de l'Océan Indien, Borbonica⁷, un portail de diffusion des données sur la biodiversité de l'île de La Réunion a permis de tirer quelques leçons que l'on peut appliquer à Madagascar :

- Ouverture aux citoyens pour l'alimentation en données grâce à une adresse électronique dédiée et/ou avec des plateformes d'observations en ligne liées au portail pour la science citoyenne comme iNaturalist⁸ pour enrichir et diversifier les sources des données ;
- Validation assurée par une structure comprenant des « pôles thématiques » par groupe taxonomique où les spécialistes assurent la fiabilité des informations reçues avant publication ;
- Possibilité d'échange des données avec d'autres plateformes à l'échelle nationale et régionale pour enrichir les données.

Les points ci-dessus constituent des pistes d'amélioration à mettre en place dans un futur proche pour rendre la plateforme sélectionnée dans le cadre de ce projet COMBO+ Madagascar. Il a été recommandé que Hay Natiora continue les échanges avec cette plateforme et les initiatives similaires dans la région et internationalement pour renforcer sa stratégie d'engagement des parties prenantes et de pérennisation.

Conclusion

Parmi les plateformes existantes évaluées dans le cadre du présent rapport, et au-delà des aspects précédents mis en avant dans la partie recommandation, HAY NATIORA possède des atouts majeurs : plus de typologie des données et un système de partage facile permettant aux utilisateurs de télécharger et d'utiliser selon leur besoin. Couplé avec la présence d'un plan de développement conçu pour faire face au défi dans un futur proche, cette plateforme s'avère être

⁷ <https://www.borbonica.re/>

⁸ <https://www.inaturalist.org/>

la plus appropriée pour le besoin de la mise à disposition des données clefs pour la mise en application de la HA à Madagascar, objet en particulier visé par le projet COMBO+.

Néanmoins, la réticence causée par l'absence de charte de partage des données à Madagascar, constitue encore un obstacle dans l'alimentation et la mise à jour de l'ensemble des plateformes du pays. Pour être plus efficace, il y a lieu de formaliser les collaborations entre les acteurs en matière d'accès et de partage de données, en développant des dispositions formelles (sur la protection de la propriété, chartes, conventions, normes de bancarisation, formulaires, en intégrant des obligations réglementaires pour le versement des données brutes des projets soumis à évaluation environnementale mais aussi des projets de recherche sur financements publics à minima, ...) ce qui conforterait le rôle de référence nationale en matière de EIE, PREE et HA aussi visé. De plus, d'autres limites comme l'absence de personnel dédié qui assure le fonctionnement quotidien d'une plateforme, le faible budget affecté sont encore des obstacles à surmonter et doivent être anticipés. Au vu de ces éléments, et avec un plan de développement promoteur, HAY NATIORA constitue la plateforme plus proche de celle idéale pour la mise en application de la HA à Madagascar.

