



**PRÉFET
DE MAYOTTE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Procédure régionale de validation scientifique des données du SINP de Mayotte (SINP 976) pour les occurrences de taxons.

Version 1.0.0

-

Mai 2024

Historique des modifications du document

Version	Date	Rédacteur	Détail
1.0.0	31/05/24	HYPOLITE Alexandre	Groupes : Amphibien, Arthropode terrestre non marin, Avifaune, Chiroptère, Corail dur constructeur, Crustacé d'eau douce, Flore vasculaire, Maki brun, Mammifère marin, Phanérogame marine, Poisson marin, Poisson d'eau douce, Reptile terrestre. (TaxRef v.16)

Contributeurs et relecteurs :

DAUTREY Emilien (GEPOMAY), DIMASSI Abassi (CBN-Mascarin), ESTRADE Vanessa (GLOBICE), FABULET Pierre Yves (ECOMED-OI), LEGROS Vincent (MICROPODA), MONNIER Gildas (GCOI), NICET Jean-Benoit (MAREX), PAUTE François-Elie (ONN), PINAULT Mathieu (MAREX), ROCHAT Jacques (MICROPODA), TARNAUD Laurent (MNHN), VALADE Pierre (OCEA), WICKEL Julien (MAREX).

Document de référence :

Robert S., Dupont P., de Mazières J., Poncet L., Tourout J., 2017. Procédure nationale de validation scientifique des données élémentaires d'échange du SINP pour les occurrences de taxons. Version 1. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2017 – 2. 16 p.

Validation

Sur la base de la méthodologie du MNHN et des recommandations émises par les experts régionaux, la version 1.0.0 a fait l'objet d'un avis favorable du Conseil scientifique du patrimoine naturel (CSPN) de Mayotte.

Diffusion

Diffusion au grand public sur la plateforme du SINP 976.

Citation recommandée

Collectif 2024, Protocole de validation scientifique des données du Système d'information de l'Inventaire du patrimoine naturel (SINP) de Mayotte, 64 p. + 2 annexes.

Documents annexés :

- TaxList_validation.ods
- validation_ARTHROPODE_TERRESTRE.pdf

Préambule :

La validation scientifique repose sur des processus d'expertises visant à renseigner sur la fiabilité, c'est-à-dire le degré de confiance que l'on peut accorder à la donnée. Ces processus font intervenir des bases de connaissance et/ou de l'expertise directe.

On distingue :

- Le contrôle de cohérence et de conformité des données : validation reposant sur l'identification des doublons, la conformité des fichiers au regard du format régional, et la cohérence des informations transmises ;
- La validation scientifique dite automatique : validation faisant appel à des résultats d'expertises préalables (des référentiels, des bases de connaissances, etc.). Ce processus est réalisé de manière automatique (informatique) dans le cadre du SINP ;
- La validation scientifique dite manuelle (nonobstant le fait qu'une interface informatique puisse être utilisée) : validation des informations faisant appel à une expertise directe (avis d'expert suite à l'analyse des informations transmises). Ce processus est réalisé par un ou des experts dans le cadre du SINP.

Portée :

Ce document porte sur la validation scientifique des données d'occurrences de taxon transmises à l'INPN au titre de son rôle de plateforme nationale du système d'information sur la nature et les paysages (SINP). Il détaille les contrôles appliqués sur les données et traite de la traduction des résultats des différents contrôles en termes de niveau de validité et des conséquences pour la diffusion sur l'INPN, dans le cadre du SINP et dans le cadre de sa mission d'élaboration de couches de référence sur la répartition des taxons.

À noter :

Des procédures spécifiques de validation scientifique pourront être mises en place dans le cadre des inventaires nationaux. Ce document pourra être élargi dans ses futures versions pour porter les règles génériques définies dans le cadre de ces inventaires.

L'efficacité des contrôles est directement corrélée à la robustesse et à la complétude des référentiels qu'ils utilisent. L'analyse des résultats des contrôles par les experts devrait mettre en exergue les éventuelles lacunes de ces référentiels en ciblant sur les éléments à améliorer ou à actualiser.

Table des matières

Historique des modifications du document.....	2
Préambule :.....	3
A. Processus de validation automatique.....	5
(1) Contrôles de cohérence et de conformité des données.....	5
(2) Utilisation de TaxRef pour la validation scientifique.....	5
a. Contrôle de reconnaissance par TaxRef (R).....	6
b. Contrôle du statut biogéographique (SB).....	7
c. Contrôle de l'habitat (H).....	9
d. Résumé des contrôles de la fonction « Contrôle de cohérence et de conformité ».....	11
(3) Alternative à l'ABDSM pour la validation scientifique.....	12
B. Attribution du niveau de validité à partir des contrôles automatiques.....	13
C. Processus de validation manuelle.....	16
D. Diffusion INPN et échanges SINP.....	17
E. Annexes.....	18
Annexe 1 : Pôle thématique « Amphibien et reptile terrestre ».....	18
Annexe 2 : Pôle thématique « Arthropode terrestre non marin ».....	21
Annexe 3 : Pôle thématique « Chiroptère ».....	22
Annexe 4 : Pôle thématique « Avifaune ».....	25
Annexe 5 : Pôle thématique « Poisson et crustacé d'eau douce ».....	27
Annexe 6 : Pôle thématique « Maki brun ».....	30
Annexe 7 : Pôle thématique « Mammifère marin ».....	32
Annexe 8 : Pôle thématique « Corail dur constructeur ».....	34
Annexe 9 : Pôle thématique « Phanérogame marine ».....	37
Annexe 10 : Pôle thématique « Poissons marin ».....	40
Annexe 11 : Pôle thématique « Tortue marine ».....	43
F. Bibliographie.....	51
(1) Amphibien et reptile terrestre.....	51
(2) Arthropode terrestre non marin.....	52
(3) Chiroptère.....	52
(4) Avifaune.....	53
(5) Poisson et crustacé d'eau douce.....	53
(6) Maki brun.....	53
(7) Mammifère marin.....	54
(8) Corail dur.....	56
(9) Phanérogame marine.....	56
(10) Poisson marin.....	60
(11) Tortue marine.....	64

A. Processus de validation automatique

La validation automatique fait appel à des couches de référence, des modèles probabilistes, des bases de connaissance ou à des référentiels pré-existants ou spécialement dédiés à l'opération de validation.

(1) Contrôles de cohérence et de conformité des données

La plateforme régionale de Mayotte permet au préalable d'effectuer un contrôle automatique vérifiant la cohérence et la conformité des données en trois phases :

- **L'identification des doublons :** vise à éviter l'intégration de doublons potentiels des données et leur métadonnée dans la base de données.
- **Le contrôle de conformité :** vise à vérifier la conformité des fichiers échangés au regard des standards d'échange du SINP (données et métadonnées). Ces vérifications concernent la présence des champs obligatoires¹, le type, les règles et le format des fichiers échangés, ainsi que la vérification des valeurs faisant appel à un vocabulaire contrôlé sous forme de listes de valeurs/nomenclatures ou de référentiels.
- **Le contrôle de cohérence :** analyse la cohérence des informations transmises dans les données et les métadonnées (par exemple : date de fin > date de début).

En cas de conformité, les données sont importées en base de données. En cas contraire, les données sont renvoyées au producteur avec précision des erreurs, puis à l'issue d'échanges et corrections, les données sont évincées (doublons) ou importées en base de données.

Moyen du contrôle : Consulter le [tableau n°4](#) listant les contrôles effectués par la fonction interne à la plateforme.

(2) Utilisation de TaxRef pour la validation scientifique

TaxRef est le référentiel taxonomique national pour la faune, la flore et la fonge de France métropolitaine et d'outre-mer, élaboré et diffusé par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) dans le cadre de la mise en œuvre du Système d'Information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP). Ce référentiel est unique pour la France ; il a pour but de lister et d'organiser les noms scientifiques de l'ensemble des êtres vivants recensés sur le territoire national. Le référentiel TaxRef est consultable et téléchargeable sur le [site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel](#).

À noter : les données élémentaires d'échange du SINP doivent comporter le code unique (cd_nom) des taxons selon le référentiel TaxRef dès lors que le taxon y est listé. Cela implique que les taxons cités par les producteurs des données et transmis aux plateformes régionales ou à la plateforme thématique « occurrences de taxons » aient été préalablement « réconciliés » avec ce référentiel. C'est-à-dire d'associer un cd_nom (identifiant unique du référentiel) au nom de taxon.

¹ À savoir : nom scientifique, date, observateur, géométrie.

NB : La réconciliation est l'étape qui consiste à associer un nom de taxon cité à une ligne dans un référentiel. Cette étape n'est pas décrite dans le présent document mais pourrait faire l'objet d'une note spécifique décrivant la procédure de réconciliation utilisée par les producteurs et la plateforme régionale.

Le référentiel TaxRef fait l'objet d'une mise à jour annuelle sur la base de publication scientifique. De fait, le référentiel en vigueur ne couvre pas l'ensemble des connaissances relatives au territoire à l'instant « t » tant pour le référencement de certains taxons que pour le renseignement de l'habitat ou du statut biogéographique. Afin de permettre l'import, la plateforme de Mayotte dispose d'un référentiel régional² en complément du référentiel national.

a. Contrôle de reconnaissance par TaxRef (R)

Portée du contrôle R : toutes les données d'occurrence de taxons transmises sont concernées par le contrôle excepté la thématique « Arthropode terrestre non marin ».

Description du contrôle R : le MNHN vérifie l'existence du cd_nom dans TaxRef :

- version en vigueur ;
- versions antérieures ;
- version en cours de mise à jour.

La version en vigueur est la dernière version publiée du référentiel. Il s'agit de la version utilisée par l'INPN pour la diffusion.

Les versions antérieures sont les anciennes versions publiées du référentiel. Ces versions ne sont plus utilisées par l'INPN pour la diffusion mais y sont néanmoins bancarisées.

La version en cours de mise à jour est la version de travail de l'équipe TaxRef qui préfigure la sortie de la version suivante du référentiel. Elle est alimentée au fur et à mesure chaque année par les experts en charge du référentiel.

Concernant le territoire de Mayotte, la liste et le renseignement des espèces dans TaxRef est incomplet ou nécessite des mises à jours en raison de manques de connaissances. Ainsi, le référentiel complémentaire concernant principalement :

- l'entomologie dont l'estimation des connaissances couvrirait moins de 10 % pour TaxRef : potentiellement 10 000 espèces à « détecter, identifier et référencer » ou à « découvrir, décrire et référencer » pour TaxRef Mayotte [*Micropoda*] ;
- l'ichthyofaune dont la liste des espèces de poissons d'eau douce est en cours de révision et donnera lieu à des précisions sur de nombreux taxons ;
- l'avifaune pour des mises à jour du caractère biogéographique.

2 Le référentiel régional liste les taxons non référencés dans le TaxRef en base. Ces taxons peuvent être référencés dans un TaxRef plus récent (n+1 max.), dans un **référentiel spécialisé** (citation des sources, accès aux publications de référence, validité du nom ou de l'occurrence, ex : Antweb) ou une publication scientifique.

Tableau 1 : Groupes taxonomiques présentant un manque de connaissance *

group1_inpn	group2_inpn
Arthropodes	Arachnides
Arthropodes	Crustacés
Arthropodes	Insectes
Chordés	Amphibiens
Chordés	Mammifères
Chordés	Oiseaux
Chordés	Poissons
Mollusques	Bivalves
Mollusques	Gastéropodes
Trachéophytes	Angiospermes
Vers	Annélides

* sur la base des taxons référencés (TaxRef local) sur la plateforme régionale de Mayotte

Moyen du contrôle : Consulter le [tableau n°4](#) listant les contrôles de la fonction « contrôle de cohérence et de conformité », ainsi que les protocoles de validation automatique des thématiques en annexe.

Règles pour le contrôle R : (cf. figure 1)

- Si le cd_nom existe dans la version de TaxRef en vigueur ou dans TaxRef local, alors le **contrôle R est conclusif et positif (R1)** ;
- Si le taxon est référencé dans un référentiel spécialisé, alors le **contrôle R est conclusif et positif (R2)** ;
- Si le cd_nom n'est pas présent dans TaxRef, versions en vigueur, en cours, passées, dans TaxRef local, ou ne figure pas dans un référentiel spécialisé alors il s'agit d'une erreur de conformité. **Le résultat du contrôle est conclusif et négatif. Le fournisseur a utilisé une valeur qui n'existe pas et doit corriger la donnée ;**
- Si le taxon est en cours de révision ou fait l'objet d'une confusion avec d'autres taxons sur la base de liste(s) communiquée(s)³ par les experts régionaux, **le résultat du contrôle est conclusif et négatif. Le fournisseur doit préciser ou corriger la donnée** (cf. fonction « validation automatique ».).

b. Contrôle du statut biogéographique (SB)

Les statuts biogéographiques définis dans TaxRef se veulent suffisamment généraux pour être transversaux à la faune, la flore et la fonge. Ils couvrent trois notions différentes : notion de présence (présence/absence), d'origine (indigénat ou introduction) et de géographie d'aire d'occupation (endémisme).

L'attribution des statuts biogéographiques aux taxons repose sur des publications scientifiques, et éventuellement sur les données d'experts dans le cadre de programmes nationaux (inventaires, listes rouges, etc.).

NB : Concernant le territoire de Mayotte, le renseignement dans TaxRef des statuts biogéographiques des groupes taxonomiques cités dans le [tableau n°1](#) peut nécessiter des corrections.

Tableau 2 : Définitions des statuts biogéographiques utilisés dans TaxRef

³ À ce jour, il s'agit principalement de l'ichthyologie et de l'entomologie.

STATUT	DESCRIPTION	DÉFINITION
P	Présent (indigène ou indéterminé)	Taxon présent au sens large dans la zone géographique considérée, c'est-à-dire taxon indigène ou taxon dont on ne sait pas s'il appartient à l'une des autres catégories. Le défaut de connaissance profite donc à l'indigénat. Par indigène on entend : taxon qui est issu de la zone géographique considérée et qui s'y est naturellement développé sans contribution humaine, ou taxon qui est arrivé là sans intervention humaine (intentionnelle ou non) à partir d'une zone dans laquelle il est indigène. (NB : exclus les hybrides dont l'un des parents au moins est introduit dans la zone considérée). Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés « natif » ou « autochtone ». Les taxons hivernant quelques mois de l'année entrent dans cette catégorie.
B	Occasionnel	Taxon occasionnel, non nicheur, accidentel dans la zone géographique considérée (par exemple migrateur de passage).
E	Endémique	Taxon naturellement restreint à la zone géographique considérée.
S	Subendémique	Taxon naturellement restreint à une zone un peu plus grande que la zone géographique considérée mais dont les principales populations se situent dans la zone géographique considérée. Pour Mayotte, on applique ce statut à l'endémisme régional, soit les Comores.
C	Cryptogène	Taxon dont l'aire d'origine est inconnue et dont on ne peut donc pas dire s'il est indigène ou introduit.
I	Introduit	Taxon introduit (établi ou possiblement établi) dans la zone géographique considérée. Par introduit on entend : taxon dont la présence dans la zone géographique considérée est due à une intervention humaine, intentionnelle ou non, ou taxon qui est arrivé dans la zone sans intervention humaine mais à partir d'une zone dans laquelle il est introduit. Par établi (terme pour la faune, = naturalisé pour la flore) on entend : taxon introduit qui forme des populations viables (se reproduisant) et durables qui se maintiennent dans le milieu naturel sans besoin d'intervention humaine. Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés « non-indigène », « exotique », « exogène », « allogène », « allochtone », « non-natif », « naturalisé » (en anglais : alien) dans une publication scientifique.
J	Introduit envahissant	Taxon introduit dans la zone géographique considérée, qui produit des descendants fertiles souvent en grand nombre, et qui a le potentiel pour s'étendre de façon exponentielle sur une grande aire, augmentant ainsi rapidement son aire de répartition. Cela induit souvent des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives (IUCN, 2000). Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés « introduite envahissante », « exotique envahissant » ou « invasif » (invasive en anglais) dans une publication scientifique.
M	Introduit non établi (dont domestique)	Taxon introduit qui peut occasionnellement se reproduire en dehors de son aire de culture ou de captivité, mais qui ne peut se maintenir à l'état sauvage car ne pouvant former de populations viables sans intervention humaine, et qui dépend donc d'introductions répétées pour se maintenir dans la nature. Sont regroupés sous ce statut tous les taxons catégorisés « introduit occasionnel », « subspontané », « échappé de culture ou de captivité » (en anglais : casual alien). Ce statut inclut les taxons strictement domestiques (faune) ou uniquement cultivés (flore).
D	Douteux	Taxon dont la présence dans la zone géographique considérée n'est pas avérée (en attente de confirmation).
A	Absent	Taxon non présent dans la zone géographique considérée.
W	Disparu	Taxon qui n'est plus présent à l'état sauvage dans la zone géographique considérée mais qui n'est pas globalement éteint. Rq : en cas de doute sur la présence ancienne ou non du taxon à l'état sauvage, utiliser le statut absent (A).
X	Éteint	Taxon globalement éteint (= ayant totalement disparu de la surface du globe terrestre).
Y	Introduit éteint / disparu	Taxon introduit par le passé mais aujourd'hui disparu de la zone géographique considérée (W) ou éteint (X).
Z	Endémique éteint	Taxon endémique et aujourd'hui disparu, donc globalement éteint (X).
Q	Mentionné par erreur	Taxon mentionné par erreur comme présent sur le territoire considéré.

Ces notions sont contingentes à chacun des territoires administratifs de la France. Ces territoires sont à considérer dans leur intégralité. Ainsi, une espèce qui est indigène d'au moins un site du territoire considéré est à prendre en compte comme indigène du territoire entier, même si elle s'avère introduite dans d'autres sites de ce territoire.

Portée du contrôle SB : le contrôle s'applique uniquement aux données d'observation rattachées à TaxRef en vigueur ou à TaxRef local par un cd_nom et qui sont de rang spécifique (espèce, sous-espèce, variété, sous-variété, forme, etc.).

Description du contrôle SB : il consiste à vérifier que la donnée d'observation est cohérente par rapport aux informations relatives au statut biogéographique contenues dans un référentiel scientifiquement fiable (TaxRef, Gbif, expert, etc.).

Moyen du contrôle : consulter les protocoles de validation automatique des thématiques en annexe.

Règles du contrôle SB :

- Pour le territoire concerné par la donnée, si le statut biogéographique est P, B, E, S, C, I, J ou M, alors le **contrôle SB est conclusif et positif**.
- Pour le territoire concerné, si le statut biogéographique est A, D, Q, W, X, Y ou Z et que la donnée est récente (date_sup de moins de 10 ans), alors le **contrôle SB est conclusif et négatif**. Dans ce cas, le **fournisseur doit confirmer ou corriger la donnée**.

À noter : les données non concernées par ce contrôle ont le statut **non évalué**.

c. Contrôle de l'habitat (H)

Portée du contrôle H : le contrôle s'applique uniquement aux données d'observation rattachées à TaxRef en vigueur ou à TaxRef local par un cd_nom et qui sont de rang taxonomique égal ou inférieur au rang spécifique (espèce, sous-espèce, variété, sous-variété, forme, etc.).

Tableau 3 : Valeurs de la table TAXREF_HABITATS.

HABITAT	DESCRIPTION	REMARQUES
1	Marin	Espèces vivant uniquement en milieu marin
2	Eau douce	Espèces vivant uniquement en milieu d'eau douce
3	Terrestre	Espèces vivant uniquement en milieu terrestre
4	Marin & Eau douce	Espèces effectuant une partie de leur cycle de vie en eau douce et l'autre partie en mer (espèces diadromes, amphidromes, anadromes ou catadromes).
5	Marin & Terrestre	Cas des pinnipèdes, des tortues et des oiseaux marins (par exemple).
6	Eau saumâtre	Espèces vivant exclusivement en eau saumâtre.
7	Continental (terrestre et/ou eau douce)	Espèces continentales (non marines) dont on ne sait pas si elles sont terrestres et/ou d'eau douce (taxons provenant de Fauna Europaea).
8	Continental (terrestre et eau douce)	Espèces terrestres effectuant une partie de leur cycle en eau douce (odonates par exemple), ou fortement liées au milieu aquatique (loutre par exemple).

NB : Concernant le territoire de Mayotte, le renseignement dans TaxRef des statuts biogéographiques des groupes taxonomiques cités dans le [tableau n°1](#) peut nécessiter des corrections. Par ailleurs, ce contrôle est non applicable à l'avifaune du fait de sa forte mobilité.

Description du contrôle H :

Le contrôle consiste à vérifier que l'habitat associé au taxon est cohérent avec la situation géographique de l'observation.

Le contrôle se base sur les espaces géographiques suivant : département ou commune (terrestre), Zone économique exclusive dont les îles Eparses (marin), eau douces (cours d'eau et étendues d'eau). Ainsi sont contrôlées les géométries selon leur rattachement à l'espace via des tests sur données géométriques et attributaires :

- Continental : département, commune, eau douce (cours d'eau et bassin), et indice de profondeur et d'altitude ;
- Marin : zee, mer territorial, et indice de profondeur et d'altitude.

À noter : tout objet géométrique peut ainsi être à la fois continental et marin. Considérant la difficulté d'évaluer exactement la démarcation terre/mer (ou moindrement eau douce), un contrôle manuel peut être nécessaire notamment pour vérifier, corriger et reporter au MNHN les éventuelles erreurs de statut biogéographique.

Moyen du contrôle : Consulter le [tableau n°4](#) listant les contrôles de la fonction « contrôle de cohérence et de conformité ».

Règles pour le contrôle H :

Les résultats sont **conclusifs et négatifs si** :

- L'observation concerne un organisme marin et est à une altimétrie supérieure à zéro ;
- L'observation concerne un organisme terrestre et est à une profondeur supérieure à zéro ;
- L'observation concerne un organisme marin mais a lieu en milieu terrestre ;
- L'observation concerne un organisme terrestre mais a lieu en mer ;
- L'observation concerne un organisme d'eau douce mais a lieu en dehors d'un cours d'eau ;
- L'observation concerne un organisme en dehors de son habitat préférentiel. (cf. fonction « validation automatique »).

Dans ces cas, **le fournisseur doit confirmer ou corriger la donnée.**

Les résultats sont **conclusifs et positifs en dehors des tests listés ci-dessus.**

À noter : les données non concernées par ce contrôle ont le statut **non évalué**.

d. Résumé des contrôles de la fonction « Contrôle de cohérence et de conformité »

Tableau n°4 : contrôles appliqués par la fonction de cohérence et de conformité

Type de contrôle	Nature du contrôle	nom du test	Description
cohérence et conformité	Attributaire	test_5	Les modalités de diffusion au grand public ne sont pas précisées ou bien sont incompatibles avec le statut public de la donnée
cohérence et conformité	Attributaire	test_27	L'observation est orpheline : elle n'est associée à aucun observateur
cohérence et conformité	Attributaire	test_41	L'observation n'est pas associée à un unique objet géographique de référence
cohérence et conformité	Attributaire	test_16	Les identifiants du jeu de données jdd_id et jdd_code ne sont pas cohérents entre la table observation et la table jdd
cohérence et conformité	Géométrique	test_46	L'observation est située en dehors de la ZEE
Reconnaissance par TaxRef	Attributaire	test_47	L'observation n'est pas associée à un cd_nom ou un cd_ref issu de TaxRef ou TaxRef local
habitat	Attributaire	test_11	L'observation concerne un organisme marin et est à une altitude supérieure à 0m
habitat	Attributaire	test_12	L'observation concerne un organisme terrestre et est à une profondeur supérieure à 0m
habitat	Géométrique	test_13	L'observation concerne un organisme marin mais a lieu en milieu terrestre
habitat	Géométrique	test_14	L'observation concerne un organisme terrestre mais a lieu en mer
habitat	Géométrique	test_15	L'observation concerne un organisme d'eau douce mais a lieu en dehors d'un cours d'eau

Actualisation du TaxRef local

Suite à ces contrôles, le TaxRef local est mis à jour en cas :

- d'absence de référencement taxonomique ;
- de modification du statut biogéographique ou du type d'habitat.

(3) Alternative à l'ABDSM pour la validation scientifique

L'Atlas de la Biodiversité Départementale et des Secteurs Marins est un programme du MNHN dont le but est la réalisation de cartes nationales de répartition géographique d'espèces (et sous-espèces) sous la forme d'une présence/absence actuelle expertisée par département. Cette démarche n'est pas applicable à Mayotte car ne sont actuellement contrôlables que les données d'observation (et non de Non Observation) situées en France métropolitaine.

En revanche, les pôles thématiques ci-dessous proposent des cartographies d'habitats préférentiels :

- [Pôle thématique « Amphibien et reptile terrestre » :](#)
- [Pôle thématique « Mammifère marin » :](#)
- [Pôle thématique « Tortue marine ».](#)

B. Attribution du niveau de validité à partir des contrôles automatiques

Les contrôles définis ci-après donnent lieu à une traduction en termes de niveau de validité utilisés par le SINP.

Tableau 5 : Définition des niveaux de validité de la donnée

Valeur	Libellé	Processus automatique	Processus manuel ou combinatoire
1	Certain – très probable	La donnée présente un haut niveau de vraisemblance (très majoritairement cohérente) selon la procédure automatique appliquée. Le résultat de la procédure correspond à la définition optimale de satisfaction de l'ensemble des critères de la procédure automatique, par exemple, lorsque la localité correspond à la distribution déjà connue et que les autres paramètres écologiques (date de visibilité, altitude, etc.) sont dans la gamme habituelle de valeur.	La donnée est exacte. Il n'y a pas de doute notable et significatif quant à l'exactitude de l'observation ou de la détermination du taxon. La validation a été réalisée notamment à partir d'une preuve de l'observation qui confirme la détermination du producteur ou après vérification auprès de l'observateur et/ou du déterminateur.
2	Probable	La donnée est cohérente et plausible selon la procédure automatique appliquée mais ne satisfait pas complètement (intégralement) l'ensemble des critères automatiques appliqués. La donnée présente une forte probabilité d'être juste. Elle ne présente aucune discordance majeure sur les critères jugés les plus importants mais elle satisfait seulement à un niveau intermédiaire, ou un ou plusieurs des critères automatiques appliqués.	La donnée présente un bon niveau de fiabilité. Elle est vraisemblable et crédible. Il n'y a, a priori, aucune raison de douter de l'exactitude de la donnée mais il n'y a pas d'éléments complémentaires suffisants disponibles ou évalués (notamment la présence d'une preuve ou la possibilité de revenir à la donnée source) permettant d'attribuer un plus haut niveau de certitude.
3	Douteux	La donnée concorde peu selon la procédure automatique appliquée. La donnée est peu cohérente ou incongrue. Elle ne satisfait pas ou peu un ou plusieurs des critères automatiques appliqués. Elle ne présente cependant pas de discordance majeure sur les critères jugés les plus importants qui permettraient d'attribuer le plus faible niveau de validité (invalide).	La donnée est peu vraisemblable ou surprenante mais on ne dispose pas d'éléments suffisants pour attester d'une erreur manifeste. La donnée est considérée comme douteuse.
4	Invalide	La donnée ne concorde pas selon la procédure automatique appliquée. Elle présente au moins une discordance majeure sur un des critères jugés les plus importants ou la majorité des critères déterminants sont discordants. Elle est considérée comme trop improbable (aberrante notamment au regard de l'aire de répartition connue, des paramètres biotiques et abiotiques de la niche écologique du taxon). Elle est considérée comme invalide.	La donnée a été infirmée (erreur manifeste/avérée) ou présente un trop bas niveau de fiabilité. Elle est considérée comme trop improbable (aberrante notamment au regard de l'aire de répartition connue, des paramètres biotiques et abiotiques de la niche écologique du taxon, la preuve révèle une erreur de détermination). Elle est considérée comme invalide.
5	Non réalisable	La donnée a été soumise à l'ensemble du processus de validation mais l'opérateur (humain ou machine) n'a pas pu statuer sur le niveau de fiabilité. Notamment : <ul style="list-style-type: none"> • État des connaissances du taxon insuffisantes ; • Informations insuffisantes sur l'observation 	
6	Non évalué	Niveau initial ou temporaire. La donnée n'a pas été soumise à l'opération de validation ou l'opération n'est pas encore terminée (validation en cours). Elle n'est donc pas évaluée à un temps précis défini par la date de validation.	

Tableau n°6 : Règles de contrôle

Règle de contrôle	mention de preuve	Description
P1 – « Pas d'information »	non	Dans l'état actuel de la connaissance, on ne peut pas se prononcer sur la présence ou l'absence. Dans ce cas, le taxon ne figure pas dans l'atlas.
P2 – « Absence probable ou certaine »	non	Ce point recouvre l'absence (probable ou certaine), par nature plus difficile à démontrer que la présence. Ce statut est également attribué si la présence de l'espèce est rare ou difficilement identifiable sans preuve.
P3 – « Présence probable »	non	Ce statut correspond à un signalement sur la base d'au moins une observation avérée dans une période de 10 ans (20 ans pour les invertébrés peu connus) * précédant l'année de référence et aucune preuve ou présomption de disparition depuis l'obtention de la dernière donnée. Ce statut est également attribué si la présence de l'espèce n'est pas rare et que l'identification ne prête pas à confusion.
P4 – « Présence certaine démontrable »	oui	Ce statut correspond à une présence démontrable ou non par l'analyse de preuve, et renvoie à la validation manuelle.

Tableau n°7 : Application des règles de contrôle par thématique

Thématique taxonomique	Type d'analyse	P1	P2	P3	P4
<i>Amphibien et reptile terrestre</i>	Données attributaires et géométriques	Non évalué	Non évalué	Probable	Non évalué
<i>Arthropode terrestre non marin</i>	Données attributaires	Douteux	Non réalisable	Non évalué	Non évalué
<i>Chiroptère</i>	Données attributaires	Invalide	Douteux	Probable	Non évalué
<i>Avifaune</i>	Données attributaires	Non évalué	Non évalué	Probable	Non évalué
<i>Poisson et crustacé d'eau douce</i>	Données attributaires	Douteux	Douteux	Probable	Non évalué
<i>Maki brun</i>	Données attributaires	NA	Non réalisable	Probable	Non évalué
<i>Mammifère marin</i>	Données attributaires et géométriques	Douteux	Douteux	Probable	Non évalué
<i>Corail dur constructeur</i>	Données attributaires	Non évalué	Douteux	Probable	Non évalué
<i>Phanérogame marine</i>	Données attributaires	Non évalué	Douteux	Probable	Non évalué
<i>Poissons marin</i>	Données attributaires	Non évalué	Non évalué	Probable	Non évalué
<i>Tortue marine</i>	Données attributaires et géométriques	Douteux	Douteux	Probable	Non évalué

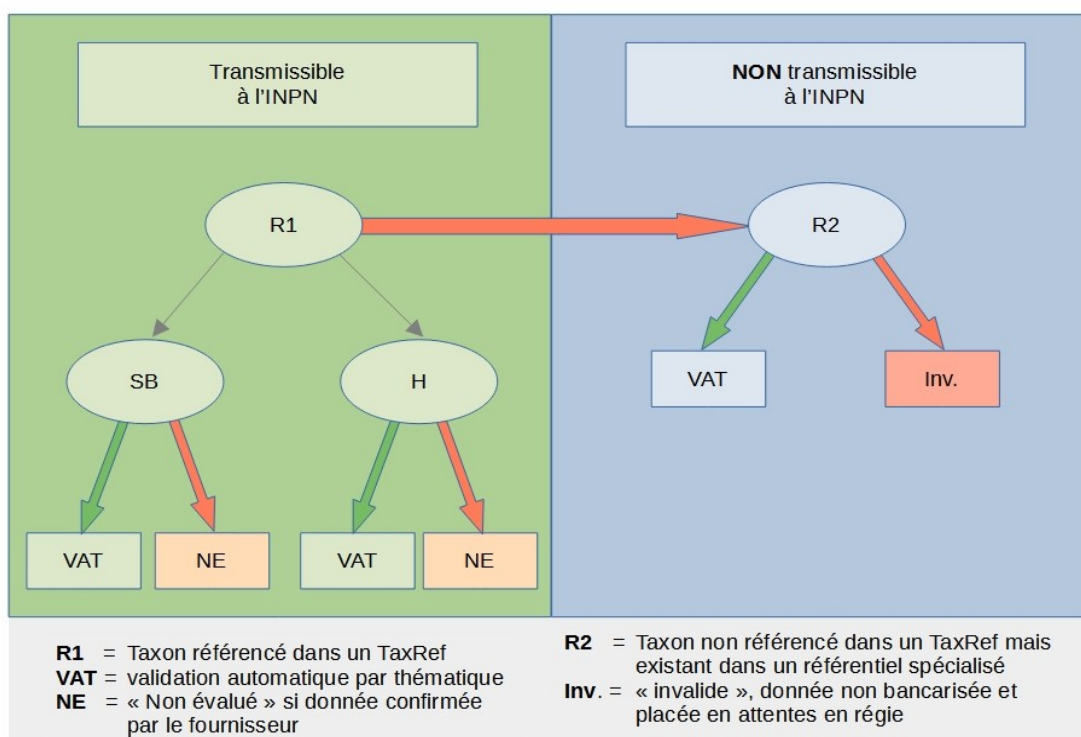
Affectation du niveau de validité

Les données ayant passé AVEC succès le test R1 mais PAS H ou SB sont renvoyées au fournisseur qui doit confirmer ou corriger la donnée. En cas de confirmation de la donnée par le fournisseur, le statut est non évalué.

Les données ayant passé AVEC succès les tests R1, H, SB sont BANCARISÉES. Elles sont soumises aux critères complémentaires de la validation automatique par thématique qui déterminera le statut de la donnée, et sont TRANSMISES à l'INPN.

Les données ayant passé SANS succès le test R1 mais ayant passé AVEC succès le test R2 ne sont pas soumises aux tests H ou SB. Elles sont bancarisées, soumises aux critères complémentaires de la validation automatique par thématique qui déterminera le statut de la donnée. Elles ne sont PAS TRANSMISES à l'INPN avant une correspondance *a posteriori* avec une version supérieure de TaxRef.

Les données ayant passé SANS succès les tests R1 et R2, sont renvoyées au fournisseur qui doit confirmer ou corriger la donnée. En cas de confirmation de la donnée par le fournisseur, les données ne sont PAS BANCARISÉES et placées en attente d'une publication ou d'une correspondance *a posteriori* avec une version supérieure de TaxRef.



Pour cette partie de la validation, consultez les travaux des pôles thématiques en annexes n°1 à 12.

La liste des critères par thématique pour la poursuite de l'application de la validation automatique des données bancarisées est présentée en [annexe n°12](#).

C. Processus de validation manuelle

La validation manuelle fait intervenir des experts mandatés par la plateforme régionale qui est en charge de la validation. Ces experts peuvent évaluer l'ensemble des données, quel que soit le niveau de validité attribué automatiquement à la donnée, y compris si la donnée n'a pas suivi la phase de validation automatique. Ils doivent avoir accès à l'ensemble des informations portées au niveau des données et au niveau des métadonnées nécessaires à assurer leur expertise. Ils ont la possibilité de recontacter l'observateur, le déterminateur ou l'organisme producteur de manière à demander des éléments complémentaires à leur analyse.

La validation manuelle fait foi par rapport à la validation automatique. Elle peut intervenir avant ou après la mise en diffusion des données. Si une procédure plus fine de validation scientifique est mise en place dans le cadre des inventaires nationaux (automatique ou manuelle), cette validation fait également foi par rapport à la validation automatique présentée ci-avant.

À l'échelle régionale, les **données** mentionnant une **preuve** sont **auto-validables** par un producteur-validateur. Les données sans preuve d'un producteur-validateur sont exclus du processus de validation manuelle.

Les membres de l'Équipe projet⁴ sont aussi en charge de la validation des données d'observation.

Tableau 8 : Équipe projet par pôle thématique et structures animatrices

Groupe	Périmètre taxonomique	Structure animatrice
Arthropode terrestre (non marin)	super/epi-classe des Hexadopa et Myriapoda classe des Arachnida classe des Crustacea Malacostraca non marin (tout l'ordre des Oniscidea, certains des Decapoda, Amphipoda, Isopoda)	Micropoda
Chiroptère	Ordre des Chiroptera	Groupe chiroptères Océan Indien
Corail dur constructeur	Classe des anthozoa	GIE-Marex
Flore vasculaire *	Groupe des Tracheophyta	Conservatoire botanique national de Mascarin (Antenne de Mayotte)
Phanérogame marine	Famille des Zosteraceae, Posidoniaceae, Cymodoceaceae et Hydrocharitaceae	GIE-Marex
Maki brun	Famille des Lemuridae	Laurent Tarnaud
Avifaune	Classe des Aves	Groupe d'Études et de Protection des Oiseaux de Mayotte
Mammifère marin	Infra-ordre : cetacea ordre : sirenia	GIE-Marex
Poisson marin	Infra-embranchement des Gnathostomata	GIE-Marex
Poissons et crustacés d'eau douce	Familles des Ostéichtyens Atyidae, Gecarcinidae, Grapsidae, Grapsidae, Palaemonidae, Portunidae. Familles des Ambassidae, Anguillidae, Eleotridae, Eleotridae, Gobiidae, Kuhliidae, Lutjanidae, Megalopidae, Mugilidae, Ophichthyidae, Poecilidae, Syngnathidae.	OCEA Consult'
Reptile et amphibien terrestre	Classes des Amphibia et Reptilia (sauf les familles Cheloniidae et Dermochelyidae)	Eco-Med Océan Indien
Tortue marine	Familles des Cheloniidae et des Dermochelyidae	Oulanga Na Nyamba

* ce protocole est en cours d'élaboration

⁴ Pour plus d'information, consulter le [schéma métier du SINP 976](#)

D. Diffusion INPN et échanges SINP

Nous distinguons actuellement la diffusion des données dans l'INPN au titre de sa mission d'élaboration de couches de référence (i) de l'échange des données dans le cadre du SINP au titre de son rôle de plateforme nationale (ii).

Dans le premier cas (i), les données douteuses ou invalides sont écartées pour la diffusion.

Dans le second cas (ii), toutes les données, quel que soit leur niveau de validité peuvent être échangées entre les plateformes du SINP.

Tableau 7 : niveau de validité et échange

Niveau de validité	Echange SINP	Diffusion INPN (cartes de référence)
Certain – très probable	True	True
Probable	True	True
Douteux	True	False
Invalide	True	False
Non réalisable	True	True
Non évalué	True	True

E. Annexes

Annexe 1 : Pôle thématique « Amphibien et reptile terrestre »

Procédure de validation automatique :

La validation automatique repose sur la réalisation de plusieurs tests en cascade via plusieurs outils :

1. Liste des taxons Mayotte : observation d'un taxon figurant dans la liste des taxons recensés sur Mayotte est présentée dans le fichier annexé « TaxList_validation.ods » ;
2. Cartographie des macro-habitat : Observation au sein d'un type d'habitat cohérent avec l'écologie connue du taxon considéré. L'étude des macro-habitats retenus est représentée à travers les tableaux « Liste des grands macro-habitats retenus », « synthèse des données d'occurrence par habitat pour toutes les espèces de Mayotte » suivi de sa cartographie, et d'une synthèse applicative dans le fichier annexé « TaxList_validation.ods ».

Procédure de validation manuelle :

La validation manuelle permet dans un second temps de préciser le statut de la donnée en s'appuyant sur l'analyse de preuves éventuelles (photos, vidéos ou échantillons) et le niveau d'expérience connu de l'observateur.

Logigramme : validation automatique et manuel pour la thématique « Reptiles et amphibiens »

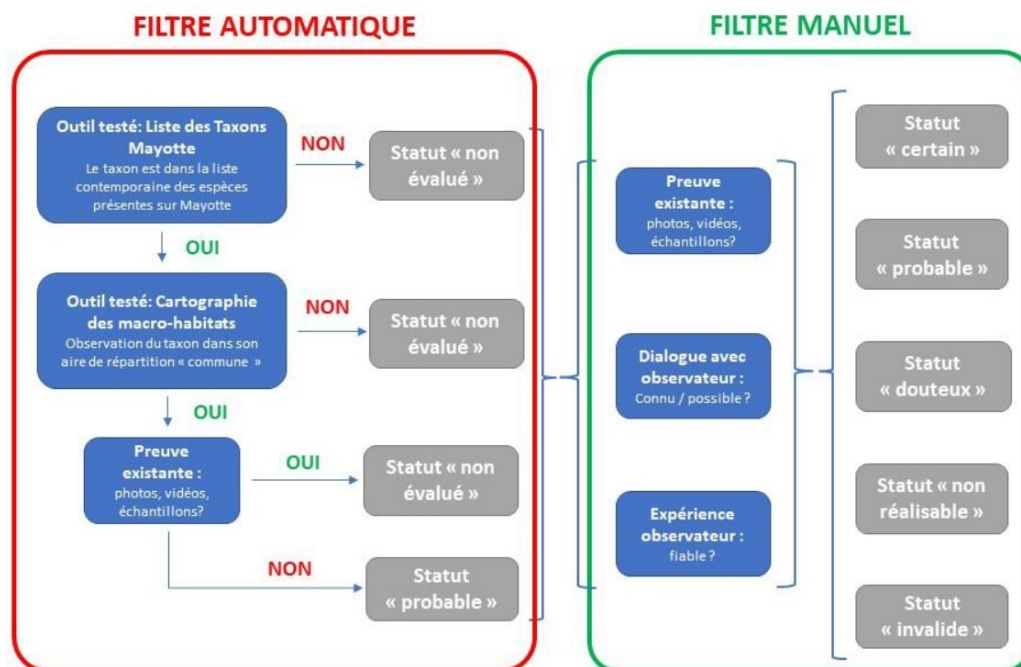


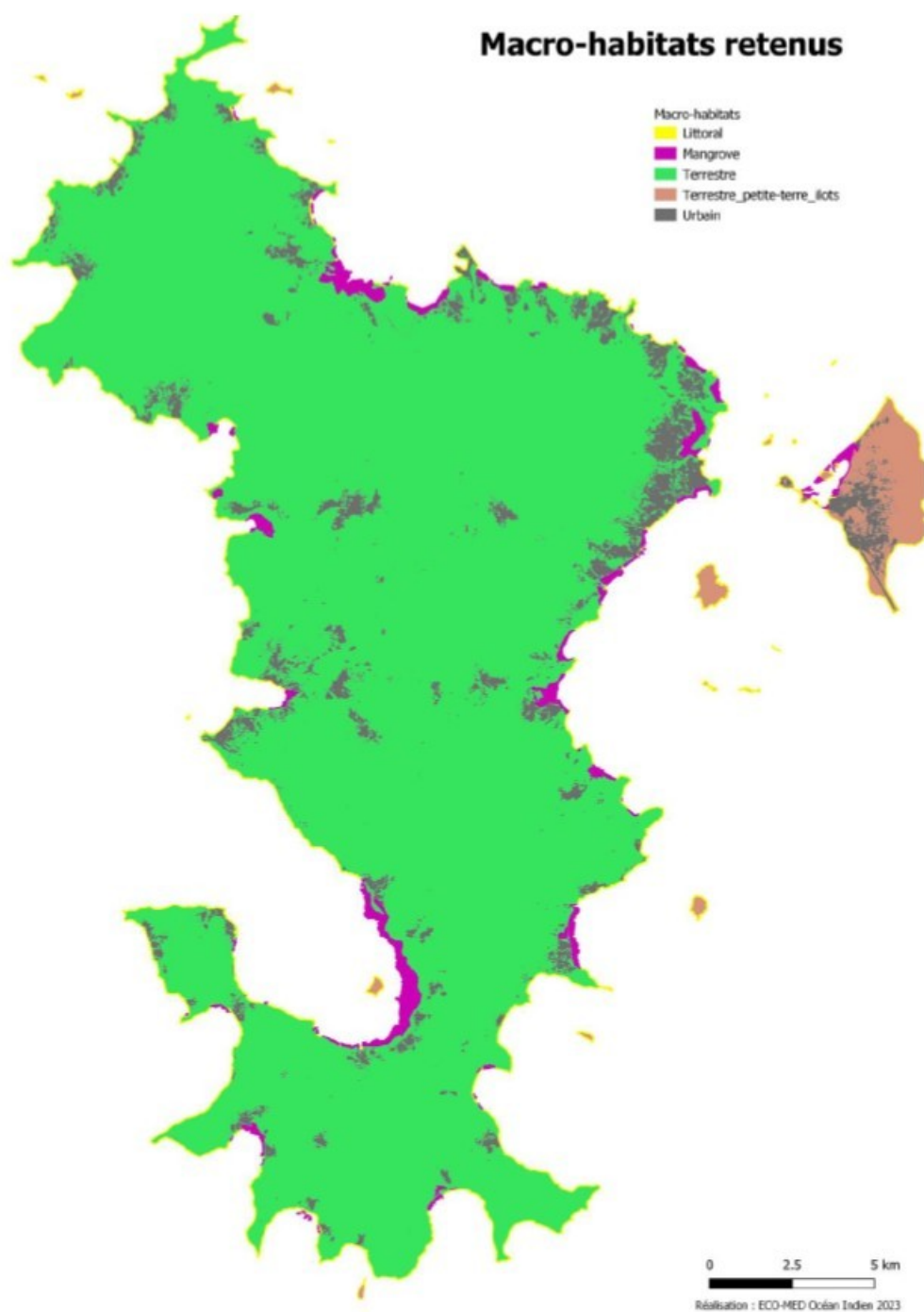
Tableau : Liste des grands macro-habitats retenus