5. Références bibliographiques

- Andrianambinina, F. O. D., Rafanoharana, S. C., Rasamuel, H. A. T., Waeber, P. O., Ganzhorn, J. U., & Wilmé, L. (2023). Decrease of deforestation in Protected Areas of Madagascar during the Covid-19 years. *Madagascar Conservation & Development*, 18(1), 15–21. <https://doi.org/10.4314/mcd.v18i1.2>
- Bull, J. W., Brauner, K., Darbi, M., Van Teeffelen, A. J. A., Quétier, F., Brooks, S. E., ... Strange, N. (2018). Data transparency regarding the implementation of European ‘no net loss’ biodiversity policies. *Biological Conservation*, 218, 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.12.002>
- Carroll, M. W. (2015). Sharing Research Data and Intellectual Property Law: A Primer. *PLOS Biology*, 13(8), e1002235. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002235>
- Chapman, A.D. (2020). *Current Best Practices for Generalizing Sensitive Species Occurrence Data*. Copenhagen, Denmark. Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Secretariat, 50pp. <https://doi.org/10.15468/doc-5jp4-5g10>.
- Clements, H., Selinske, M., Archibald, C., Cooke, B., Fitzsimons, J., Groce, J., Torabi, N. & Hardy, M. (2018). Fairness and Transparency Are Required for the Inclusion of Privately Protected Areas in Publicly Accessible Conservation Databases. *Land*, 7(3), 96. <https://doi.org/10.3390/land7030096>
- Federer, L. M., Belter, C. W., Joubert, D. J., Livinski, A., Lu, Y. L., Snyders, L. N., & Thompson, H. (2018). Data sharing in PLOS ONE: An analysis of Data Availability Statements. *PloS one*, 13(5), e0194768. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194768>
- Gardner, C. J., Nicoll, M. E., Birkinshaw, C., Harris, A., Lewis, R. E., Rakotomalala, D., & Ratsifandrihamanana, A. N. (2018). The rapid expansion of Madagascar’s protected area system. *Biological Conservation*, 220(September 2017), 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.02.011>
- Huang, X., Hawkins, B. A., Lei, F., Miller, G. L., Favret, C., Zhang, R., & Qiao, G. (2012). Willing or unwilling to share primary biodiversity data: Results and implications of an international survey. *Conservation Letters*, 5(5), 399–406. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00259.x>
- Hubálek, Z. (1982). Coefficients of association and similarity, based on binary (Presence-absence) data: an evaluation. *Biological Reviews*, 57(4), 669–689. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1982.tb00376.x>.
- IUCN. (2023). Enabling finance to deliver on the SDGs through the improved use of biodiversity data : An assessment of available biodiversity data.
- Jones, K. R., von Hase, A., Costa, H. M., Rainey, H., Sidat, N., Jobson, B., ... Grantham, H. S. (2022). Spatial analysis to inform the mitigation hierarchy. *Conservation Science and Practice*, 4(6), e12686. <https://doi.org/10.1111/csp2.12686>
- McConnell, W., & Kull, C. (2014). Deforestation in Madagascar: Debates over the island’s forest cover and challenges of measuring forest change. In I. R. Scales (Ed.), *Conservation and Environmental Management in Madagascar* (pp. 67–104). Taylor and Francis.
- Rabetrano, T. (2018). REBIOMA Data Portal, Tool for Conservation Planning in Madagascar. *Biodiversity Information Science and Standards*, 2, e25864. <https://doi.org/10.3897/biss.2.25864>
- Rafanoharana, S. C., Andrianambinina, F. O. D., Rasamuel, H. A., Waeber, P. O., Ganzhorn, J. U., & Wilmé, L. (2023). Tree canopy density thresholds for improved forests cover estimation in protected areas of

- Madagascar. *Environmental Research Communications*, 5(7), 071003. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ace87f>
- Rasoavahiny, L., Andrianarisata, M., Razafimpahanana, A., Ratsifandrihamanana, A.N., (2008). Conducting an ecological gap analysis for the new Madagascar protected area system. *Parks* 17, 12–21.
- Sokal, R. R. & Michener, C.D. (1958). A statistical method for evaluating systematic relationships. *The University of Kansas Scientific Bulletin*, 38, 1409-1438.
- Suzzi-Simmons, A. (2023). Status of deforestation of Madagascar. *Global Ecology and Conservation*, 42(January), e02389. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02389>
- Tulloch, A. I., Auerbach, N., Bayraktarov, E., Butt, N., Dickman, C. R., Ehmke, G., Fisher, D. O., Grantham, H., Holden, M. H., Lavery, T. H., Leseberg, N. P., Nicholls, M., Roberson, L., Smyth, A. K., Stone, Z., Tulloch, V., Turak, E., Wardle, G. M., & Watson, J. E. (2018). A decision tree for assessing the risks and benefits of publishing biodiversity data. *Nature Ecology & Evolution*, 2(8), 1209-1217. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0608-1>
- Virah-Sawmy, M., Ebeling, J., & Taplin, R. (2014). Mining and biodiversity offsets: A transparent and science-based approach to measure “no-net-loss.” *Journal of Environmental Management*, 143, 61–70. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.03.027>
- von Wettberg, E., & Khoury, C. K. (2022). Biodiversity data: The importance of access and the challenges regarding benefit sharing. *Plants People Planet*, 4(1), 2–4. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10241>.
- Zhang, M., Huang, H., Li, Z., Hackman, K. O., Liu, C., Andriamiarisoa, R. L. & Gong, P. (2020). Automatic High-Resolution Land Cover Production in Madagascar Using Sentinel-2 Time Series, Tile-Based Image Classification and Google Earth Engine. *Remote Sensing*, 12(21), 3663. <https://doi.org/10.3390/rs12213663>