Macro-habitat	Description
Littoral	Zone tampon d'une cinquantaine de mètres autour du trait littoral théorique, hors mangroves
Mangrove	Mangroves (délimitation 2016) assortie d'une zone tampon d'une dizaine de mètres
Urbain	Tâche urbaine principale (2016) hors petits bâtis isolés Terrestre Habitats terrestres de Petite Terre et des îlots hors littoral/mangrove/urbain
Terrestre Petite-Terre & îlots	Habitats terrestres de Grande Terre hors littoral/mangrove/urbain

Tableau : synthèse des données d'occurrence par habitat des retenues

Nb obs° (préc° < 50m.)	Macro-habitats						Total
	Littoral	mangrove	terrestre	terrestre_ petite- terre_îlots	urbain	(vide)	
Cryptoblepharus gloriosus	187		17	3		4	211
Ebenavia safari			36				36
Flexiseps johannae			35				35
Furcifer polleni	23		1454	33	81	3	1594
Geckolepis humbloti	2	5	103	21	1	1	133
Hemidactylus frenatus	8	3	109	20	10	1	151
Hemidactylus mercatorius			21	6	3	1	31
Hemidactylus platycephalus	53	4	352	78	29		516
Indotyphlops braminus			33	2	6	1	42
Liophidium mayottensis	11	1	32	13	4	1	62
Lycodryas maculatus	1		47	20	6	1	75
Madatyphlops	1		1				2
Paroedura stellata			47	4			51
Phelsuma dubia	9	7	129	21	30		196
Phelsuma laticauda	32	10	551	55	124	1	773
Phelsuma nigristriata	2	1	260		3		266
Phelsuma pasteuri		1	237		2		240
Phelsuma robertmertensi	67	21	586	2	45	2	723
Trachylepis comorensis	196	25	1265	66	191	3	1746
Total	592	78	5315	344	535	19	6883

Cartographie des macro-habitat retenus



Annexe 2 : *Pôle thématique « Arthropode terrestre non marin »*

Consulter le fichier annexé : « validation_ARTHROPODE_TERRESTRE.pdf ».

Seuls les taxons présentant une confusion à l'observation ont été listés dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

Annexe 3 : Pôles thématiques « Chiroptère »

Procédure de validation automatique (Tableau : processus de la validation automatique) :

La validation automatique repose sur la réalisation de plusieurs tests en cascade :

1. Champ codeEsp : liste à jour des taxons présents à Mayotte ainsi que des types acoustiques appartenant potentiellement à des espèces non décrites. Voir le tableau « espèces et leur plage altimétrique applicable à l'observation de gîte » ;
2. Champ « obsMeth » : Indique de quelle manière on a pu constater la présence d'un sujet d'observation : vu, entendu, ultrason, empreinte, gîte, etc. Voir le tableau « processus de la validation automatique pour la thématique « chiroptère » » ;
3. Champ altmoy : gamme d'altitude de présence des gîtes/dortoirs connus par taxon. Voir le tableau « espèces et leur plage altimétrique applicable à l'observation de gîte ».
4. Champ preuveOui : Existence ou non de preuve.

Procédure de validation manuelle (Tableau : processus de la validation manuelle) :

Dans un second temps, la validation manuelle précise le statut de la donnée lorsqu'une preuve est fournie. Le tableau « processus de la validation manuelle » synthétise ce processus.

NB : Les différentes étapes de la procédure de validation automatique et manuelle sont indiquées dans les tableaux processus de la validation automatique et processus de la validation manuelle. Les deux tableaux sont connectés via le champ « Histoire ».

Tableau : espèces et leur plage altimétrique applicable à l'observation de gîte

cd_nom	codeEsp	lb_nom	nom_vern	Alt_min_gite (m)	Alt_max_gite (m)
418762	TAPMAU	Taphozous mauritanus	Chauve-souris à ventre blanc, Taphien de Maurice	0	125
699195	CHALEU	Chaerephon leucogaster		0	85
699213	CHAPUS	Chaerephon pusillus	Tadaride	0	240
418761	PTESEY	Pteropus seychellensis comorensis	Roussette	0	320
186233	CHIROP	Chiroptera		0	320
-	TYP20-23 *	-	Type acoustique 20-23	na	na

* Pour le codeEsp « TYP20-23 », la donnée est renseignée comme suit dans les champs :

- nom_valide = « Yangochiroptera Koopman, 1985 » ;
- cd_nom = cd_ref = 699094 ;
- commentaire = « Ce taxon a été identifié : Type 20-23. ».

Tableau : processus de la validation automatique pour la thématique « chiroptère »

Histoire	Champs testé	Test	Réponse	Champs testé	Test	Réponse	Champs testé	Test	Réponse	Champs testé	Test	Réponse	NIVEAU DE VALIDITE
1	codeEsp	1_List-SP	Non	preuvOui		Non							Invalide
2	codeEsp	1_List-SP	Non	preuvOui		Oui							Non évalué
3	codeEsp	1_List-SP	TYP20-23	obsMeth	« Ultrasons » = « 3 »	Oui	preuvOui		Non				Douteux
4	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« Ultrasons » = « 3 »	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
5	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« Ultrasons » = « 3 »	Non							Invalide
6 ; 8	codeEsp	1_List-SP	CHALEU	obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10	Oui	preuvOui		Non				Douteux
7 ; 9	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
10	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Oui	preuvOui	Non		Douteux
11	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Oui	preuvOui	Oui		Non évalué
18	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	Valeurs différentes de « 0 », « 8 », « 10 », « 20 » et « 21 »	Non							Invalide
12 ; 27 ; 40 ; 63	codeEsp	1_List-SP	CHALEU ou CHAPUS ou TAPMAU ou PTESEY ou CHIROP	obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Non	preuvOui	Non		Douteux
13 ; 28 ; 41 ; 64	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Non	preuvOui	Oui		Non évalué
14 ; 16 ; 29 ; 31 ; 42 ; 44 ; 65 ; 67	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« autre » = 20 ou « Inconnu » = 21	Oui	preuvOui		Non				Non réalisable
15 ; 17 ; 30 ; 32 ; 43 ; 45 ; 66 ; 68	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« autre » = 20 ou « Inconnu » = 21	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
25 ; 38 ; 61	codeEsp	1_List-SP	CHAPUS ou TAPMAU ou PTESEY ou CHIROP	obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Oui	preuvOui	Non		Probable
26 ; 39 ; 62	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« gite » = « 8 »	Oui	altMoy	2_Gamme altitude gite	Oui	preuvOui	Oui		Non évalué
19 ; 21 ; 23	codeEsp	1_List-SP	CHAPUS ou TAPMAU	obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Ultrasons » = « 3 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10	Oui	preuvOui		Non				Probable
20 ; 22 ; 24	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Ultrasons » = « 3 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
33	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	Valeurs différentes de « 0 », « 3 », « 8 », « 10 », « 20 » et « 21 »	Non							Invalide
34 ; 36	codeEsp	1_List-SP	PTESEY	obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Entendu » = « 1 »	Oui	preuvOui		Non				Probable
35 ; 37	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Entendu » = « 1 »	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
46	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	Valeurs différentes de « 0 », « 1 », « 8 », « 20 » et « 21 »	Non							Invalide
47 ; 49 ; 51 ; 53 ; 55 ; 57 ; 59	codeEsp	1_List-SP	CHIROP	obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Entendu » = « 1 » ou « Ultrasons » = « 3 » ou « Fèces/Guano/Empreintes » = « 6 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10 ou « Vu et entendu » = « 25 » ou « Contact olfactif » = « 26 »	Oui	preuvOui		Non				Probable
48 ; 50 ; 52 ; 54 ; 56 ; 58 ; 60	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	« vu » = « 0 » ou « Entendu » = « 1 » ou « Ultrasons » = « 3 » ou « Fèces/Guano/Empreintes » = « 6 » ou « Reste dans pelote de réjection » = 10 ou « Vu et entendu » = « 25 » ou « Contact olfactif » = « 26 »	Oui	preuvOui		Oui				Non évalué
69	codeEsp	1_List-SP		obsMeth	Valeurs différentes de « 0 », « 1 », « 3 », « 6 », « 8 », « 10 », « 20 », « 21 », « 25 » et « 26 »	Non							Invalide

Tableau : processus de la validation manuelle

Histoires concernées par la validation manuelle	Etude preuve	Action	Réponse	NIVEAU DE VALIDITE	Sutie
2	Chiroptères	preuve localisable	Non	Non réalisable	
			Oui	Certain	Implique une réévaluation : 1_List-SP
			Incertitude	Invalide	
4 ; 7 ; 9 ; 11	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Non	Invalide	
	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Oui		Retour champs testé : codeEsp
	Preuve ok			Certain	
	Incertitude			Douteux	
13 ; 28 ; 41 ; 64	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Non	Invalide	
	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Oui		Retour champs testé : codeEsp
	Preuve ok			Certain	Implique une réévaluation : 2_Gamme altitude gite
	Incertitude			Douteux	
15 ; 17 ; 30 ; 32 ; 43 ; 45	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Non	Invalide	
	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Oui		Retour champs testé : codeEsp
	Preuve ok			Certain	
	Incertitude			Douteux	
20 ; 22 ; 24 ; 26 ; 35 ; 37 ; 39 ; 48 ; 50 ; 52 ; 54 ; 56 ; 58 ; 60 ; 62	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Non	Invalide	
	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Oui		Retour champs testé : codeEsp
	Preuve ok			Certain	
	Incertitude			Douteux	
66 ; 68	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Non	Invalide	
	Erreur	Retour producteur : acceptation chgt	Oui		Retour champs testé : codeEsp
	Preuve ok			Certain	
	Incertitude			Probable	

Annexe 4 : Pôles thématiques « Avifaune »

Procédure de validation automatique :

La validation automatique repose sur la réalisation de plusieurs tests en cascade via plusieurs outils :

- la liste taxonomique des espèces d'oiseaux recensées à Mayotte (filtre n°1),
- la rareté d'observation (filtre n°2),
- et sa plage (saisonnalité) d'observation (filtre n°3).

La liste taxonomique et l'indice de rareté sont issus de la bibliographie. La saisonnalité est déduite de l'analyse des observations du GEPOMAY, ECO-MED Océan Indien, Espaces, Gérard Rocamora / Soufou Said, et des Naturalistes de Mayotte, soit plus de trente mille observations depuis 2002.

Les trois filtres sont synthétisés dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ». Certaines espèces non encore référencées dans TaxRef 16 sont intégrées dans le TaxRef local au fil de l'eau (zéros et chiffres négatifs en rouges).

Application du processus :

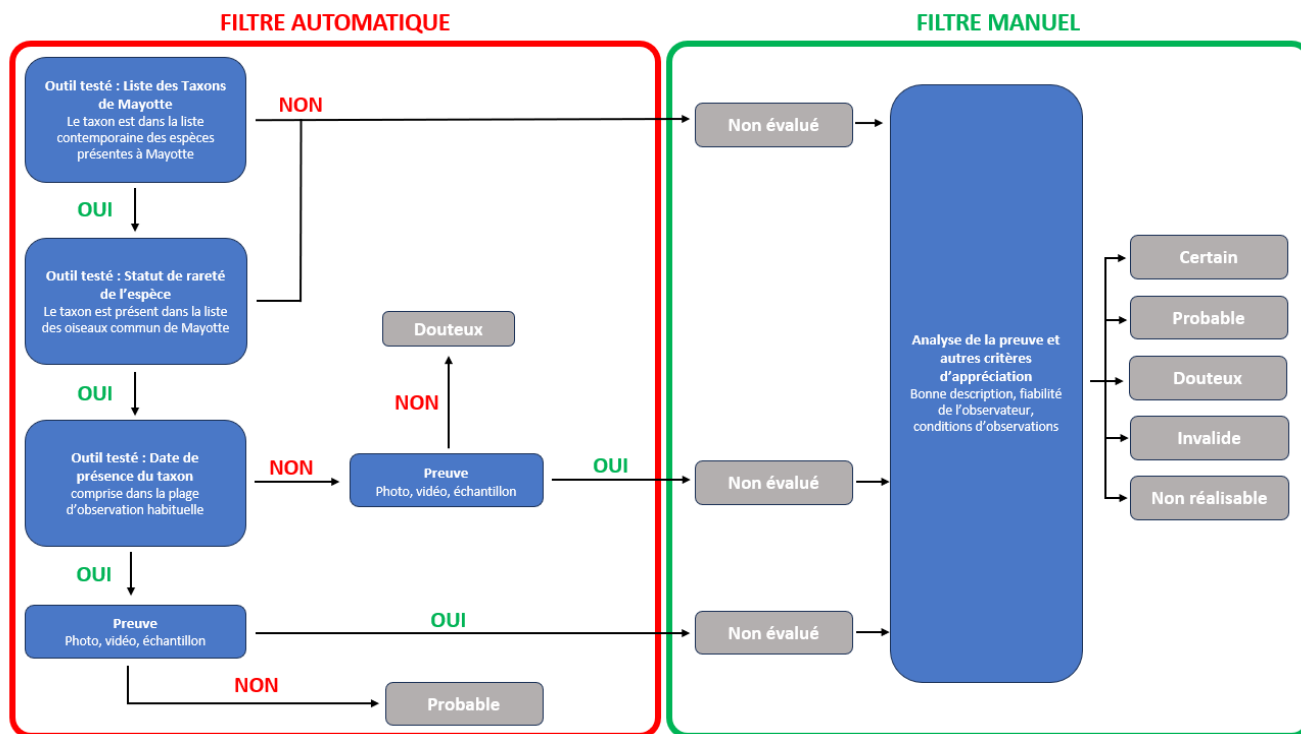
- Si une donnée ne remplit pas les conditions des deux premiers filtres automatiques, elle doit être soumise à évaluation (statut « non évalué »). Si la donnée ne dispose d'aucune preuve « physique », elle obtient automatiquement le statut définitif « invalide ». L'analyse de la preuve par l'équipe de validateurs permet de trancher sur le statut « invalide » ou « certain » de la donnée ;
- Si une donnée ne remplit pas les conditions du troisième filtre, elle doit être soumise à évaluation (statut « non évalué »). Sans preuve la donnée obtient automatiquement le statut définitif « douteux ». S'il y a une preuve, après investigation, le statut « non évalué » peut obtenir le statut définitif « invalide », « douteux », « probable » ou « certain ».
- Si une donnée remplit avec succès les conditions des trois filtres automatiques, elle acquiert le statut définitif « probable » si aucune preuve n'est disponible. En cas de preuve, elle acquiert le statut « non évalué », et son statut définitif sera défini par la procédure manuelle.

Chaque donnée entrante peut obtenir un statut définitif, ainsi, le statut « non réalisable » n'est pas appliqué.

Procédure de validation manuelle :

La validation manuelle permet dans un second temps de préciser le statut de la donnée en s'appuyant sur l'analyse de preuves éventuelles (photos, vidéos ou échantillons) et le niveau d'expérience connu de l'observateur.

Logigramme : validation automatique et manuel pour la thématique « Oiseaux »



Annexe 5 : Pôles thématiques « Poisson et crustacé d'eau douce »

Taxons pris en compte

Les taxons pris en compte dans le cadre de cette note sont ceux observés et ayant déjà fait l'objet d'une bancarisation au SINP. La découverte de nouveaux taxons (indigènes ou exotiques) ou la redécouverte de taxons signalés dans la bibliographie ancienne pourra faire l'objet d'une expertise complémentaire, basée sur les principes présentés dans la présente note. Au final, 61 taxons sont pris en compte. La liste complète des taxons pris en compte est présentée dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

Procédure de validation automatique

Pour la validation automatique, cette procédure fait appel à deux niveaux d'analyse permettant de vérifier la cohérence des données soumises à validation :

- La cohérence territoriale permet de vérifier si le taxon a déjà été observé à la Mayotte et est inclus dans TaxRef (E, S, C, I, P, J, M, B) ;
- La complexité du taxon qui est évaluée selon une liste de taxons facilement reconnaissables (ci-après) et qui pourra être enrichie au fur et à mesure.

En première approche, il est important de prendre en compte que la liste des espèces de poissons d'eau douce de Mayotte est en cours de révision et donnera lieu à des précisions sur de nombreux taxons. Par exemple, les travaux d'analyses moléculaires menés sur les Eleotridae à l'échelle du SOOI (Mennesson & Keith 2020) a permis de décrire 6 espèces d'Eleotris à Mayotte (MNHN, en cours) alors que seulement 2 avaient été identifiées auparavant avec des critères méristiques seuls (Keith et al. 2006)

Ainsi, il paraît important de faire évoluer cette liste de taxons facilement reconnaissables à l'horizon mi-2024 après publication des travaux de révision taxonomique par le MNHN et de concentrer la présente note sur des taxons les plus communs ou bien documentés (i.e. dont les références publiées permettent l'identification de l'espèce).

Ainsi, plusieurs critères en cascade sont proposés :

- Révision en cours (Oui – 1 / Non – 0). Ce critère permet de filtrer les taxons en cours de révision et pour lesquels la validation automatique n'est pas permise à ce jour. Notons également qu'une validation par expertise de ces taxons est également problématique compte tenu des incertitudes taxonomiques soulevées ;
- Taxon ne faisant pas l'objet d'une révision, mais pouvant faire l'objet d'une confusion avec les autres taxons du même genre ou de la même famille et non documenté, à tous stades ou à certains stades de développement, notamment les stades œuf, larves, post-larvaires, et juvéniles. Ces stades sont traduits par une taille minimum pour la validation automatique du taxon. Si la validation ne pose pas de doute, la taille est renseignée NR.

Ces critères permettent ensuite d'établir **une liste de taxons pour laquelle la validation automatique est d'ores et déjà envisageable en l'état des connaissances, éventuellement sous certaines réserves de taille des individus** (taille limite d'observation des critères d'identification).

Ainsi, à l'issue des deux premiers niveaux d'analyse (cohérence territoriale et liste des taxons facilement reconnaissables), alors l'observation peut être qualifiée de « probable ». Sinon, l'observation est qualifiée de « douteuse ».

La synthèse applicative de ces critères est consultable dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

Procédure de validation manuelle

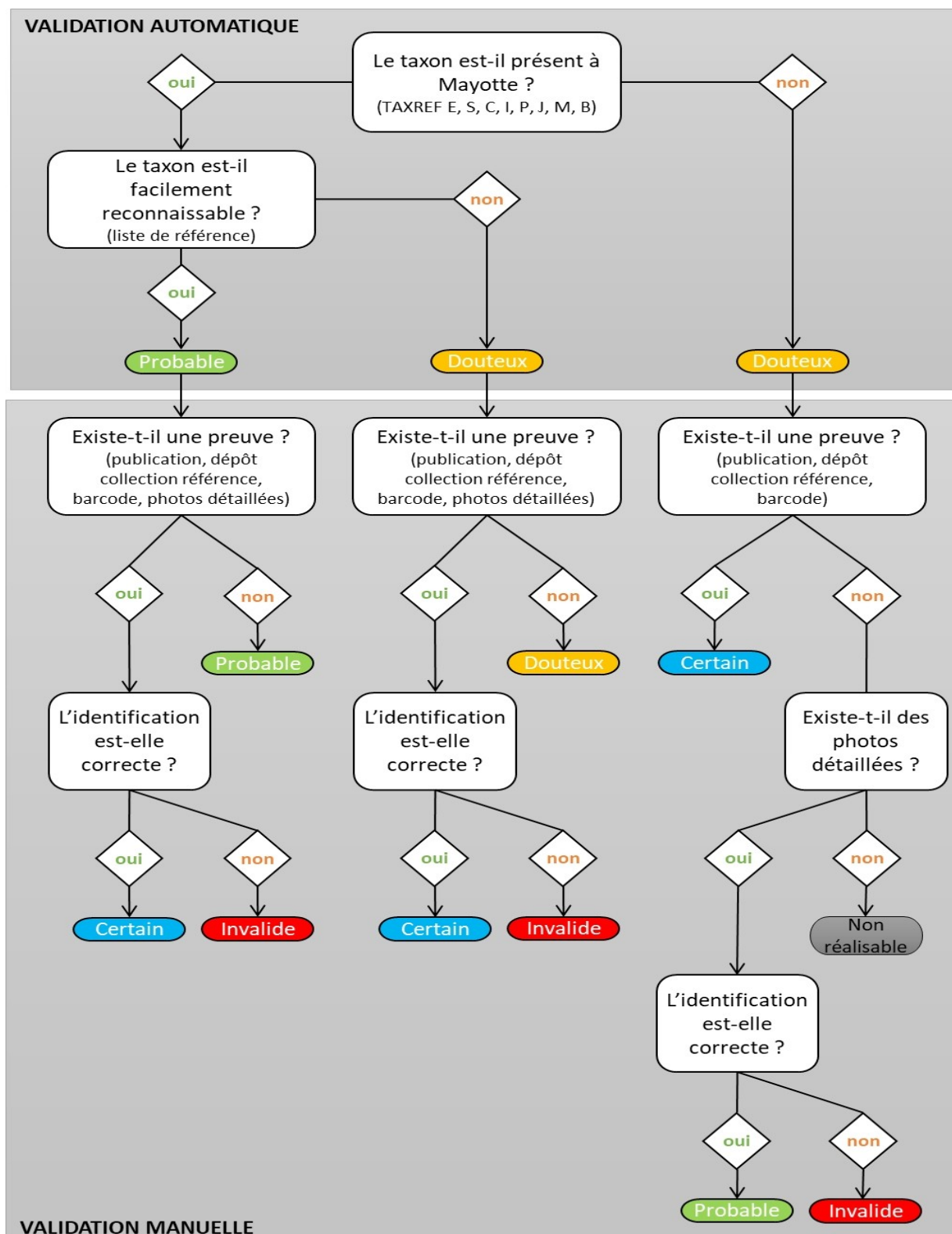
Les différentes étapes de la validation manuelle consistent à évaluer l'existence d'une preuve scientifique suffisante pour la détermination du taxon :

- Un article scientifique publié dans une revue à comité de lecture ;
- Un dépôt d'échantillon dans une collection publique permettant de vérifier la détermination ;
- Un barcode moléculaire permettant d'identifier le taxon en comparant la séquence avec les séquences de référence.

NB : Sans barcode moléculaire, la validation des données de taxons en cours de révision se limite au genre.

La procédure diffère selon l'étape à laquelle la donnée quitte la validation automatique :

1. Lorsque l'observation est cohérente d'un point de vue territorial et fait partie de la liste des taxons facilement reconnaissables, alors l'observation quitte la validation automatique avec le statut « probable ». Ensuite, lorsqu'une preuve (publication, dépôt dans une collection publique, barcode moléculaire) existe et/ou des photos permettant de confirmer l'identification existent, le niveau de validité devient « certain ». Dans ce cas, la vérification de l'identification se fait par la tête de réseau.
2. Lorsque l'observation est cohérente d'un point de vue territorial mais ne fait pas partie de la liste des taxons facilement reconnaissables, alors une preuve (publication, dépôt dans une collection publique, barcode moléculaire) est requise pour passer du niveau de validité « douteux » à « certain ».
3. Lorsque l'observation ne présente pas de cohérence territoriale, c'est-à-dire que le taxon n'est pas inscrit dans le référentiel taxonomique TaxRef, 3 cas de figure sont possibles :
 - a) Lorsque l'observateur peut fournir une publication scientifique, un échantillon dans une collection publique ou un barcode moléculaire, le niveau de validité passe à « certain » ;
 - b) Lorsque l'observateur ne peut pas fournir de preuves mais peut fournir des photos assez détaillées pour confirmer la détermination par un expert, le statut de la donnée est « probable » et il faudra que l'observateur constitue une preuve (publication, dépôt dans une collection publique ou barcode moléculaire). Si la détermination est incorrecte, la donnée est « invalide » ;
 - c) Lorsque l'observateur ne peut fournir ni preuve ni photos détaillées, alors la donnée est considérée comme « non réalisable ».



Annexe 6 : Pôles thématiques « Maki brun »

Le département de Mayotte ne compte qu'une seule espèce de lémurien, le maki brun : *Eulemur fulvus* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1796). Toutefois, il est possible que, suite à des introductions, l'espèce puisse être confondue avec une autre. L'archipel des Comores abrite une autre espèce de lémurien, le lémurien mongoz (*Eulemur mongoz*). Il est aussi récurrent de voir dans la presse ou sur internet des photographies de *Eulemur rubriventer* ou de *Lemur catta* pour illustrer des contenus sur le maki brun. Dans ce contexte, la mise en place d'un processus de validation est pertinente.

La validation scientifique s'articule en deux phases :

- **La validation automatique** : faisant appel à des référentiels et des bases de connaissances ayant pour origines des résultats d'expertises préalables. Il s'agit d'un processus réalisé informatiquement.
- **La validation manuelle** : faisant appel à l'avis d'un expert sur la base des informations qui lui sont transmises et intervenant après la validation automatique.

Dans ce processus de validation, il est distingué l'identification taxonomique, l'identification du sexe des individus observés et l'identification de leur classe d'âge. Pour ces deux derniers critères, l'identification peut être difficile pour un novice mais aussi pour un observateur confirmé et connaissant l'espèce. Exposition des animaux, taille et de teinte du pelage peuvent la rendre douteuse. Il sera ainsi demandé une preuve photographique pour confirmer l'enregistrement de la donnée.

Les niveaux de fiabilité sont ceux déterminés par la Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Procédure de validation automatique :

Il existe une seule espèce de lémurien à Mayotte. Il est donc difficile de la confondre avec une autre pour les professionnels (ONF, bureau d'étude, etc.). Cependant, il est arrivé par le passé, pour le territoire de Mayotte, que des makis bruns aient été confondus avec des chats ou avec un singe vert (certainement échappé d'un bateau) par des particuliers. Bien qu'anecdotique, ces observations « litigieuses » nécessitent une vérification. Les photographies ont pu lever les doutes.

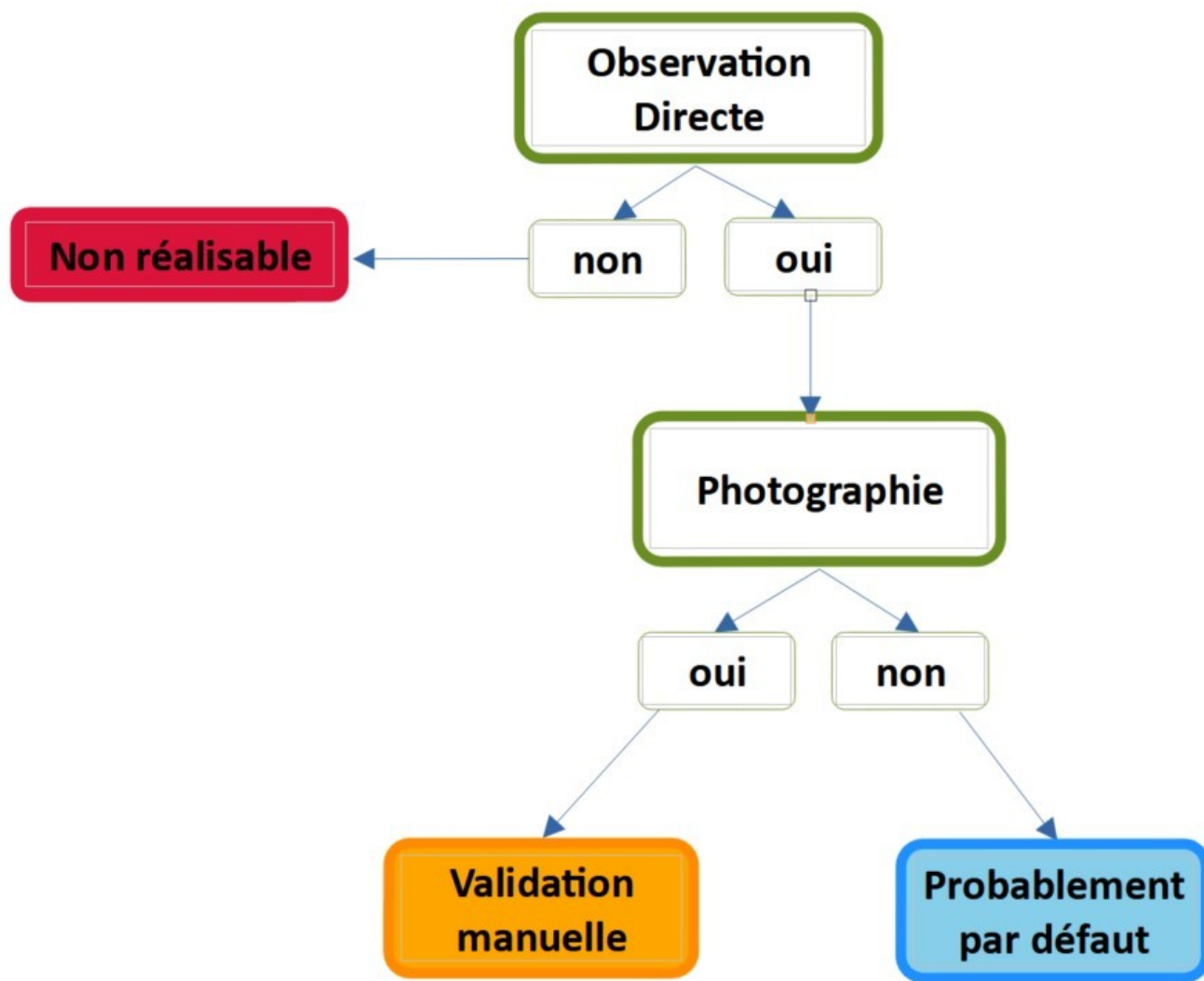
Il est également possible, dans le cadre du trafic, qu'une espèce de lémurien du genre *Eulemur* soit relâché. L'*Eulemur mongoz*, par exemple, peut être difficile à identifier dans des conditions de lumières particulières.

Pour ce qui est du sexe et de la tranche d'âge, l'information n'est pas demandée car leur détermination par observation est sujette à caution, y compris celle réalisée par un spécialiste de l'espèce pour la tranche d'âge.

Procédure de validation manuelle :

La validation manuelle s'effectue à partir d'une preuve visuelle, une photographie ou un entretien avec l'observateur qui permet de s'assurer que l'animal vu est bien un maki brun. Cet entretien est mené par l'expert en charge de la validation manuelle.

Logigramme : validation automatique pour la thématique « Maki brun »



Annexe 7 : Pôles thématiques « Mammifère marin »

Procédure de validation automatique

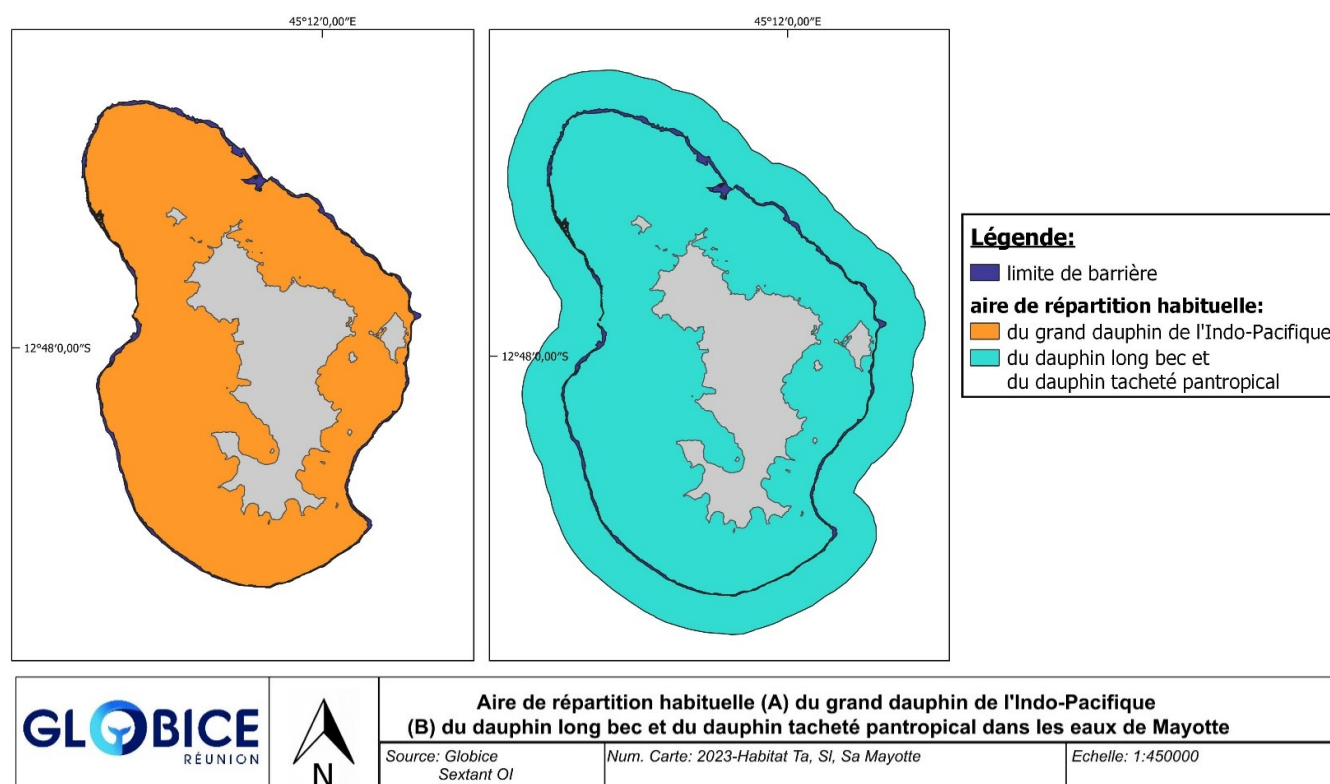
Cette procédure distingue l'observation d'espèces fréquemment observées dans la zone (i.e., le grand dauphin de l'Indo-Pacifique, le dauphin long bec, le dauphin tacheté pantropical et la baleine à bosse) de l'observation d'espèces rares ou encore jamais observées dans la zone.

Concernant les espèces fréquemment observées, cette procédure fait appel à deux niveaux d'analyse permettant de vérifier la cohérence de la donnée soumise à validation avec la connaissance déjà acquise sur l'espèce observée :

- la cohérence temporelle permet dans un premier temps de vérifier si l'espèce a déjà été observée pendant sa période d'observation habituelle ;
- la cohérence spatiale permet de vérifier si l'espèce est bien dans son aire de répartition habituelle.

On notera que la saisonnalité ainsi que l'aire de répartition habituelle des espèces fréquemment rencontrées dans les eaux de Mayotte, qui constituent les critères retenus en vue de la validation automatique, sont issues de la littérature scientifique (cf. chapitre « Bibliographie »).

Cartographie des habitats retenus



Ainsi, à l'issue des deux premiers niveaux d'analyse,

- si l'observation est cohérente d'un point de vue temporel et spatial, alors le statut est « probable » ;
- si l'observation est incohérente ou concerne les espèces rares ou encore jamais observée dans la zone, le statut est « douteux » et placé en attente de validation manuelle si une ou plusieurs photographies sont associées à l'observation, ou si le statut est « non réalisable » en l'absence de photographie.

Dans les cas où le statut est « probable » ou « douteux » à l'issue de la validation automatique, la validation manuelle pourra éventuellement requalifier la donnée.

La synthèse applicative de ces critères est consultable dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

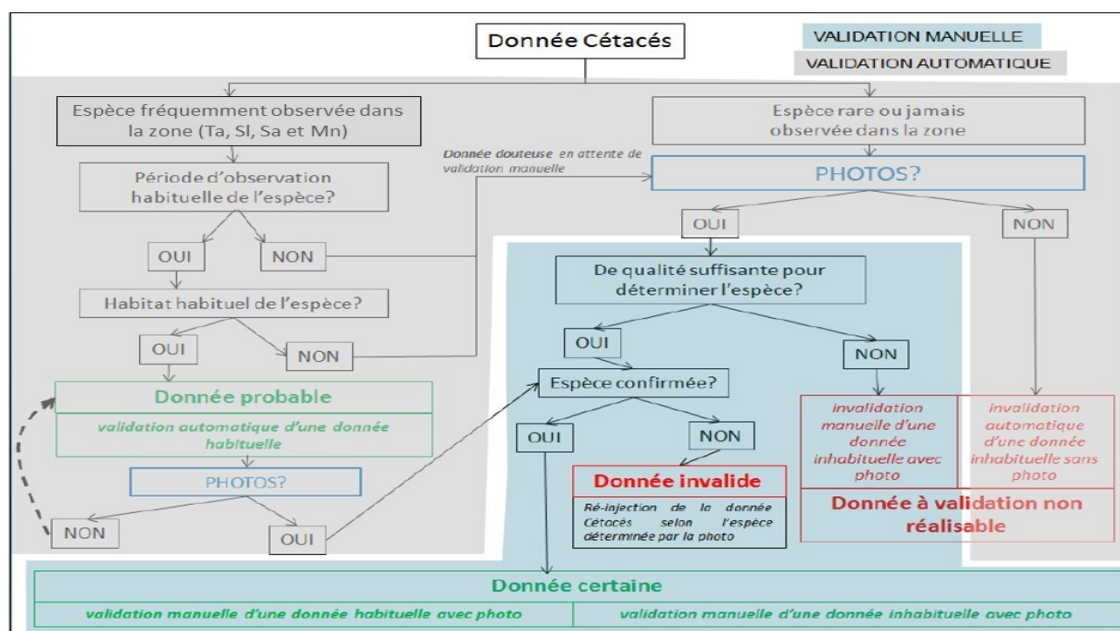
Procédure de validation manuelle

Cette procédure intervient lorsque le statut est « probable » ou « douteux » à l'issue de la validation automatique. Elle consiste à rechercher l'existence de preuves photographiques pour la validation de l'espèce :

- quel que soit l'occurrence de l'espèce, lorsque les preuves photographiques existent et sont de qualité suffisante, si l'identification initiale est correcte, le statut est « certain ». Si l'identification initiale n'est pas correcte, le statut est « invalide » et pourra être réinjectée dans le processus de validation en tant qu'espèce identifiée sur la photographie ;
- lors de l'observation d'espèces rares ou encore jamais observées dans la zone, en cas de preuves photographiques de mauvaise qualité, le statut est « non réalisable ».

En l'absence de preuve photographique, le statut correspondant à une espèce fréquemment observée dans la zone, et à une espèce rare ou encore jamais observée dans la zone restent respectivement « probable » ou « non réalisable ».

Logigramme : validation automatique et manuel pour la thématique « Mammifère marin »



Annexe 8 : Pôle thématique « Corail dur constructeur »

Données de référence

La validation automatique s'appuie sur les données de référence : UICN, 2020. Liste rouge des espèces menacées en France : Coraux constructeurs de récifs de La Réunion, de Mayotte et des îles Eparses auxquelles a été rajouté les coraux du genre *Tubastrea*, *Tubipora* et *Heliopora*.

Ces données de référence ont vocation à évoluer au fil du temps, en incrémentant les nouvelles observations valides. De même, le référentiel taxonomique évoluant régulièrement avec l'acquisition de connaissances et les changements nomenclatureaux ou taxonomiques éventuels, un travail de revalidation manuelle pourra être nécessaire lorsque les évolutions taxonomiques le nécessiteront.

Procédure de validation automatique

Cette procédure fait appel à trois niveaux d'analyse permettant de vérifier la cohérence de la donnée soumise à validation avec la connaissance déjà acquise sur le taxon observé :

- La cohérence territoriale permet de vérifier si le taxon a déjà été observé à Mayotte et est donc inclus dans le référentiel taxonomique local ;
- La cohérence entre l'habitat préférentiel de l'espèce et l'habitat d'observation (substrat + tranchée bathymétrique) ;

- La difficulté d'identification de l'espèce qui est évaluée d'une part par le niveau d'expertise de l'observateur (*a minima* expérience suivi corallien) et d'autre part par une liste de taxons dont l'identification est considérée comme « aisée ». Le niveau d'expertise de l'observateur permet de reconnaître les acquis de l'expérience des contributeurs et de faciliter le processus de validation lorsqu'un observateur a la capacité d'identifier certains taxons. L'identification d'une espèce est considérée comme aisée si elle possède des caractéristiques propres et non commun à d'autres espèces.

Ainsi :

- Lorsque le taxon n'est pas présent sur la liste Mayotte (liste rouge UICN), le statut est « Non évalué » ;
- Lorsque le taxon est présent sur la liste Mayotte, mais est observé hors de son habitat préférentiel (substrat + tranche bathymétrique), le statut est « Douteux » ;
- Lorsque l'observation est cohérente d'un point de vue territorial et écologique, alors l'observation peut être qualifiée de « probable » si le taxon appartient à la liste des taxons faciles à identifier ou « Non évalué » s'il n'appartient pas à cette liste.

À l'issue de ce processus, la validation manuelle qui pourra éventuellement requalifier la donnée.