Annexe 1. Questionnaire envoyé aux gestionnaires des plateformes sur la biodiversité encore fonctionnelle à Madagascar

Projet COMBO + Madagascar

Objet d'activité : Institutionnalisation d'une plateforme unique de données environnementales et en particulier de biodiversité, pour appuyer et renforcer les processus d'études d'impact environnemental des projets, programmes et plans et structurer la conservation nationale de biodiversité (intégrant la compensation écologique)

But d'activité : Perception et connaissance du site web identifié être potentiel pour l'institutionnalisation d'une plateforme

Date de l'interview :

Lieu de l'interview :

Personne(s) interviewée(s) :

Fonction de(s) la personne(s) interviewée(s) :

Questionnaires sur le site identifié :						
Nom du site:						
Lien Web du site						
Propriétaire :						
Gestionnaire :						
Site hébergé par :						
Existe-t-il de plan d'amélioration du site ? Si oui, Lesquels ?						
Comment se fait l'alimentation en données (Ajout et mise à jour des données)						

Typologie des données sur le site identifié : Quelle catégorie de données sont dans le site ?	
Habitats naturels [Types d'Ecosystèmes]	
Espèces [Occurrences ; Abondance ; Population]	



Couverture & Occupation de sol [Taux de déforestation ; Carreaux miniers ; Agriculture, ...]						
Affectation de l'espace [Propriété foncière ; Planification territoriale ; ...]						
Autres						
Principales sources de données: De quelles institutions ou sources votre portail obtient-il ses données ?						
Sources gouvernementales seulement (Ministère, Organisme rattaché, Université, ...)						
Sources limitées (ONG ; Organisme des Nations Unies ; ...)						
Autres (Cabinet d'étude ; Institutions de recherche ; ...)						

Questions sur le partage des données	
Au-delà de ce qui est actuellement inclus sur le portail, existe-t-il une possibilité/une volonté d'inclure d'autres données ? Si oui, veuillez les préciser	
Si vous êtes en mesure de collaborer pour héberger d'autres données, prévoyez-vous des difficultés ou des restrictions à cet égard ? Quels sont-elles?	
Si vous ne parvenez pas à héberger directement des données provenant d'autres sources, serait-il possible d'ajouter des sections renvoyant à d'autres sites Web où de telles données sont disponibles ?	

Thématique 1: Fonctionnement et configuration technique du site			
Durée prévue pour la fonctionnalité du site	à court terme (genre projet de 2 à 5 ans)	Oui	Non
	à moyen terme (genre projet de 5 à 10 ans)	Oui	Non
	à long terme (Pertinence de plus de 10 ans)	Oui	Non



Quantité de l'espace de stockage		Quantité actuelle :	Quantité restante pour les futures données :	
Accès à un service de messagerie			Oui	Non
Certificat SSL			Oui	Non
Empreinte écologique du serveur web			Oui	Non
Plateforme et <i>framework</i> utilisée*				
Hébergeur				
Type d'hébergement	Hébergements web/VPS/Local			
Bande passante (Débit moyen) si hébergement local				

Thématique 2: Publics et utilisateurs : Visibilité et reconnaissance du site	
Nombre d'internautes qui ont visité le site pendant les 3 derniers mois	
Nombre de partenaires (institutions, services, départements ministériels, ONG, ... qui contribuent à l'alimentation des données dans le site. Veuillez les énumérer tous	
Nombre de téléchargement faits à travers le site pendant les 3 derniers mois	

Thématique 3: Maintenance technique du site	
Période de maintenance technique (en mois)	
Nombre de techniciens (hébergeur/webmaster/webdesigner/informaticien) qui s'occupe de la maintenance	
Modèle de financement - la maintenance du portail dépend-elle d'une subvention d'un donateur, d'un financement du gouvernement central ou d'autres sources ? Pendant combien de temps ce financement est-il assuré ?	

Thématique 4: Description du type de portail				
	Les catégories de données incluses	Texte	Oui	Non
		Fichier (type à préciser)	Oui	Non
		Photos	Oui	Non



		Vidéos	Oui	Non
		Autre à préciser:		
	Les fonctions disponibles	Connexion et création de compte	Oui	Non
		Commentaires	Oui	Non
		Saisie de données	Oui	Non
		Consultation de données	Oui	Non
		Téléchargement de données	Oui	Non
		Upload de données	Oui	Non
		Autres :		
	La méthode de partage des données	Lien	Oui	Non
		Partage sur réseaux sociaux	Oui	Non
		Google drive	Oui	Non
		One drive	Oui	Non
		Dropbox	Oui	Non
		Autres :		

Thématique 5: Partage de données & Suggestions

Accepteriez-vous de partager les données / informations dans votre site ?	
Quelles sont vos exigences pour un éventuel partage de données ?	
Quelles sont vos suggestions dans un atelier de partage de données ?	

Thématique 6: Plan d'amélioration du site

Est-il prévu d'améliorer le site ? Si tel est le cas, veuillez les décrire de manière générale.	
---	--



Plus précisément, la mise à jour	a) augmenter la quantité de données incluses (décrire),	
	b) élargir pour inclure différents types de données provenant d'autres sources (décrire),	
	c) Ajouter des fonctionnalités qui ne sont actuellement pas présentes (par exemple, cartes interactives, téléchargements)	
	d) Autres améliorations?	

L'interviewer / Equipe COMBO+ WCS :

Les personnes interviewées :

Annexe 2. Evaluation des plateformes par pondération des composants pour l'application de la HA

NOM DU SITE	PLATEFORME RECHERCHEE	HAY NATIORA	ARSIE	MNP	REBIOMA	Vahatra	DCSI	MBG
ADRESSE URL	Pondération: présence de chaque critère vaut 1 – absence vaut 0	www.haynatura.org	http://www.arsie.org	https://www.parcs-madagascar.com/	http://data.rebioma.net/	https://protect.edareas.org/	http://102.16.25.129/	http://legacy.tropicos.org/Project/Madagascar
GESTIONNAIRE ACTUEL		ONE		MNP	REBIOMA	VAHATRA	MEDD: DCSI / DPSE	MBG
PRINCIPAL OBJET DU SITE		Partage des données	Partage des Métadonnées	Lévier écotourisme	Partage des données	Partage des données	Outil de travail	Données sur la Flore de Madagascar
TYPOLOGIE DES DONNEES SUR LA BIODIVERSITE	15	13	0	7	9	5	4	6
Zones de conservation [Aire protégée – KBA – Zones sensibles, ...]	4	3	0	1	3	1	2	3
<i>Aires protégées</i>	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>KBAs</i>	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Zones sensibles</i>	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Autres zonage (Zero extinction, Restauration Paysage Forestière...)</i>	1	0	0	0	0	0	1	0
Habitats naturels [Types d'Ecosystèmes]	3	3	0	3	3	1	1	1
<i>Forêts</i>	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Zones humides continentales</i>	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Marins</i>	1	1	0	1	1	0	0	0
Espèces [Occurrences ;	3	2	0	3	2	2	1	2



Abondance ; Population]								
<i>Points d'occurrence</i>	1	1	0	1	1	1	0	1
<i>Taille de population</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Statut de l'espèce</i>	1	1	0	1	1	1	1	1
Couverture & Occupation de sol [Taux de déforestation ; Carreaux miniers ...]								
	3	3	0	0	1	1	0	0
<i>Taux de déforestation</i>	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Carreaux miniers</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Agricultures</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
Affectation de l'espace [Propriété foncière ; Planification territoriale ; ...]								
	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Propriété foncière</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Planification territoriale</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
NIVEAU DE PARTAGE DES DONNEES	15	13	10	7	10	11	8	7
AUTRES INFORMATIONS CLEFS SUR L'ENVIRONNEMENT								
	2	2	0	0	0	1	0	0
<i>Tableau de bord environnemental</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lois relatives à l'environnement</i>	1	1	0	0	0	1	0	0

PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES								
	4	4	4	4	2	4	4	2