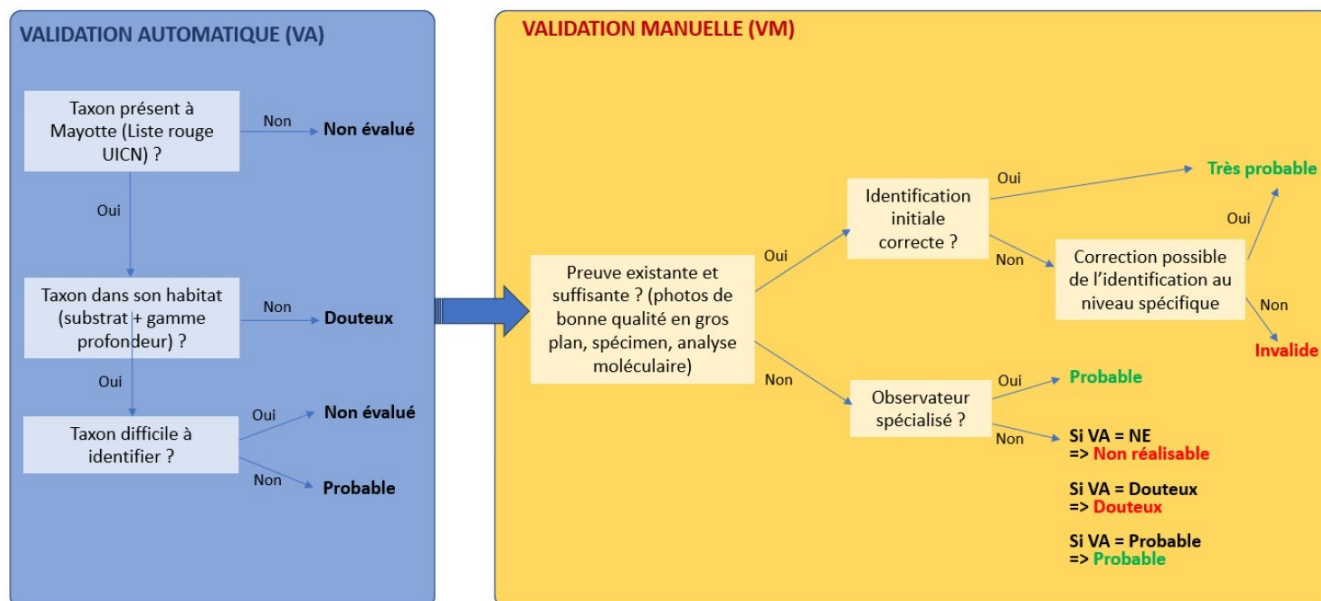
La synthèse applicative de ces critères est consultable dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

Procédure de validation manuelle

Les différentes étapes de la validation manuelle sont indiquées dans la Figure 1. Elle consiste à rechercher l'existence de preuves suffisantes pour la détermination du taxon :

- Lorsque les preuves existent et sont suffisantes (images de bonne qualité, spécimen, analyse moléculaire), si l'identification initiale est correcte, le niveau de validité devient « probable » et le taxon est alors intégré au référentiel local. Si l'identification initiale n'est pas correcte, soit une correction de l'identification au niveau « spécifique » est possible et le niveau de validité devient « Très probable », soit la correction n'est pas possible à un niveau taxonomique aussi précis (uniquement au niveau de la famille ou du genre) et le statut devient « invalide » ;
- En cas d'absence de preuves suffisantes pour l'identification du taxon, il s'agit de vérifier le niveau d'expérience de l'observateur. Si l'observateur est spécialisé, le niveau de validité de l'observation sera « probable ». Dans le cas contraire, le statut restera celui déterminé à l'issue de la validation automatique, sauf pour le statut « Non évalué » qui deviendra « Non réalisable ».

Logigramme : validation automatique et manuelle pour la thématique « coraux durs »



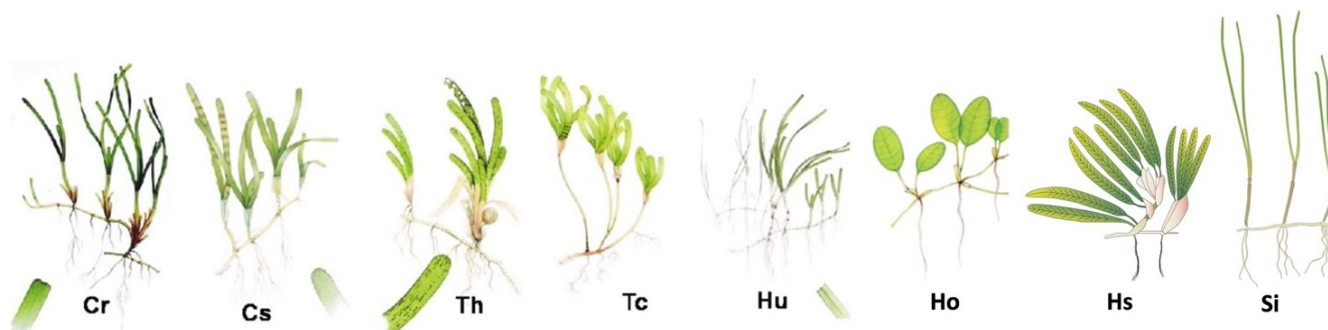
Annexe 9 : Pôles thématiques « Phanérogame marine »

Procédure de validation automatique

Cette procédure fait appel à trois niveaux d'analyse permettant de vérifier la cohérence de la donnée soumise à validation avec la connaissance déjà acquise sur le taxon observé :

- La cohérence territoriale permet de vérifier si le taxon a déjà été observé à Mayotte et est donc inclus dans le référentiel taxonomique local (dans l'hypothèse d'une clarification prochaine des espèces dont la présence à Mayotte est à confirmer ou douteuses) ;
- La cohérence écologique permet de vérifier si le taxon est bien dans son habitat préférentiel. À Mayotte, la cartographie des herbiers et des espèces associées fait actuellement l'objet de travaux pilotés par le PNMM sur les sites de Pamandzi, Passe en S, N'Gouja et Mtsamboro (Pinault et al., 2022 ; Pinault et al., 2023). D'autres travaux de caractérisation des peuplements d'herbiers ont été réalisés par station d'observation (Ballorain, 2010 ; Dedeken et Ballorain, 2015 ; Kerninon, 2020 ; Scholten et al., 2020 ; Facon, 2020), mais à ce jour, seuls les travaux de Loricourt (2005) et le projet de cartographie des habitats récifaux CARMAYOTTE (Dupont et al., 2020), fournissent une estimation de la distribution des herbiers à phanérogames tout autour de l'île. Toutefois, ces données trop anciennes, pour la première, et trop peu précises, pour la seconde (pas de délimitation des herbiers au sein des platiers récifaux), ne permettent pas l'utilisation de ce critère dans la démarche de validation automatique ;

La difficulté d'identification du taxon, qui est évaluée d'une part par le niveau d'expertise de l'observateur et d'autre part par une liste de taxons dont l'identification est considérée comme difficile. Ont été considérées comme difficiles, toutes les espèces "à confirmer" ou "douteuses". Le niveau d'expertise de l'observateur permet de reconnaître les acquis de l'expérience des contributeurs et de faciliter le processus de validation lorsqu'un observateur a la capacité d'identifier certains taxons.



Principales caractéristiques morphologiques des espèces dont la présence est avérée à Mayotte, considérées dans cette étude comme faciles d'identification (McKenzie et al., 2006). Cr : *C. rotundata*, Cs : *C. serrulata*, Th : *T. hemprichii*, Tc : *T. ciliatum*, Hu : *H. uninervis*, Ho : *H. ovalis*, Hs : *H. stipulacea*, Si : *S. isoetifolium*

Ainsi :

- si le taxon n'est pas présent sur la liste Mayotte (présence ni "avérée", ni "à confirmer", ni "douteuse"), le statut est « Non évalué »,
- si l'observation est cohérente d'un point de vue territorial (présence "avérée", "à confirmer", ou "douteuse"), le statut est « Probable » ;
- si le taxon appartient à la liste des taxons faciles à identifier (présence "avérée"), le statut est « probable » ;
- si le taxon n'appartient pas à cette liste, le statut est « douteux ».

À l'issue de ce processus, la validation manuelle qui pourra éventuellement requalifier la donnée.

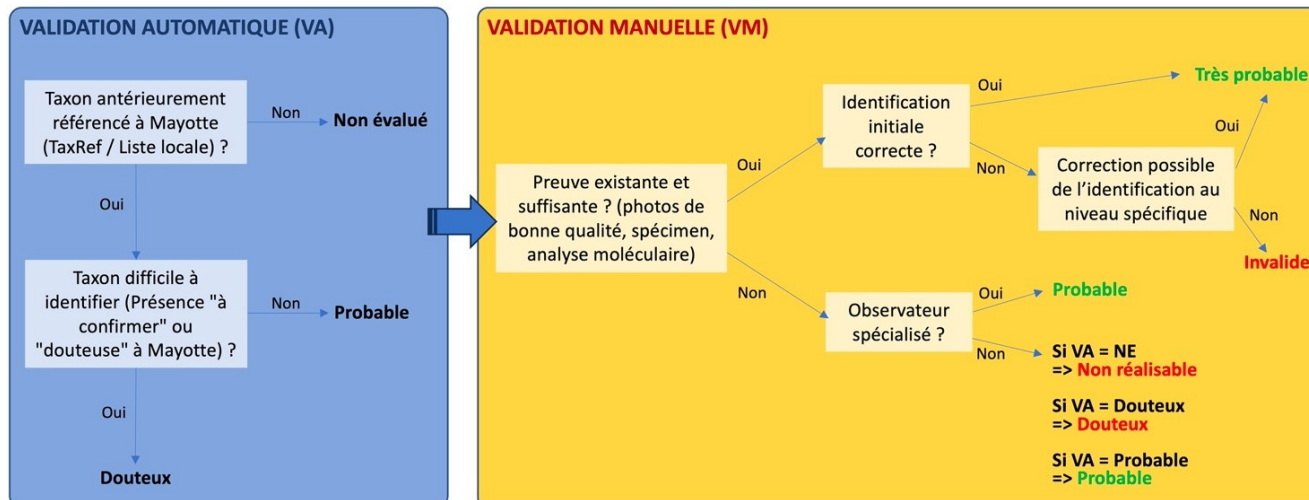
La synthèse applicative de ces critères est consultable dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

Procédure de validation manuelle

Elle consiste à rechercher l'existence de preuves suffisantes pour la détermination du taxon. Pour cela, l'observateur doit pouvoir fournir une preuve suffisante nécessaire à l'identification du taxon (images de bonne qualité, spécimen, analyse moléculaire).

- Lorsque les preuves existent et sont suffisantes, si l'identification initiale est correcte, le niveau de validité devient « Très probable » et le taxon est alors intégré au référentiel local. Si l'identification initiale n'est pas correcte, soit une correction de l'identification au niveau spécifique est possible et le niveau de validité devient « Très probable », soit la correction n'est pas possible à un niveau taxonomique aussi précis (uniquement au niveau de la famille ou du genre) et le statut devient « Invalide ».
- En cas d'absence de preuves suffisantes pour l'identification du taxon, il s'agit de vérifier le niveau d'expérience de l'observateur. Si l'observateur est spécialisé, le niveau de validité de l'observation sera « Très probable ». Dans le cas contraire, le statut restera celui déterminé à l'issue de la validation automatique, sauf pour le statut « Non évalué » qui deviendra « Non réalisable ».

Logigramme : validation automatique et manuel pour la thématique « Phanérogames marines »



Annexe 10 : Pôles thématiques « Poissons marins »

Données de référence

La validation automatique s'appuie sur les données de référence suivante :

- Liste des taxons de poissons marins présents ou ayant été présents à Mayotte (Wickel J., Fricke R., 2022. Inventaire des poissons marins de Mayotte. Actualisation des recensements et mise à jour de la nomenclature. Synthèse pour le compte de l'UMS PatriNat (OFB/CNRS/MNHN).
- Référentiel mondial de l'aire de distribution des taxons (Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R., 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, Species, References. Electronic version accessed 2023).

La liste des taxons a été constituée à partir de la liste des espèces de poissons répertoriées à Mayotte par TAXREF (v15). Seules les espèces strictement marines (TAXREF code habitat= 1) ont été prises en compte avec l'exclusion des espèces inféodées aux eaux de transition. Elle a été revue (282 taxons retirés pour synonymie, distribution géographique invalide, observations douteuses) puis complétée à dire d'expert par des taxons référencés avec un nom valide erroné dans TAXREF et par des taxons encore non identifiés dans TAXREF, bien qu'observés de manière fiable dans les eaux de Mayotte, c'est-à-dire qui ont été :

- (i) signalés par des ichthyologues expérimentés ayant une solide expérience dans l'identification des poissons tropicaux,
- (ii) photographiés (scientifiques, plongeurs amateurs, pêcheurs ; etc.) puis déterminés par un ichthyologue expert dans l'identification des poissons tropicaux,
- (iii) collectés lors d'expéditions scientifiques et identifiés par des experts.

Dans les cas où il y avait un doute sur la détermination d'une espèce ou sur la fiabilité d'une observation signalée, l'espèce n'a pas été incluse dans la présente liste. Ces ajouts se basent principalement sur un travail de veille scientifique permettant de disposer des dernières versions de l'état des connaissances sur les peuplements concernés, la base de données acquise par MAREX au fil de ses missions d'inventaires, ainsi que sur des échanges fréquents avec les opérateurs oeuvrant en milieu marin à Mayotte. Cela permet de devancer les évolutions de TAXREF sur la prise en compte de taxons nouvellement découverts par exemple. On aboutit in fine à une liste actuelle de 838 taxons de poissons.

Ces données de référence ont vocation à évoluer au fil du temps, en incrémentant les nouvelles observations valides. De même, le référentiel taxonomique évoluant régulièrement avec l'acquisition de connaissances et les changements nomenclaturels ou taxonomiques éventuels, un travail de revalidation manuelle pourra être nécessaire lorsque les évolutions taxonomiques le nécessiteront.

Procédure de validation automatique

Cette procédure fait appel à trois niveaux d'analyse permettant de vérifier la cohérence de la donnée soumise à validation avec la connaissance déjà acquise sur le taxon observé :

- La cohérence territoriale permet de vérifier si le taxon a déjà été observé à Mayotte et est donc inclus dans le référentiel taxonomique local ;
- La difficulté d'identification du taxon qui est évaluée d'une part par le niveau d'expertise de l'observateur et d'autre part par une liste de taxons dont l'identification est considérée comme difficile (espèces rares, cryptiques, très fuyantes, prêtant à confusion avec d'autres espèces ou présentant des changements morphologiques lors de ses phases de développement). Le niveau d'expertise de l'observateur permet de reconnaître les acquis de l'expérience des contributeurs et de faciliter le processus de validation lorsqu'un observateur a la capacité d'identifier certains taxons.

Ainsi :

- Lorsque le taxon n'est pas présent sur la liste Mayotte, le statut est « Non évalué » ;
- Lorsque l'observation est cohérente d'un point de vue territorial, alors l'observation peut être qualifiée de « probable » si le taxon appartient à la liste des taxons faciles à identifier ou « Non évalué » s'il n'appartient pas à cette liste.

À l'issue de ce processus, la validation manuelle qui pourra éventuellement requalifier la donnée.

La synthèse applicative de ces critères est consultable dans le fichier annexé « Taxlist_validation.ods ».

NB : Il est à noter que la cohérence écologique vis-à-vis d'un habitat préférentiel de l'espèce n'est pas proposé comme filtre lors de la validation automatique car :

- *(i) Les habitats préférentiels ne correspondent pas tous à une position géographique X/Y unique : par exemple, un point GPS pris au large peut correspondre à un habitat pélagique ou à un habitat benthiques profond. Idem pour la distinction récifs et récifs mésophotiques ;*
- *(ii) Sur le terrain, les points GPS qui sont relevés lors des échantillonnages ne sont pas assez précis pour coller avec une cartographie fine de l'habitat échantillonné (par exemple, une espèce dont l'habitat préférentiel est sédimentaire peut avoir été observée en pied de pente d'un massif corallien dans le lagon, donc sur substrat sableux, mais le point GPS de la station sera celui du massif corallien).*

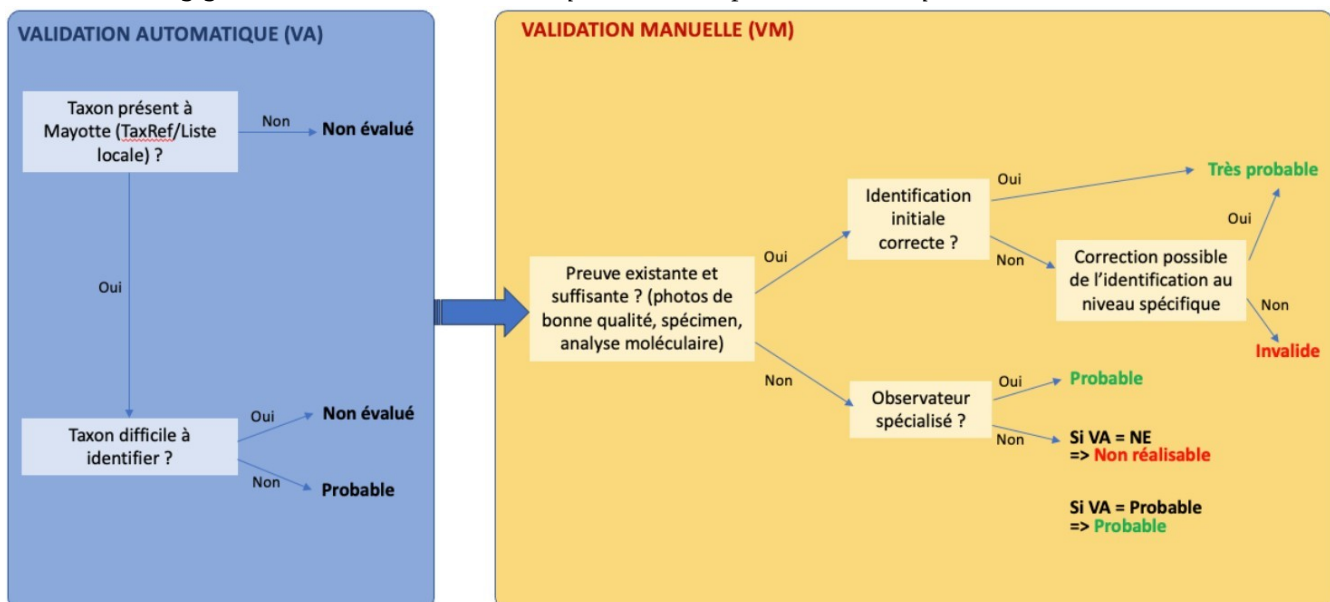
Par ailleurs, la profondeur de l'observation ne peut servir de paramètre discriminant car (i) la distribution bathymétrique des espèces est encore mal connue, et (ii) s'agissant d'un taxon à grande plasticité vis-à-vis des conditions environnementales, l'observation d'une espèce en dehors de sa gamme « préférentielle » ne constitue pas nécessairement un facteur de doute.

Procédure de validation manuelle

Elle consiste à rechercher l'existence de preuves suffisantes pour la détermination du taxon. Pour cela, l'observateur doit pouvoir fournir une preuve suffisante nécessaire à l'identification du taxon (images de bonne qualité, spécimen, analyse moléculaire).

- Lorsque les preuves existent et sont suffisantes, si l'identification initiale est correcte, le niveau de validité devient « Très probable » et le taxon est alors intégré au référentiel local. Si l'identification initiale n'est pas correcte, soit une correction de l'identification au niveau « spécifique » est possible et le niveau de validité devient « Très probable », soit la correction n'est pas possible à un niveau taxonomique aussi précis (uniquement au niveau de la famille ou du genre) et le statut devient « invalide ».
- En cas d'absence de preuves suffisantes pour l'identification du taxon, il s'agit de vérifier le niveau d'expérience de l'observateur. Si l'observateur est spécialisé, le niveau de validité de l'observation sera « probable ». Dans le cas contraire, le statut restera celui déterminé à l'issue de la validation automatique, sauf pour le statut « Non évalué » qui deviendra « Non réalisable ».

Logigramme : validation automatique et manuel pour la thématique « Poisson marin »



Annexe 11 : Pôles thématiques « Tortue marine »

Organisation et choix méthodologique

Les données collectées à Mayotte dans le cadre de programmes scientifiques ayant des protocoles de collecte de données associés ont vocation à être bancarisés dans la base de données TORSOOI (TORTues marins du Sud Ouest de l'Océan Indien – www.torsooi.com) administrée par KELONIA, le CEDTM et l'IFREMER. Cette organisation résulte de décisions prises par le groupe de travail « Suivi des populations ». Initié et animé par Oulanga na Nyamba depuis 2018, il a pour objectif de structurer les acteurs producteurs de données pour la mise en place de protocoles standardisés communs, en vue d'établir un état de santé des populations de femelles reproductrices.

TORSOOI permet la création de programmes de suivi intégrant différents modules de saisie qui correspondent à la majeure partie des besoins des acteurs du territoire : suivis de reproduction (traces-ponces-emergences), suivi individuels (par photo-identification ou capture-marquage-Recapture) et suivis des mortalités/détresse. TORSOOI permet techniquement les échanges de données bancarisées entre les programmes des différentes structures. Les partenaires peuvent de manière indépendante gérer les conditions d'échanges de données (convention pluri-partites). TORSOOI est un outil métier interopérable avec la plateforme du SINP 976.

Le pôle identifie les structures productrices et l'état d'avancement de la bancarisation de leurs données respectives sous TORSOOI (en janvier 2023).

Tableau : État des lieux de la bancarisation des données « tortues marines » dans TORSOOI

Structures	Terrestres						Aérien
	Reproduction			Suivis individuels		Mortalité / détresse	Reproduction - traces
	Traces	Suivi nids - Ponte	Suivi nids - émergence	Photo- identification	Capture Marquage Recapture (CMR)		
CD 976	Données historiques en cours d'importation				Données historiques en cours d'importation		Données historiques en cours d'importation
PNMM	Données non bancarisées			Données non bancarisées		Données historiques en cours d'importation	Données 2009- 2022 en cours d'importation
Escale/ CEDTM	Saisie en continue			Saisie en continue			
Naturalistes	Données non bancarisées						
ONN	Saisie en continue			Saisie en continue			
CUFR/ CNRS		Données non bancarisées			Données non bancarisées		

Toutes les données saisies dans TORSOOI font l'objet d'un contrôle automatique à la saisie vérifiant le format (champs obligatoires, décimales, bornes min et max...). Chaque producteur de données est libre d'organiser la vérification de ses données, mais l'animateur du Pôle thématique « Tortues marines » préconise une validation manuelle après vérification de correspondance avec les fiches de terrain.

La **validation scientifique au niveau du producteur** (pour Oulanga na Nyamba), est opérée une fois par an en début d'année n, et permet d'évaluer les données de l'année n-1. Elle consiste à extraire les données de l'année écoulée pour en contrôler lignes par lignes :

- La correspondance avec les données inscrites sur les fiches terrain lorsqu'elles sont disponibles ;
- La cohérence et la fiabilité par rapport aux connaissances disponibles sur les taxons dans la zone d'étude et à l'expertise des validateurs.

En cas de non correspondance, les données sont corrigées directement dans la base de données. Lors de ce processus, les données sont « qualifiées » une à une après vérification selon un critère de qualification (correspondant aux niveaux de validité précités). Les critères utilisés dans TORSOOI sont les suivants :

- **Non vérifiée** : Donnée saisie non vérifiée (valeur attribuée par défaut à la saisie) ;
- **Validée** : Donnée vérifiée à partir des fiches terrain papier ; correspondance totale entre les valeurs saisies et les relevés terrain. En l'absence de fiches terrain, il est considéré qu'il n'y a pas eu de relevé (cas particuliers des suivis en routine – journaliers) ;
- **Douteuse** : Donnée vérifiée d'après les fiches terrain, et concordante, mais une incertitude persiste sur l'un des paramètres du protocole de collecte (comme le zonage qui pourrait ne pas avoir été prospecté dans sa totalité par exemple), soit parce que l'information n'est pas disponible, soit parce qu'elle ne semble pas cohérente avec la valeur inscrite. Il peut aussi s'agir d'une donnée vérifiée sans fiche terrain (fiche perdue ou détruite par erreur après saisie dans la base de données) à partir des connaissances disponibles sur le taxon (l'aire de répartition connue, des paramètres biotiques et abiotiques de la niche écologique du taxon...), qui semble correcte, cependant, l'absence de fiche terrain ne permet pas de certifier la validité de cette donnée ;
- **Invalide** : Donnée vérifiée d'après les fiches terrain, mais pas de correspondance trouvée entre le relevé terrain et la saisie, et la valeur inscrite sur le relevé terrain est aberrante. Cela peut aussi concerner un zonage aberrant, ou encore une erreur évidente pour un expert. Elle présente un trop bas niveau de fiabilité et est considérée comme trop improbable (aberrante notamment au regard de l'aire de répartition connue, des paramètres biotiques et abiotiques de la niche écologique du taxon, la preuve révèle une erreur de détermination).

En cas de doute, des échanges avec les producteurs de données permettent d'ajuster le niveau de qualification des données.

Toutefois, l'ensemble des données produites à Mayotte ne sont pas aujourd'hui bancarisées sous TORSOOI. Dans la mesure du possible, le Pôle thématique « Tortues marines » invite les structures à intégrer la plateforme TORSOOI pour la bancarisation de leurs données.

Les données d'observation peuvent être transmises au responsable du Pôle thématique « Tortues marines » (signalements transmis par le public, les associations ou les bureaux d'étude) pour être contrôlées et saisies dans un programme TORSOOI dédié, à partir des photos jointes à l'information (si disponibles) ou après échanges avec le fournisseur de données. Sans photographies, le taxon et l'identification ne peuvent être vérifiés, à moins de fournir un numéro de bague référencé (marques artificielles utilisées pour l'identification des tortues marines).

La base d'organisation de TORSOOI ne permet pas l'intégration de données de certains programmes scientifiques à venir, par exemple le suivi de l'abondance des populations sur les sites d'alimentation côtiers par voie aérienne. Ces données peuvent être transmises au responsable de Pôle pour être importées et validées directement dans la plateforme du SINP (intégration non automatisée).

La procédure de validation automatique et manuelle

Cette procédure comprend plusieurs tests en cascade :

1-Vérification de la technique d'identification de l'espèce

Les observations de tortues marines peuvent se faire via une méthode de recueil directe (observation visuelle d'un individu) ou une méthode de recueil indirecte (observation visuelle d'une trace laissée par un individu). Pour chacune de ces méthodes, plusieurs techniques d'observation peuvent être utilisées : terrestre (présence sur le terrain) ou aérien (survol en aérien). Les techniques d'observations aériennes pour le comptage des traces ou le recensement des individus sur les sites d'alimentation côtiers ne permettent pas une identification précise de l'espèce. Une preuve photographique de bonne qualité peut aider à la détermination de l'espèce à partir d'une trace sur la plage, mais les critères d'identification des individus sur les sites d'alimentation ne sont pas utilisables pour les méthodes de comptages aérien.

Les observations au niveau spécifique qui ont été déterminées en utilisant un mode d'identification aérien et qui ne sont pas associées à une preuve (photographie) sont automatiquement libellées en statut « Invalide ». En cas de preuve disponible, l'observation est libellée en statut « Non évalué ». Le statut pourra être réévalué en procédure manuelle.

2-Déterminer si l'espèce est commune sur le territoire

Du fait de leur rareté et de la difficulté à différencier les espèces de tortues marines peu communes des espèces communes (quelles que soient les méthodes utilisées), les observations dont les espèces n'intègrent pas la liste des espèces communes et qui ne sont pas associées à une preuve (photographie) sont automatiquement libellées en statut « Douteux ». En cas de preuve disponible, l'observation est libellée en statut « Non évalué ». Le statut pourra être réévalué en procédure manuelle.

3-Déterminer si l'observation est réalisée en milieu marin

La condition est vérifiée en superposant la localisation (point GPS ou site d'observation) avec les couches géographiques terrestre (couche continentale ainsi que les plages), marin (mer territoriale sans les plages), et d'habitats (filtrage bathymétrique sur la profondeur) :

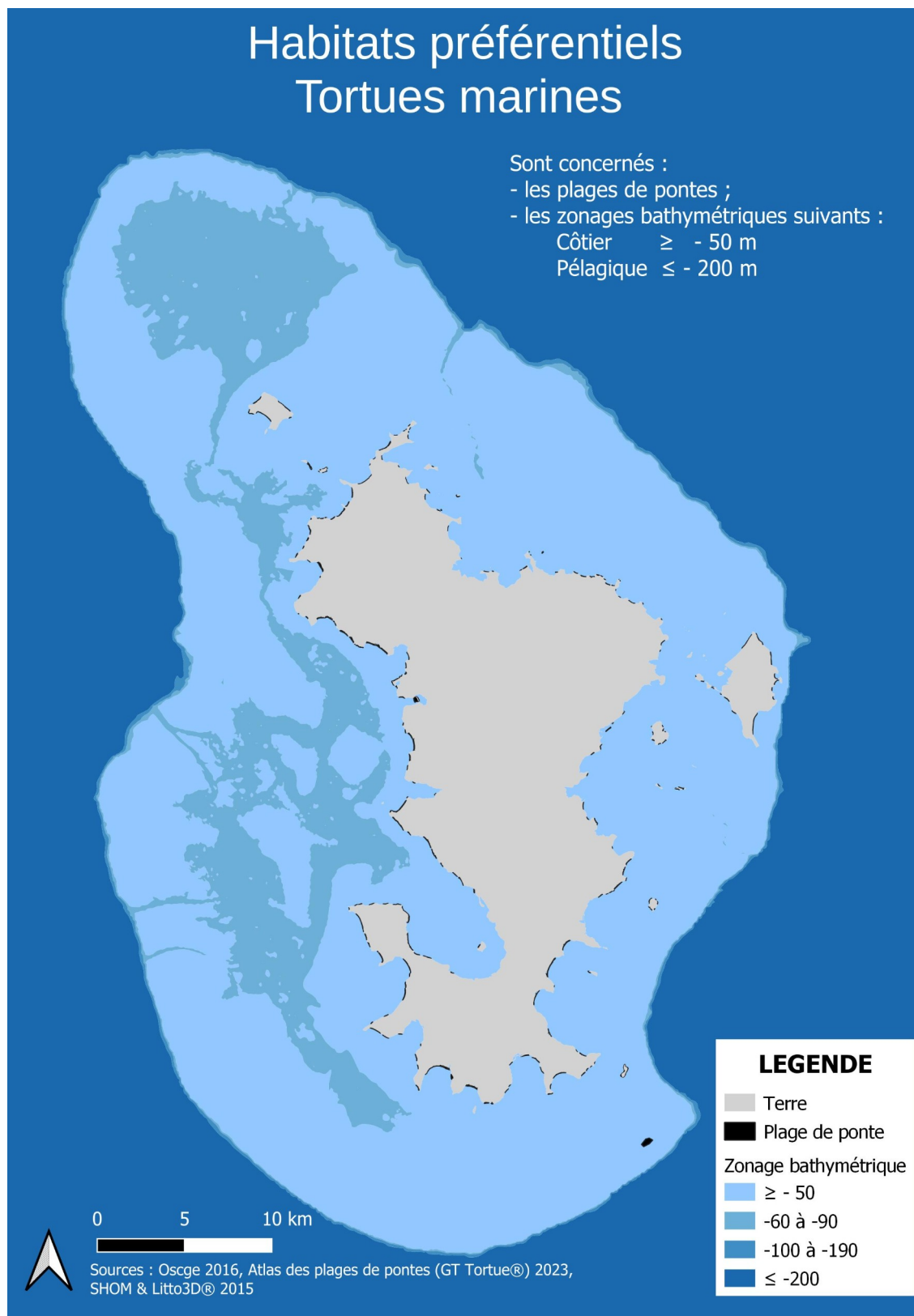
- Condition négative (non) : alors l'habitat d'observation est le milieu terrestre. Si l'observation n'intègre pas la liste des espèces reproductrice communes et si elle n'est pas associée à une preuve, alors l'observation est libellée en statut « Douteux ». En cas de preuve disponible, l'observation est libellée en statut « Non évalué ». Le statut pourra être réévalué en procédure manuelle.
- Puis déterminer si l'observation est réalisée sur un habitat de ponté répertorié : la condition est vérifiée en superposant la localisation (point GPS ou site d'observation) avec la couche géographique d'habitats de ponté [Plage de ponté] (voir *Cartographie des plages de pontes de Mayotte*). S'il n'y a pas de superposition, et que la preuve n'est pas disponible, alors l'observation est libellée en statut « Douteux ». En cas de preuve disponible, l'observation est libellée en statut « Non évalué ». Le statut pourra être réévalué en procédure manuelle. S'il y a superposition sans preuve disponible, alors l'observation est libellée en statut « Probable ». S'il y a superposition avec preuve, l'observation est libellée en statut « Non évalué ».

4- Déterminer si l'espèce est commune à la côte et que l'observation est sur un habitat préférentiel

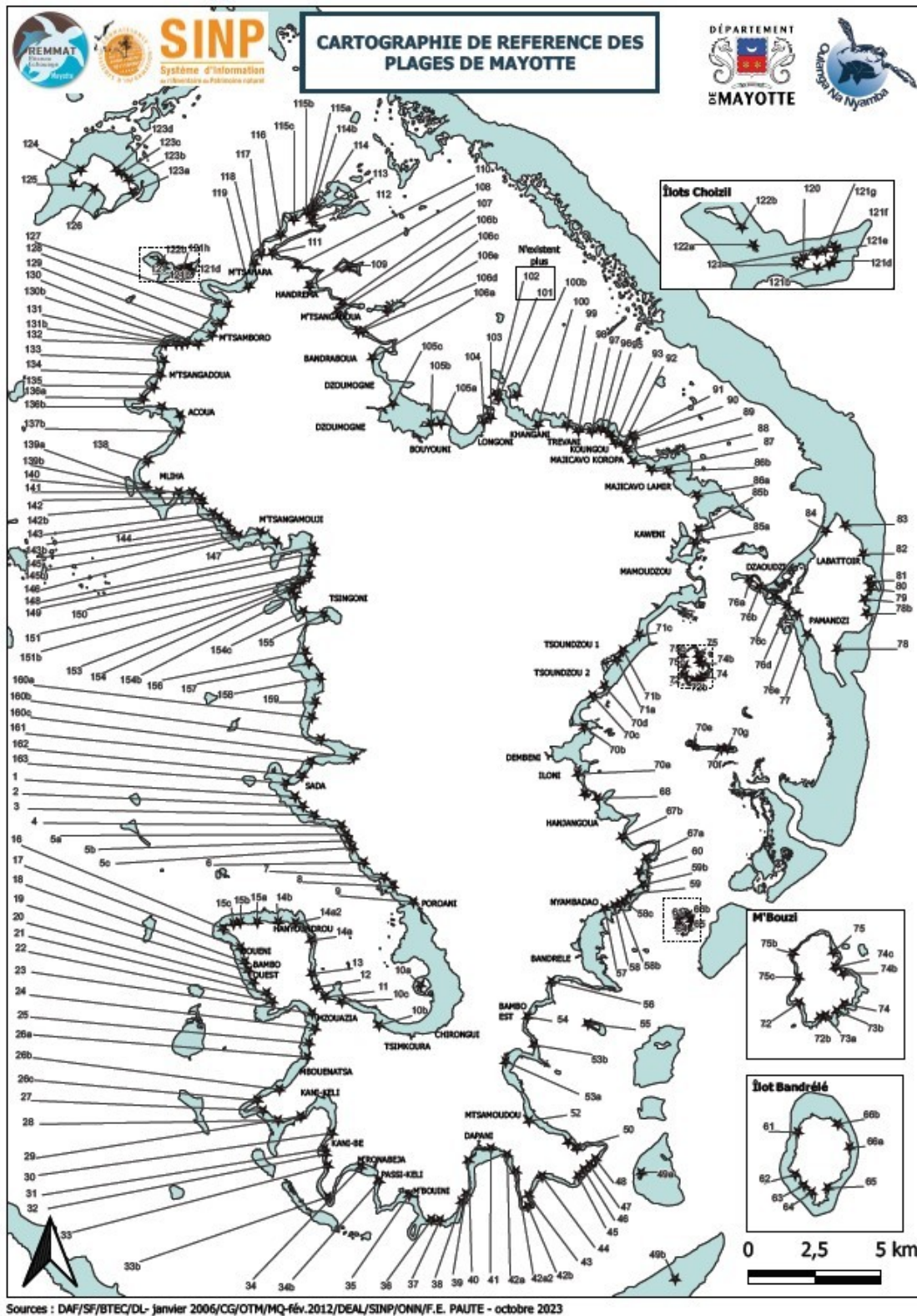
La condition est vérifiée si l'espèce est présente dans la liste des espèces communes à la côte et si l'observation est réalisée sur un habitat préférentiel listé en rapport avec la couche de référence bathymétrique.

Tableau synthétique pour l'application des conditions attributaires de la validation

nom_valide_taxref	nom_vernaculaire_cite	cd_nom_es	famille	cd_nom_fm	Technique identifi.	Commun_region	Commun_cote	Reprod.	Habitat Préf.	Prof_May
Caretta caretta (Linnaeus, 1758)	Tortue caouanne (La), Caouanne, Tortue carette	77330	Cheloniidae	186269	Terrestre et marin	oui			Pélagique	>200m
Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766)	Catsa, Gnamba mali, Nyamba, Tortue imbriquée	77347	Cheloniidae	186269	Terrestre et marin	oui	oui	oui	Côtier	<50m
Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)	Catsa, Gnamba mali, Nyamba, Tortue franche, Tortue verte	77338	Cheloniidae	186269	Terrestre et marin	oui	oui	oui	Côtier	<50m
Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829)	Tortue olivatre (La)	77360	Cheloniidae	186269	Terrestre et marin	oui			Pélagique	>200m
Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)	Tortue luth (La)	77367	Dermochelyidae	186271	Terrestre et marin	oui			Pélagique	>200m

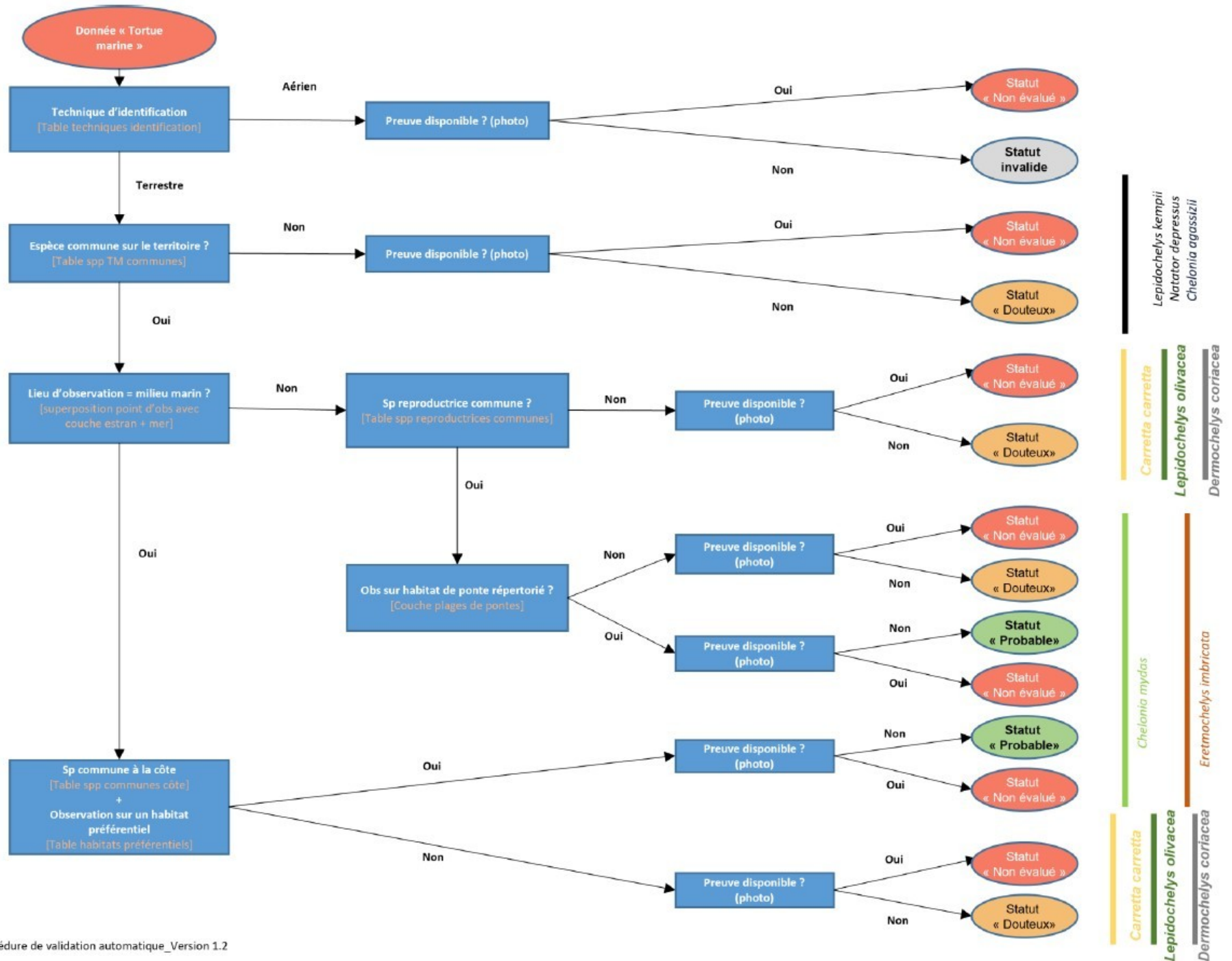


Cartographie des plages de Mayotte*



* Sont représentés les barycentres des polygones de la table de référence

Logigramme : validation automatique pour la thématique « Tortue marine »



Procédure de validation manuelle

La validation scientifique manuelle sera effectuée par la structure animatrice du Pôle thématique « Tortues marines » (Oulanga na Nyamba), et plus particulièrement par François-Elie PAUTE et Jeanne WAGNER qui sont des experts des tortues marines à Mayotte. Elle sera effectuée annuellement après import des données dans le SINP, dont la date anniversaire reste à déterminer avec l'animateur du SINP de Mayotte (DEAL). Après la validation scientifique automatique, la validation manuelle se concentrera sur les statuts :

- « Non évaluée » ;
- « invalide » au niveau de l'espèce dans le cadre des observations aériennes. Ces observations peuvent être reclassées « probable » au niveau de la famille tout en conservant le nom_cite et le cd_nom_cite dans un champ « commentaire ».

La validation des données scientifiques s'appuiera sur :

- La procédure mise en place dans le cadre de la validation scientifique au niveau du producteur, qui vérifie et qualifie les données bancarisées ;
- Les connaissances existantes (publications scientifiques, rapports d'expertise, bilans de projets...) ;
- Les données de référence disponibles sur la répartition des taxons à Mayotte et dans sa ZEE.