Ministères	1	1	1	1	0	1	1	0
Organes rattachés	1	1	1	1	0	1	1	0
Universitaires/ Chercheurs	1	1	1	1	1	1	1	1
ONG/Cabinets	1	1	1	1	1	1	1	1
PRESENCE D'OUTILS ANALYSES ET SPATIALISATION	3	2	1	1	3	2	2	3
Carte interactive	1	1	0	1	1	1	1	1
Liens des outils utilisés dans la biodiversité à Madagascar	1	1	1	0	1	1	1	1
Analyse pouvant être définie par l'utilisateur	1		0	0	1	0	0	1
POSSIBILITE DE PARTAGE DES DONNEES	4	3	3	1	4	4	2	2
Via création compte	1	0	1	0	1	1	0	0
Via liens	1	1	1	0	1	1	1	1
Téléchargement possible	1	1	1	0	1	1	1	1
Bilingue (français, anglais)	1	1	1	1	1	1	1	1
VISIBILITE	2	2	2	1	1	0	0	0
Trois derniers mois > 1000	1	1	1	0	0	0	0	0
Lien de partage avec les réseaux sociaux	1	1	1	1	1	0	0	0
GRAND TOTAL DES POINTS	30	26	10	14	19	16	12	13

Annexe 3. Analyse des similarité entre les plateformes existantes et les besoins identifiés de la plateforme idéale

Tableau 4. Niveau de similarité (en %) de chaque plateforme avec la plateforme imaginaire idéale pour héberger les données de COMBO+

CRITERES	PLATFORMES EVALUEES (30/11/2023 - /03/2024)						
	HAY NATORA	REBIOMA	VAHATRA	MNP	MBG	DCSI	ARSIE
TYPLOGIE DES DONNEES SUR LA BIODIVERSITE							
ZONES DE CONSERVATION [AIRE PROTÉGÉE – KBA – ZONES SENSIBLES]	75	75	25	25	75	50	0
HABITATS NATURELS [TYPES D'ECOSYSTEMES]	100	100	33	100	33	33	0
ESPÈCES [OCCURRENCES; ABONDANCE; POPULATION]	67	67	67	100	67	33	0
COUVERTURE & OCCUPATION DE SOL [TAUX DE DÉFORESTATION ; CARREAUX MINIERES]	100	33	33	0	0	0	0
AFFECTATION DE L'ESPACE [PROPRIÉTÉ FONCIÈRE ; PLANIFICATION TERRITORIALE]	100	0	0	0	0	0	0
NIVEAU DE PARTAGE DES DONNEES							
AUTRES INFORMATIONS CLEFS SUR L'ENVIRONNEMENT	100	0	50	0	0	0	0
PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES	100	50	100	100	50	100	100
PRESENCE D'OUTILS D'ANALYSES ET SPATIALISATION	67	100	67	33	100	67	33
POSSIBILITE DE PARTAGE DES DONNEES	75	100	100	25	50	50	75
VISIBILITE	100	50	0	50	0	0	100
SIMILARITE TOTALE	87	63	50	47	43	40	33

Code couleur

	Similarité à 100%
	Similarité à 75%
	Similarité à 67%
	Similarité à 50%
	Similarité à 33%
	Similarité à 25%
	Similarité nulle

La plateforme HAY NATIORA avec 87% de similarité totale semble la plus proche de la plateforme idéale. La majorité des autres plateformes étudiées n'atteignent que 50% maximum de similarité. Trois sous-catégories sur cinq atteignent 100% dans chaque catégorie et les deux restantes ont un taux de similarité supérieur à 67% pour HAY NATIORA. De telles valeurs s'expliquent par le fait que cette plateforme constitue actuellement le seul tableau de bord environnemental véritablement créé pour permettre l'objectif du suivi des impacts des investissements pouvant affecter l'environnement à Madagascar.

La faible similarité des autres plateformes repose principalement sur leur sujet principal et l'objet du mandat de chaque institution gestionnaire. De fait, en dehors de l'Office National pour l'Environnement (ONE), gestionnaire de HAY NATIORA, aucun autre gestionnaire n'est engagé dans le suivi et l'audit des projets impactant l'environnement. En outre, comme HAY NATIORA est aussi une plateforme dédiée aux données et outils pour la conservation de la biodiversité et la gestion des ressources naturelles à Madagascar, de façon large, elle possède la plupart des données utiles pour mener à bien les analyses spatiales facilitant l'évaluation des impacts et la prise de décision dans le cadre de la démarche de hiérarchie d'atténuation, et est dimensionnée pour des objectifs élargis « d'observatoire de l'environnement national ».