Elle concernera uniquement la présence de taxons de tortue marine et ainsi que leur statut biogéographique. Les données d'observation (associations, bureaux d'études, public...) seront validées sur la base des connaissances des experts et des référentiels existants. L'expérience présumée de l'observateur sera également prise en compte dans ce processus de vérification et de validation.

En cas de doute subsistant sur l'identification du taxon, d'autres informations pourront être utilisées si elles sont disponibles :

1. les informations descriptives associées à la donnée ;
2. des photographies ou des vidéos.

F. Bibliographie

(1) Amphibien et reptile terrestre

- [1] UICN, “La Liste rouge des espèces menacées en France - Reptiles et amphibiens de Mayotte,” no. 1, pp. 2–5, 2014.
- [2] O. Hawlitschek, M. D. Scherz, B. Ruthensteiner, A. Crottini, and F. Glaw, “Computational molecular species delimitation and taxonomic revision of the gecko genus *Ebenavia* Boettger, 1878,” *Sci. Nat.*, vol. 105, no. 7–8, 2018.
- [3] S. Augros, *Atlas des amphibiens et des reptiles terrestres de l’archipel des Comores*, Biotope/MN. Paris, France: Biotope Editions, 2019.
- [4] O. Hawlitschek, M. D. Scherz, N. Straube, and F. Glaw, “Resurrection of the Comoran fish scale gecko *Geckolepis humbloti* Vaillant, 1887 reveals a disjunct distribution caused by natural overseas dispersal,” *Org. Divers. Evol.*, vol. 16, no. 1, pp. 289–298, 2016.
- [5] C. J. Raxworthy, N. Rabibisoa, N. Rakotondrazafy, O. Hawlitschek, P. Bora, and F. Ratsoavina, “*Geckolepis maculata*,” *IUCN Red List Threat. Species* 2011 e.T178319A7522058, vol. 8235, 2011.
- [6] O. Hawlitschek and F. Glaw, “The complex colonization history of nocturnal geckos (*Paroedura*) in the Comoros Archipelago,” *Zool. Scr.*, vol. 42, no. 2, pp. 135–150, 2013.
- [7] S. Augros, P. Fabulet, and O. Hawlitschek, “New pattern of distribution for *Phelsuma nigristriata* (Meier 1984), endemic to the department of Mayotte (976), in anthropogenic areas,” *Bull. la Société herpétologique Fr.*, vol. 162, pp. 113–116, 2017.
- [8] O. Hawlitschek, B. Brückmann, J. Berger, K. Green, and F. Glaw, “Integrating field surveys and remote sensing data to study distribution, habitat use and conservation status of the herpetofauna of the Comoro Islands,” *Zookeys*, vol. 79, no. 144, pp. 21–78, Jan. 2011.
- [9] O. Hawlitschek and F. Glaw, “*Phelsuma robertmertensi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T199763A9126925,” *IUCN Red List*, p. 8, 2011.
- [10] D. R. Vieites, S. Nieto-Román, M. P. Fernández, and J. H. Santos-Santos, “Hidden in plain sight: A new frog species of the genus *Blommersia* from the oceanic island of Mayotte, Comoros Archipelago,” *Zookeys*, vol. 2020, no. 994, pp. 149–166, 2020.
- [11] F. Glaw, O. Hawlitschek, K. Glaw, and M. Vences, “Integrative evidence confirms new endemic island frogs and transmarine dispersal of amphibians between Madagascar and Mayotte (Comoros Archipelago),” *Sci. Nat.*
- [12] S. Augros, “Plan national d’actions 2021 - 2030 en faveur de la Couleuvre de Mayotte (*Liophidium mayottensis*),” *Ministère la Transit. Ecol.*, 2021.

- [13] P. Horner and M. Adams, “A molecular systematic assessment of species boundaries in Australian *Cryptoblepharus* (Reptilia: Squamata: Scincidae) – a case study for the combined use of allozymes and morphology to explore cryptic biodiversity,” *Beagle, Rec. Museums Art Gall. North. Territ.*, vol. Supplement, pp. 1–19, 2007.
- [14] O. Boettger, “Reptilien und Amphibien von Madagascar, den Inseln und dem Festland Ostafrikas,” in 1908-1917 Reise in Ostafrika. Volume 4., A. Voeltzkow, Ed. Stuttgart, 1913, pp. 269-271,284,291-294,319-323,327-328,333-335.
- [15] A. Günther, “Dr. Günther on the fauna of Savage Island,” *Proc. Zool. Soc. London*, p. 296, 1874.
- [16] R. Mertens, “Neue Inselrassen von *Cryptoblepharus boutonii* (Desjardin),” *Sonderabdruck*
- [17] S. Rocha, M. A. Carretero, M. Vences, F. Glaw, and D. J. Harris, “Deciphering patterns of transoceanic dispersal: The evolutionary origin and biogeography of coastal lizards (*Cryptoblepharus*) in the Western Indian Ocean region,” *J. Biogeogr.*, vol. 33, no. 1, pp. 13–22, 2006.
- [18] M. P. K. Blom et al., “Habitat preference modulates trans-oceanic dispersal in a terrestrial vertebrate,” *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.*, vol. 286, 2019.
- [19] O. Hawlitschek, M. D. Scherz, K. C. Webster, I. Ineich, and F. Glaw, “Morphological, osteological, and genetic data support a new species of *Madatyphlops* (Serpentes: Typhlopidae) endemic to Mayotte Island, Comoros Archipelago,” *Anat. Rec.*, no. January, pp. 1–15, 2021.
- [20] J. Touroult et al., “Définition et gestion des données sensibles sur la nature dans le cadre du SINP. Guide technique. Rapport pour le SINP, rapport MNHN-SPN 2014-27,” MNHN, p. 26 + annexes, 2014.

(2) Arthropode terrestre non marin

Se référer au fichier pdf annexé : validation_ARTHROPODE_TERRESTRE.pdf

(3) Chiroptère

Barataud, M. G. Beuneux, M. Chalbos, J-F. Desmet & S. Giosa 2017. – Etude des microchiroptères de Mayotte ; inventaire des espèces, identification acoustique et utilisation de l'habitat. Plume de Naturalistes 1 : 67-106.

Bergmans, W., Gerlach, J., Howell, K., Hutson, A.M., Mickleburgh, S. & Monadjem, A. 2017. *Pteropus seychellensis* Milne-Edwards, 1877. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T18759A22087745.en>

Goodman, S.M. & F.H. Ratrimomanarivo 2007. The taxonomic status of *Chaerephon pumilus* from the western Seychelles: resurrection of the name *C. pusillus* for an endemic species. *Acta Chiropterologica* 9: 391–399.

Goodman, S.M., N. Weyeneth, Y. Ibrahim, I. Said, & M. Ruedi 2010. A review of the bat fauna of the Comoro Archipelago. *Acta Chiropterologica* 12(1): 117–141.

Louette, M. 2004. Mammifères. Pp. 65– 87, in La faune terrestre de l'archipel des Comores. (M. Louette, D. Meitre, and R. Locque, eds.). Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, 456 pp.

Ramasindrazana, B., G. Le Minter & E. Lagadec 2015. Documented occurrence of *Taphozous mauritanus* (E. Geoffroy, 1818) in Mayotte (Comoros Archipelago). *Malagasy Nature* 9: 109-110.

Ratrimomanarivo, F.H., S.M. Goodman, W.T. Stanley, T. Naidoo, P.J. Taylor & J. Lamb 2009. Geographic and phylogeographic variation in *Chaerephon leucogaster* (Chiroptera: Molossidae) of Madagascar and the western Indian Ocean islands of Mayotte and Pemba. *Acta Chiropterologica* 11(1): 25–52.

(4) Avifaune

[1] A. Laubin, F. Jeanne, B. Ousseni Mdallah, and E. Dautrey, “Actualisation de la liste des espèces d’oiseaux recensées à Mayotte.” 2019.

[2] MNHN, “TAXREF version 15.0 [mise en ligne : 16 décembre 2021].” 2021.

[3] UICN, “La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de Mayotte,” no. C, pp. 1–7, 2014.

[4] F. Andreone and A. E. Greer, “Malagasy scincid lizards: Descriptions of nine new species, with notes on the morphology, reproduction and taxonomy of some previously described species (Reptilia, Squamata: Scincidae),” *J. Zool.*, vol. 258, no. 2, pp. 139–181, 2002.

[5] G. Rocamora and GEPOMAY, “Proposition d’une liste d’espèces déterminante oiseaux pour l’inventaire ZNIEFF à Mayotte.” pp. 4–6, 2014.

[6] J. Touroult et al., “Définition et gestion des données sensibles sur la nature dans le cadre du SINP. Guide technique. Rapport pour le SINP, rapport MNHN-SPN 2014-27,” MNHN, p. 26 + annexes, 2014.

(5) Poisson et crustacé d’eau douce

A compléter ultérieurement

(6) Maki brun

Tarnaud L et Simmen B (2002). A major increase in the population of brown lemurs on Mayotte since the decline reported in 1978. *Oryx*, 36 : 297-300.

Tattersall I (1977). Ecology and behavior of *Lemur fulvus mayottensis*, (Primates, lemuriformes). *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 52 : 195-216.

Tonnabel J, Tattersall I, Simment B, Tarnaud L (2011). Decline and demographic changes in the population of the near threatened brown lemur (*Eulemur fulvus*) on Mayotte. *Oryx*, 45 : 608-614.

Rapports :

- recensement 1999 : Tarnaud L et Simmen B (2002). A major increase in the population of brown lemurs on Mayotte since the decline reported in 1978. *Oryx*, 36 : 297-300.

- recensement 2009 : Tonnabel J, Tattersall I, Simmen B, Tarnaud L (2011). Decline and demographic changes in the population of the near threatened brown lemur (*Eulemur fulvus*) on Mayotte. *Oryx*, 45 : 608-614.
- recensement 2010-2012 : Tarnaud L (2012). Evolution démographique de la population de lémurien brun de Mayotte de 2010 à 2012, restitution pour le compte de la DEAL. Rapport DEAL. Convention N°2010/DAF/SEF ; convention N°2011/N°2012/DEAL/SEPR. 37 pages.
- recensement 2016 : Tarnaud L (2016). Recensement des lémuriens bruns de l'île de Mayotte. Rapport DEAL, convention N°2016 /DEAL/SEPR. 19 pages.
- recensement 2016-2019 : Tarnaud L (2019). Formation des agents de terrain de la DEDDE au recensement en zones agricoles des lémuriens de l'île de Mayotte et recensement en zones agricoles des lémuriens, 2016-2019. Rapport DEDDE. Convention N°DEDDE/DGA PATDD/CD/2016. 37 pages.
- étude d'impact : Tarnaud L (2018). Étude sur les prélèvements de la faune sauvage lémuriens bruns et chauves-souris frugivores (roussettes)- sur les productions fruitières des agrosystèmes mahorais. Rapport CAPAM-ODEADOM, convention N°2015-23/avenant N°3. 66 page.

(7) Mammifère marin

Amri, A., 2005. Quantification préliminaire de l'impact du tourisme baleinier sur le comportement des mammifères marins du lagon de Mayotte, archipel des Comores. Rapport de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage pour l'Observatoire des Mammifères Marins (DAF-ONCFS). 50 p.

Bejder, L., A. Samuels, H. Whitehead and N. Gales. 2006. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective. *Animal Behaviour* 72:1149–1158.

Gregory, P.R., Rowden, A.A., 2001. Behaviour patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) relative to tidal state, time-of-day, and boat traffic in Cardigan Bay, West Wales. *Aquatic Mammals* 27, 105–113.

Ichter, J., Robert, S., Touroult, J. (coord.) 2022. Sensibilité des données à la diffusion. Guide technique du SINP. v2.0. Paris, 24 pp

Janik, V.M., Thompson, P.M., 1996. Changes in surfacing patterns of bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Marine Mammal Science* 12, 597–602.

Kiszka J., 2004. Les mammifères marins dans les eaux de Mayotte (océan Indien) :

statut écologique et de conservation dans le cadre de l'inventaire du patrimoine naturel selon

la méthodologie nationale ZNIEFF. OMM (ONCFS/DAF), Mamoudzou

Kiszka, J., Ersts, P.J. & Ridoux, V., 2006. Cetacean diversity in a tropical lagoon (Mayotte, Comoros), in the Mozambique Channel (western tropical Indian Ocean). Report SC/58/O13 submitted to the Scientific Committee of the International Whaling Commission. 7 p.

- Kiszka J., Perrin W.F., Pusineri C., et Ridoux V. 2011. What drives island-associated tropical dolphins to form mixed-species associations in the southwest Indian Ocean? *Journal of Mammalogy*, 92(5):1105–1111.
- Kiszka, J., Vély, M., Bertrand, N., Breyse, O., Wickel, J. & Maleck-Bertrand, N., 2003. Le dugong (*Dugong dugon*, Müller 1776) autour de l'île de Mayotte (Océan Indien occidental) : bilan récent des connaissances et préconisations pour sa conservation. Rapport Megaptera et DAF-SPEM pour WWF/UNEP. 25 p. + Annexes.
- Lusseau, D. 2004. The hidden cost of tourism: detecting long-term effects of tourism using behavioral information. *Ecology and Society*: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art2>.
- Marsh, H, Lawler, IR, Kwan, D, Delean, S, Pollock, K & Alldredge, M. 2003. The status of the dugong in Torres Strait in November 2003. Project final report Australian Fisheries Management Authority/James Cook University, Canberra, Australia.
- Pusineri, C., Caceres, S. 2009. Plan National d'Actions en faveur du Dugong, Dugong dugon, volet Mayotte. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Mayotte. ONCFS, 73 pp + annexes.
- Pusineri C, Barbraud C, Kiszka J, Caceres S, Mougnot J, Daudin G, Ridoux V (2014) Capture-mark-recapture modelling suggests an Endangered status for the Mayotte Island (Eastern Africa) population of Indo-Pacific bottlenose dolphins. *Endangered Species Research* 23: 23-33.
- Pusineri, C., Kiszka, J., Barbraud, C. et Ridoux V. 2009. Abundance of marine mammals around the island of Mayotte. Report of Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (French Wildlife Service) to the Collectivité Départementale de Mayotte, Mayotte, France
- Seitre R. & J., 1997. Cahier des charges pour l'établissement d'un observatoire permanent des mammifères marins (cétacés, dugongs) à Mayotte. Collectivité Territoriale de Mayotte. SFEPM / MNHM
- Wickel J. 2007. Suivi hivernal 2006 des populations de mammifères marins du lagon de Mayotte-Première campagne de survols aériens. Lagonia, Mamoudzou.
- Wickel, J., Rolland, R., Abellard, O., Djanfar, A., Charlier, F., Abdou, I. & Abdou, N. 2004. L'Observatoire des Mammifères Marins de Mayotte: bilan des actions réalisées après 6 années d'existence et propositions d'évolution. Rapport OMM-DAF. 26 p. + Annexes.
- Wickel, J., Sauvignet, H., Kiszka, J. Et Pusineri, C. 2008. Suivi hivernal 2007 des populations de baleine a bosse (*Megaptera novaeangliae*) et evaluation de la pression d'observation humaine, par survols aeriens du lagon de mayotte
- Wickel J., Wickel A., Ballorain K., 2019. Plan National D'actions en faveur du Dugong. Volet Mayotte 2020-2024. Rapport Marex/Oceanide/CEDTM pour le compte de la DEAL Mayotte. 52 pages
- WWF EAME (2004). Towards a Western Indian Ocean Dugong Conservation Strategy: The Status of Dugongs in the Western Indian Ocean Region and Priority Conservation Actions. WWF Eastern African Marine Ecoregion, Dar es Salam, Tanzania. 68 pp

(8) Corail dur

GIS Lag-May, 2005. Les formations récifales de la partie occidentale de Mayotte : biodiversité des scléractiniaires et structure des habitats récifaux. Rapport pour le compte de la DAF Mayotte, 23 pages.

UICN, 2020. Liste rouge des espèces menacées en France : Coraux constructeurs de récifs de La Réunion, de Mayotte et des îles Eparses.

Liste rouge UICN mondiale, 2023.

(9) Phanérogame marine

Abdelhameed, R. F., Habib, E. S., Goda, M. S., Fahim, J. R., Hassanean, H. A., Eltamany, E. E., ... & Abdelmohsen, U. R. (2020). Thalassosterol, a new cytotoxic aromatase inhibitor ergosterol derivative from the Red Sea seagrass *Thalassodendron ciliatum*. *Marine Drugs*, 18(7), 354.

Abdelhameed, R. F., Ibrahim, A. K., Yamada, K., & Ahmed, S. A. (2018). Cytotoxic and anti-inflammatory compounds from Red Sea grass *Thalassodendron ciliatum*. *Medicinal Chemistry Research*, 27, 1238-1244.

Anuradha, V., Syed, A. M., & Yoganathan, N. (2016). Efficacy of mosquito repellent and adulticidal activities of *Halophila ovalis* extract against filaria vectors. *J. Trop. Dis*, 4, 1000191.

Ballorain K. (2010). Écologie trophique de la tortue verte *Chelonia mydas* dans les herbiers marins et algues du sud-ouest de l'océan Indien. Thèse de Doctorat présentée pour obtenir le grade de Docteur Discipline : Biologie Spécialité : Biologie de l'Environnement et des Populations, Écologie. Université de La Réunion. 297 p.

Ballorain K., Ciccione S., Bourjea J., Grizel H., Enstipp M., Georges J.Y. (2010). Habitat use of a multispecific seagrass meadow by green turtles *Chelonia mydas* at Mayotte Island. *Marine biology*, 157(12), 2581-2590.

Bel Mabrouk, S., Reis, M., Sousa, M. L., Ribeiro, T., Almeida, J. R., Pereira, S., ... & Urbatzka, R. (2020). The marine seagrass *Halophila stipulacea* as a source of bioactive metabolites against obesity and biofouling. *Marine Drugs*, 18(2), 88.

Boontanom, P., & Chantarasiri, A. (2020). Diversity of culturable epiphytic bacteria isolated from seagrass (*Halodule uninervis*) in Thailand and their preliminary antibacterial activity. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(7).

Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D., Greve T.M. (2004). European seagrasses: an introduction to monitoring and management, EU project Monitoring and Managing of European Seagrasses (M & MS), 95 pp.

CUFR, 2020. Données brutes d'échantillonnage du projet CARMAYOTTE.

Dedeken M., Ballorain K. (2015). Les herbiers marins de Mayotte : État des lieux des herbiers intertidaux en 2014. 22 p.

- Dupont P., Claverie T., Sucre E., Mouquet P., Nicet J.B. (2020). CARMAYOTTE - Cartographie des habitats marins de Mayotte. <http://www.univ-mayotte.fr/fr/recherche/departement-sciences-et-technologies/sciences-de-la-vie/projets-de-recherche/carmayotte.html>
- Facon M.(2020). Prospection des herbiers profonds de Mayotte. Sites pilotes Est et Nord Décembre 2020. Rapport Créocéan pour la DEAL 976. 35 p
- Fournier J. (2002). Cartographie des herbiers de phanérogames marines de l'archipel des Chausey. CNRS-EPHE/DIREN Basse Normandie, 21p.
- Gnanambal, K. M. E., Patterson, J., & Patterson, E. J. (2015). Isolation of a novel antibacterial phenyl thioketone from the seagrass, *Cymodocea serrulata*. *Phytotherapy Research*, 29(4), 554-560.
- Hamdy, A. H. A., Mettwally, W. S., Fotouh, M. A. E., Rodriguez, B., El-Dewany, A. I., El-Toumy, S. A., & Hussein, A. A. (2012). Bioactive phenolic compounds from the Egyptian Red Sea seagrass *Thalassodendron ciliatum*. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 67(5-6), 291-296.
- Hily C., Duchêne J., Bouchon C., Bouchon-Navaro Y., Gigou, A., Payri C., Védie F. (2010). Les herbiers de phanérogames marines de l'outre-mer français. Hily C., Gabrié C. Duncombe M. coord. IFRECOR, Conservatoire du littoral, 140 p.
- Ichter, J., Robert, S., Touroult, J. (coord.) 2022. Sensibilité des données à la diffusion. Guide technique du SINP. v2.0. Paris, 24 pp. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/404525>
- IFRECOR (2021). Etat de santé des récifs coralliens, herbiers marins et mangroves des outre-mer français. Bilan 2020. 335 pp
- INPN (2023). Inventaire National du Patrimoine Naturel – Museum National d'Histoire Naturelle. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/627250
- Jafriati, J., Hatta, M., Yuniar, N., Ade, R. J., Dwiyantri, R., Sabir, M., & Muhammad, R. P. (2019). *Thalassia hemprichii* seagrass extract as antimicrobial and antioxidant potential on human: a mini review of the benefits of seagrass. *Journal of Biological Sciences*, 19(5), 363-371.
- Kalaivani, P., Kavitha, D., & Amudha, P. (2021). In vitro Antioxidant activity and Phytochemical composition of *Syringodium isoetifolium*. *Research journal of pharmacy and Technology*, 14(12), 6201-6206.
- Kalaivani, P., Kavitha, D., & Vanitha, V. (2020). A Review on Phytochemical and Pharmacological activities of *Syringodium isoetifolium*. *Int. J. of Research in Pharmaceutical Sciences*, 11(1), 207-214.
- Kannan, R. R. R., Arumugam, R., & Anantharaman, P. (2010). Antibacterial potential of three seagrasses against human pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(11), 890-893.
- Kerninon F. (2020). Développement d'outils méthodologiques pour le suivi et l'évaluation de l'état de santé des herbiers d'outre-mer français et de leur environnement, dans un contexte de perturbations multiples. Thèse de doctorat en Écologie marine – Université de Brest

- Kumar, C. S., Sarada, D. V., Gideon, T. P., & Rengasamy, R. (2008). Antibacterial activity of three South Indian seagrasses, *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis* and *Zostera capensis*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 24, 1989-1992.
- Larkum A.W.D., Orth R.J., Duarte C.M. EDS. (2006). *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. Springer, 691 pp.
- Le Moal, M., Aish, A., Monnier, O. (2016). *Récifs coralliens et herbiers des outre-mer. Réflexions autour du développement d'outils de bioindication pour la directive cadre sur l'eau*. August 2016. Publisher: ONEMA ISBN: 979-10-91047-59-3
- Loricourt A. (2005). Étude des herbiers à phanérogames marines à Mayotte. Rapport stage Master 2 « Dynamique des Écosystèmes aquatiques », U.F.R. « Sciences & Techniques Côte Basque, Univ. de Pau et des Pays de l'Adour : 57 p.
- Mani, A. E., Bharathi, V., Patterson, J., & Devadason, S. (2012). Antibacterial activity and preliminary phytochemical analysis of seagrass *Cymodocea rotundata*. *International Journal of Microbiological Research*, 3(2), 99-103.
- Manocci L. (2008) Étude des herbiers de phanérogames sur les platiers de l'île de Mayotte. Conseil Général de Mayotte / INP-ENSAT
- McKenzie LJ, Yoshida RL, Mellors JE, Coles RG (2006). *Seagrass-Watch*. www.seagrasswatch.org.
- Neelakandan, Y., & Venkatesan, A. (2016). Antinociceptive and anti-inflammatory effect of sulfated polysaccharide fractions from *Sargassum wightii* and *Halophila ovalis* in male Wistar rats. *Indian Journal of pharmacology*, 48(5), 562.
- Nessa, N., Jompa, J., & Rappe, R. A. (2019, February). Fruits of *Enhalus acoroides* as a source of nutrition for coastal communities. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 235, No. 1, p. 012073). IOP Publishing.
- Nicet *et al.* (2015) Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) marines à Mayotte, Phase II. Liste des espèces et habitats déterminants et zones proposées pour une inscription en ZNIEFF de type I ou II. Données bibliographiques, méthodes d'inventaire terrain, d'inscription et de délimitation des ZNIEFF. Rapport final pour le compte de l'AAMP, 31 pages.
- Palaniappan, P., Sathishkumar, G., & Sankar, R. (2015). Fabrication of nano-silver particles using *Cymodocea serrulata* and its cytotoxicity effect against human lung cancer A549 cells line. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 138, 885-890.
- Pinault M., Nicet J.B., Wickel J. (2022). Réalisation d'une piste longue pour l'aéroport de Mayotte adaptée aux vols long courrier – Diagnostic complémentaire sur les herbiers marins. Rapport MAREX. 75 p + annexes.
- Pinault M., Nicet J.B., Wickel J. (2023). Cartographie des herbiers de la Passe en S, Mtsamboro et N'Gouja. Rapport MAREX. In prep.

- Pradheeba, M., Dilipan, E., Nobil, E. P., Thangaradjou, T., & Sivakumar, K. (2011). Evaluation of seagrasses for their nutritional value.
- Pradheeba, M., Dilipan, E., Nobil, E. P., Thangaradjou, T., & Sivakumar, K. (2011). Evaluation of seagrasses for their nutritional value.
- Ravikumar, S., Syed Ali, M., Anandh, P., Ajmalkhan, M., & Dhinakaraj, M. (2011). Antibacterial activity of *Cymodocea serrulata* root extract against chosen poultry pathogens. *Indian J Sci Technol*, 4(2), 98-100.
- Ravikumar, S., Thajuddin, N., Suganthi, P., Jacob Inbaneson, S., & Vinodkumar, T. (2010). Bioactive potential of seagrass bacteria against human bacterial pathogens. *Journal of Environmental Biology*, 31(3), 387.
- Rengasamy, K. R. R., Sadeer, N. B., Zengin, G., Mahomoodally, M. F., Cziáky, Z., Jekő, J., ... & Kim, D. H. (2019). Biopharmaceutical potential, chemical profile and in silico study of the seagrass–*Syringodium isoetifolium* (Asch.) Dandy. *South African Journal of Botany*, 127, 167-175.
- Richmond, M. (1997). A field guide to the seashores of Eastern Africa and the Western Indian Ocean Islands.
- Sansone, C., Galasso, C., Lo Martire, M., Fernández, T. V., Musco, L., Dell’Anno, A., ... & Brunet, C. (2021). In Vitro Evaluation of Antioxidant Potential of the Invasive Seagrass *Halophila stipulacea*. *Marine drugs*, 19(1), 37.
- Sansone, C., Galasso, C., Martire, M. L., Fernández, T. V., Musco, L., Dell’Anno, A., ... & Brunet, C. (2020). Testing the *Halophila Stipulacea* Environmental Threat as A Potential Antioxidant Agent.
- Sathyanathan, C. V., Jyothirmayi, B., Sundaram, L. R., Abhinand, P. A., Eswaramoorthy, R., & Gnanambal, K. M. E. (2016). Pheophytin a isolated from the seagrass *Syringodium isoetifolium* plausibly blocks umuC proteins of select bacterial pathogens, in silico. *Journal of applied microbiology*, 121(6), 1592-1602.
- Scholten N., Duffaud M.H., Giannasi P. (2020). Ébauche de relevés standardisés des herbiers intertidaux de Mayotte : premier bilan et perspectives pour un suivi diachronique et pour le développement d'un indicateur pérenne, PNMM/OFB, 33p.
- Serusi, S. (2010). Estimation of leaves nutrient content in seagrass using spectral data: The case of *Halodule uninervis* (Master's thesis, University of Twente).
- Sharma, H., Stephen, N. M., Gopal, S. S., Udayawara Rudresh, D., Kavalappa, Y. P., Haranahalli Shivarudrappa, A., ... & Ponesakki, G. (2021). Phenolic Extract of Seagrass, *Halophila ovalis* Activates Intrinsic Pathway of Apoptosis in Human Breast Cancer (MCF-7) Cells. *Nutrition and Cancer*, 73(2), 307-317.
- Supaphon, P., Phongpaichit, S., Rukachaisirikul, V., & Sakayaroj, J. (2013). Antimicrobial potential of endophytic fungi derived from three seagrass species: *Cymodocea serrulata*, *Halophila ovalis* and *Thalassia hemprichii*. *PloS one*, 8(8), e72520.
- Supaphon, P., Phongpaichit, S., Rukachaisirikul, V., & Sakayaroj, J. (2014). Diversity and antimicrobial activity of endophytic fungi isolated from the seagrass *Enhalus acoroides*.

Susilo, B., Setyawan, H. Y., Prianti, D. D., Handayani, M. L. W., & Rohim, A. (2023). Extraction of bioactive components on Indonesian seagrass (*Syringodium isoetifolium*) using green emerging technology. *Food Science and Technology*, 43, e086722.

UICN, FCBN, MNHN (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France. Flore vasculaire de Mayotte Dossier de presse – 02 juillet 2014. 22 p.

Viscardi, G., Soumille, O. (2006). Plan de gestion simplifié du site de la vasière des badamiers, Mayotte, 1ère partie : État des lieux. 60 p.

Wan Hazma, W. N., Muta Harah, Z., Japar Sidik, B., & Natrah, F. M. I. (2015). Macro and micro nutrients of tropical seagrasses, *Halophila ovalis*, *H. spinulosa* and *Halodule uninervis* in Johore, Malaysia.

Wispongpan, P., Khantavong, A., Phothong, P., & Wanghom, W. (2022). Antimicrobial, Antioxidant, and Antifouling Activity from Extracts of Aboveground and Belowground Parts of Seagrasses *Cymodocea rotundata* and *Cymodocea serrulata*. *Journal of Fisheries and Environment*, 46(1), 37-53.

(10) Poisson marin

Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R. (eds) 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, Species, References. Electronic version accessed 2023.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.

Ichter, J., Robert, S., Touroult, J. (coord.) 2022. Sensibilité des données à la diffusion. Guide technique du SINP. v2.0. Paris, 24 pp. <https://inpn.mnhn.fr/docs-web/docs/download/404525>

Nicet et al. (2015) Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) marines à Mayotte, Phase II. Liste des espèces et habitats déterminants et zones proposées pour une inscription en ZNIEFF de type I ou II. Données bibliographiques, méthodes d'inventaire terrain, d'inscription et de délimitation des ZNIEFF. Rapport final pour le compte de l'AAMP, 31 pages.

Wickel J., Jamon A., 2010. Inventaire taxonomique actualisé des poissons marins de Mayotte et des bancs récifaux de Geyser/Zélée. Création d'une base de données taxonomique fonctionnelle. Etude LAGONIA/APNEE pour le compte de la DAF Mayotte.

Wickel, J., Jamon, A., Pinault, M., Durville, P. & Chabanet, P. 2014. Composition et structure des peuplements ichtyologiques marins de l'île de Mayotte (sud-ouest de l'océan Indien). *Cybium*, 38(3): 179-203.

Wickel J., Fricke R. (2022). Inventaire des poissons marins de Mayotte. Actualisation des recensements et mise à jour de la nomenclature. Synthèse pour le compte de l'UMS PatriNat (OFB/CNRS/MNHN). 10 pp + matériel supplémentaire.

Sources observations d'espèces à Mayotte

Allaria M., 2016. Guide des poissons de Mayotte (photographies). 388 pp.

Barathieu G., 2021. pers. com (photographies)

Chabanet P., Andrefouet S., Barroil P., Bec B., Belieres A., Bigot L., Boissin E., Bourmaud C., Bouvy M., Carre C., Crochelet E., Dalleau M., Dupuy C., Durville P., Fari C., Fauvelot C., Gelin P., Got P., Guilhaumon F., Hatey E., Magalon H., Nicet J.B., Nikolic N., Obura D., Pennober G., Roques C., Samoilys M., Sand A., Savelli M.P., Schleyer M., Sere M., Tortosa P., Tribollet A. Wickel J., 2017. Programme SIREME, Suivie t Inventaire des récifs coralliens de Mayotte et des îles Eparses. IRD, 209 pages + annexes.

Dayde A., 2022. pers. com (photographies)

Eudeline, 2022. Illustrated checklist of Anguilliformes (Pisces, Teleostei) of the lagoon of Mayotte (Western Indian Ocean) with 14 new records. Marine and Fishery Sciences, 35(1):123-161

Facon M., Mulochau T., Garnier R., 2017. Etat de santé des peuplements coralliens de l'îlot M'Bouzi-Suivi 2017. Rapport pour le compte de la RNN M.bouzi

Fraisse N., 2018. pers. com (photographie)

"Fraser T.H., Bogorodsky S.V., Mal A.O., Alpermann T.J., 2021. Review of the cardinalfishes of the genus *Cercamia* (Percomorpha: Apogonidae) of the Red Sea and Indian Ocean with descriptions of three new species. Zootaxa 5039 (3): 363-394"

Holleman, W. 2007. Fishes of the genus *Helcogramma*(Blennioidei: Tripterygiidae) in the western Indian Ocean, including Sri Lanka, with descriptions of four new species. Smithiana Bulletin, 7: 51-81.

Keith, P. Mennesson, M. 2020. Review of *Giuris* (Teleostei: Eleotridae) from Indo-Pacific islands, with description of three new species. Cybium, 44(4): 331-349.

Keith, P., Marquet, G., Valade, P., Bosc, P. & Vigneux, E. 2006. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce des Comores, Mascareignes et Seychelles. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 65: 250pp.

Keith, P., Mennesson, M., Sauri, S., Busson, F., Delrieu-Trottin, E., Limmon, G., Nurjirana, Dahrudin, H. & Hubert, N. 2020. *Giuris* (Teleostei: Eleotridae) from Indonesia, with description of a new species. Cybium, 44(4): 317-329.

Klausewitz, W. Von Hentig, R., 1975. *Xarifania hassi* und *Gorgasia maculata*, zwei Neunachweise für die Komoren (Pisces : Teleostei : Congridae : Heterocongridae). Senckenbergian Biologica, 56(4/6): 209-216.

Letourneur Y., Maggiorani J.M. 1995. Effets de la mise en réserve de la passe en S (Ile de Mayotte) sur les peuplements et populations de poissons. Rapport Neptune Services, La Réunion & Service des Pêches, Mayotte. 24 pp.

Madi Moussa R., 2018. Are mangroves important for reef fish on Mayotte Island (Indian Ocean). Cybium 2018, 42(4): 327-340. doi: 10.26028/cybium/2018-424-004

Mennesson M., Keith P., 2017. Evidence of two species currently under the name of *Eleotris fusca* (Gobioidei:Eleotridae) in the Indian Ocean. Cybium 2017, 41(2): 213-220.

Mulochau T., Durville P., Barathieu G., Budet D., Delamarre C., Konieczny O., Quaglietti S., Anker A., Bidgrain

- P., Bigot L., Bo M., Bonnet N., Bourmaud C., Conand C., De Voogd N., Ducarme F., Faure G., Fricke R., Huet R., Mah C., Maurel L., Messing C., 2021. Inventaire des espèces en zone mésophotique, programme Mesomay.
- Nicet J.B, Wickel J., Jamon A., Dinhut V., 2008. Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de Mayotte. Année 2008-ORC 7-, rapport technique pour le compte de la DAF Mayotte, 93 pages.
- Nicet J.B, Wickel J., Jamon A., Gigou A., 2013. Campagne ORC9 - Suivi 2013 de l'état de santé des sites GCRMN de référence de l'ORC Mayotte. Suivi des peuplements benthiques et ichtyologiques. Rapport pour le compte du Parc naturel marin de Mayotte, 37 pages + annexes.
- Nicet J.B., Jamon A., Simian G., Chabanet P., Bissery C., Gigou A., Aboutoïhi L., Bigot L., Quod J.P., 2012. Suivi 2011 de l'état de santé des récifs coralliens de Mayotte. Rapport pour le compte de la DEAL Mayotte, 72 pages + annexes.
- Nicet J.B., Pinault M., Wickel J., Bigot L., Mulochau T., Zubia M., Conand C., Poupin J., Barrere A., Quod, J.P., Benon P., 2015. Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) marines à Mayotte, Phase II. Liste des espèces et habitats déterminants et zones proposées pour une inscription en ZNIEFF de type I ou II. Données bibliographiques, méthodes d'inventaire terrain, d'inscription et de délimitation des ZNIEFF. Rapport final pour le compte de l'AAMP, 31 pages.
- Parc Naturel Marin de Mayotte, 2020. Observations (photographies) issues du suivi des captures dans le cadre du Système d'Information Halieutique.
- Pavan-Kumar A., Kumar R., Pitale P., Shen K., Borsa P. 2018. *Neotrygon indica* sp. nov., the Indian Ocean blue-spotted maskray (Myliobatoidei, Dasyatidae). *Comptes Rendus Biologies*, 341(2): 120-130.
- Pinault M., Chenoz M., Wickel J., 2022b. Évaluation environnementale marine du domaine industrialo-portuaire de Longoni. Etude d'impact Marex pour le compte de Setec.
- Pinault M., Nicet J.B., Wickel J., 2021. Réalisation d'une piste longue pour l'aéroport de Mayotte adaptée aux vols long courrier – Livrable 1 : Diagnostic des enjeux du milieu marin. Rapport MAREX. 130 p + annexes.
- Pinault M., Nicet J.B., Wickel J., 2022. Diagnostic des herbiers, secteur de Pamandzi, Mayotte. Etude d'impact Marex réalisation d'une piste longue pour l'aéroport de Mayotte.
- Pinault M., Nicet J.B., Wickel J., 2022. Réhabilitation de la gare maritime internationale à Dzaoudzi – Mayotte. Étude d'impact environnemental sur le milieu marin. 115 p + annexe.
- Ponton D., Bearez P., Pruvost D., Mou-tham G., Durand J.D., Labonne M., Vigliola L., 2015. Approches fonctionnelles du rôle des mangroves de Mayotte pour les poissons. Rapport IRD/CNRS/MNHN pour le compte de la DEAL Mayotte. 30 p.
- Pruvost P., 2018. Inventaire National du Patrimoine Naturel. Données de la collection d'ichtyologie du MNHN (GICIM). UMS PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Paris. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/biavig> accessed via GBIF.org on 2021-09-27.
- Quaglietti S., pers. Com. (photographies)

Séret B., pers. Com. (photographies)

South African Institute for Aquatic Biodiversity. Occurrence records, 2022. GBIF.org (30 September 2022)

TaxRef, 2021. Collection MNHN de la campagne Ecotem 5.

TaxRef, 2021. Collection MNHN de la campagne PMM 2013. Programme Mangroves Mayotte 2013.

Valade P., Grondin J., Wickel J., Ponton D. 2020. Projet de Barrage sur l'Ourovéni à Mayotte: apport du Barcoding ADN et de l'ADN environnemental pour l'inventaire de la faune aquatique du bassin versant. Rapport OCEA-SPYGEN-MAREX-IRD pour le SIEAM de Mayotte. 46P

Verneau N., 2018. pers. Com. (photographies)

Wickel J. & Nicet J.B., 2019. Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements

ichtyologiques à Mayotte- Suivi 2018 des stations GCRMN. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 29p + Annexes.

Wickel J. & Nicet J.B., 2020. Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements ichtyologiques à Mayotte- Suivi 2019 des stations GCRMN. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 32p + Annexes.

Wickel J. & Nicet J.B., 2021. Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements ichtyologiques à Mayotte- Suivi 2020 des stations GCRMN. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 30p + Annexes.

Wickel J. & Nicet J.B., 2022. Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements ichtyologiques à Mayotte- Suivi 2021 des stations GCRMN. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 30p + Annexes.

Wickel J., 2020. Suivi des herbiers à phanérogames marines de Mayotte. État initial des peuplements ichtyologiques associés. Rapport technique MAREX pour le compte du parc naturel marin de Mayotte 16 pages.

Wickel J., Barathieu G., Mulochau T., Durville P., Cuvillier A., Fricke R., 2020. Range extension of the southwestern Indian Ocean endemic *Centropyge debelius* (Teleostei: Pomacanthidae). Cahiers de Biologie Marine, 61, 433-436.

Wickel J., Jamon A., 2010. Inventaire taxonomique actualisé des poissons marins de Mayotte et des bancs récifaux de Geyser/Zélée. Création d'une base de données taxonomique fonctionnelle. Etude LAGONIA/APNEE pour le compte de la DAF Mayotte.

Wickel J., Nicet J.B., Pinault M., 2021. Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements ichtyologiques à Mayotte- Suivi MSA 2020 des récifs internes et barrière. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 40p + Annexes.

WICKEL J., NICET J.B. (2023). Évaluation de l'état de santé des récifs coralliens et des peuplements ichtyologiques à Mayotte- Suivi 2022 des stations GCRMN. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 33p + Annexes.

Wickel J., Nicet JB., Roche F., Monnier G., 2016. Suivi du milieu marin de la réserve de l'îlot Mbouzi : Etat des lieux 2015 et évolution depuis 2009 des peuplements récifaux. Rapport MAREX pour le compte des Naturalistes de Mayotte, 52 pages + annexes.

Wickel J., Pinault M., Fricke R., 2022. First record of *Pomacentrus atriaxillaris* (Teleostei: Pomacentridae) from Mayotte Island. *Cahiers de Biologie Marine* (in press).

WICKEL J., PINAULT M., NICET J.B., MULOCHAU T., DURVILLE P., JAC C. (2023). Évaluation de l'état écologique des poissons commerciaux de Mayotte. Rapport MAREX pour le compte du Parc Naturel Marin de Mayotte. 72 + Annexes.

Wickel J., Ponton D., Valade P., Borie G., Faivre L., Pinault M., Salager B., 2019. Projet de Barrage sur l'Ourovéni à Mayotte : étude hydrobiologique. Acquisition de données sur la composition du peuplement de poissons de la mangrove de Tsingoni. Rapport OCEA-MAREX-IRD pour le SIEAM de Mayotte. 23p.

Wickel, J., Jamon, A., Pinault, M., Durville, P. & Chabanet, P. 2014. Composition et structure des peuplements ichtyologiques marins de l'île de Mayotte (sud-ouest de l'océan Indien). *Cybium*, 38(3): 179-203.

Winterbottom, R. 1989. *Trimma corallinum* (Smith, 1959). Collections du Muséum National d'histoire naturelle de Paris (Ichtyologie). consulté le 29/03/2018. <https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/ic/item/1990-0841>

(11) Tortue marine

François-Elie Paute. Elaboration d'un protocole de suivi aérien (ULM) pour la détermination de l'abondance des tortues marines en alimentation sur le linéaire côtier de Mayotte Rapport de mission -[Phase I]. Oulanga na Nyamba. 2023. <hal-04467225>.

François-Elie Paute, Mireille Quillard. Cartographie de référence des plages de Mayotte. PAMANDZI, Mayotte. 2023. <hal-04467159>.

Paute François-Elie (2023). Suivi de la nidification des tortues marines sur la plage de Papani (82) - MAYOTTE [2020-2023]. Oulanga na Nyamba. <https://doi.org/10.12770/a02d8efe-0728-4031-bdc1-b4dc1062f773>

François-Elie Paute. Suivi par photo-identification des populations de tortues marines de la Vasière des Badamiers - Mayotte. Année 2021. Oulanga na Nyamba. 2022. <hal-04467308>

François-Elie Paute, Sebastian Guillermin. Cartographie des habitats subtidaux de la Vasière des Badamiers - Mayotte. Oulanga na Nyamba. 2021. <hal-04467331>.

François-Elie Paute. Suivi par photo-identification des populations de tortues marines de la Vasière des Badamiers - Mayotte. Oulanga na Nyamba. 2021. <hal-04467297>.