



FACULTÉ
**SCIENCES DE L'HOMME
ET DE L'ENVIRONNEMENT**
UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION



Rapport final de stage

Cartographie des habitats et appui à la gestion du site des falaises littorales de Manapany



©Y.-N. BAILLARD

Diplôme
Master 2

Mention
**Biodiversité des EcoSystèmes
Tropicaux Terrestres (BEST-T)**

Année
2025 – 2026

Organisme d'accueil
Nature Océan Indien

Enseignant référent
FLORES Olivier

Tuteur de stage
GUILLOUX Antoine

SCHMITT Jules

Le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil

Table des matières

Prologue	2
Introduction	3
Matériel et méthodes	6
Zone d'étude	6
Orthophotographies de la zone et cartographie des habitats	7
Priorisation de zones de gestion	8
Évaluation de l'apport des différentes composantes	12
Résultats	13
Indice de priorités attribués aux habitats répertoriés	13
Représentation cartographique des différents indices	13
Evaluation de la démarche	14
Discussion	15
Hiérarchisation des zones et recommandations de gestion	15
Limites méthodologiques	18
Perspectives d'évolution et d'application de la démarche	21
Conclusion	23
Éthique et réglementation	24
Bibliographie	25
Annexes	33
Remerciements	42
Résumé	43
Abstract	43

Prologue

Ce stage a été conduit dans un objectif de réalisation d'un support opérationnel, cadré par les actions mentionnées dans la dérogation du projet CHELiS associé (Gebus *et al.*, 2024). De 2023 à 2026, le projet CHELiS (Conservation des Habitats et Espèces du Littoral du Sud de La Réunion), co-porté par NOI, l'AVE2M et le Conservatoire du littoral, et bénéficiant du soutien financier du Fonds Vert et de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), permet de pérenniser les actions de restauration écologique des falaises de Petite-Ile. Ce projet de 3 ans vise la réintroduction de plusieurs milliers de plantes indigènes et endémiques, le contrôle des espèces envahissantes animales comme les rats et les chats, le suivi de la flore et de la faune du site, et l'élaboration d'un plan de gestion pour les années à venir. En parallèle, une étude est conduite sur les outils réglementaires de protection pouvant être envisagés pour renforcer la protection de cet espace naturel et des espèces qu'il abrite. En améliorant la connaissance des habitats présents et en proposant une priorisation spatiale des actions de restauration écologique, ce stage apporte des éléments essentiels à l'élaboration du plan de gestion du site, et participe ainsi à la construction de cet outil fondamental pour le gestionnaire.

Financeurs :



Partenaires techniques :



Conservatoire du
littoral

Introduction

Les changements d'usage des terres et l'intensification des pressions anthropiques représentent aujourd'hui une des causes majeures du déclin de la biodiversité mondiale (Newbold *et al.*, 2015). Parmi les processus responsables de cette érosion, la perte et la fragmentation des habitats naturels, un habitat étant généralement caractérisé comme « un élément de la surface terrestre qui peut être défini de manière cohérente dans l'espace sur le terrain afin de définir les principaux environnements dans lesquels vivent les organismes » par Bunce *et al.* (2008), occupent une place centrale (Zou *et al.*, 2025). En modifiant la configuration du paysage, ces phénomènes induisent un isolement des populations (Driscoll *et al.*, 2013) limitant ainsi les flux de gènes entre populations et favorisant des mécanismes d'érosion génétique tels que la dépression de consanguinité et la réduction de la diversité génétique (Frankham *et al.*, 2017). À terme, cette érosion génétique affecte la viabilité des populations et se traduit par une augmentation du risque d'extinction locale des espèces associées à ces habitats (Betts *et al.*, 2017).

En complément, cette fragmentation des habitats augmente la proportion d'habitats en lisière, exposant ainsi les organismes en lisière à des conditions biotiques et abiotiques différentes de celles préservées au cœur de l'habitat (Murcia, 1995). Cet « effet de lisière » diminue d'autant plus la surface d'habitats restants et favorise l'installation d'espèces exotiques envahissantes plus compétitives (Martin *et al.*, 2025). Désignées comme des « animaux ou végétaux dont l'introduction par l'Homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire représente une menace pour les écosystèmes » par l'Office français de la biodiversité (OFB) en 2025, les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent aujourd'hui la deuxième source d'érosion de la biodiversité dans le monde (Genovesi, 2004). Au-delà de leur simple introduction, les invasions biologiques entraînent également une érosion persistante de la biodiversité native (Thakur *et al.*, 2025). Ainsi, elles ne représentent pas seulement des indicateurs de la dégradation des habitats, mais constituent des facteurs d'altération limitant la surface d'habitats continus.

Dans ce contexte où la problématique de la fragmentation des habitats prend de l'ampleur, notamment en milieu tropical (Taubert *et al.*, 2018), la restauration écologique représente un levier majeur pour limiter l'érosion de cette biodiversité. Elle vise le rétablissement assisté d'écosystèmes dégradés afin de retrouver, autant que possible, leur état initial (Society for Ecological Restoration *et al.*, 2004).

Toutefois, malgré un développement de méthodes variées et un fort potentiel, ce domaine reste confronté à plusieurs défis majeurs. Les objectifs et les méthodes dépendent fortement des contextes locaux comme les caractéristiques biotiques et abiotiques du terrain (Jones *et al.*, 2018), l'acceptabilité sociale et l'implication des acteurs locaux (Waring, 2024), mais aussi des contraintes financières et logistiques (Cortina-Segarra *et al.*, 2021). De plus, la complexité des indicateurs écologiques ainsi que le manque de suivis standardisés limitent la capacité à mesurer la réussite des actions entreprises. Ainsi, la transposition de méthodologie présente des limites importantes, mettant en avant la nécessité de mettre en place des stratégies de gestion claires et des méthodes adaptées au contexte local (Jones *et al.*, 2018).

Dans cette optique, les progrès récents en géomatique, en télédétection et en analyse spatiale présentent des perspectives prometteuses (Wang *et al.*, 2010). Les orthophotographies à haute résolution constituent aujourd'hui l'une des bases permettant une lecture accessible des paysages, facilitant la planification des travaux (Li *et al.*, 2014). Néanmoins, ces outils demeurent encore limités dans certains contextes, où les contraintes topographiques et la forte hétérogénéité des milieux compliquent leur mise en place (Xhardé *et al.*, 2006). Ainsi, l'utilisation d'approches intégrées combinant expertises de terrain et analyses spatiales semble adéquate et nécessaire afin de produire des supports d'aide à la décision (Bai *et al.*, 2018).

Ces enjeux de conservation de la biodiversité locale prennent une dimension particulièrement importante dans les milieux insulaires, reconnus comme des réservoirs majeurs de biodiversité mais également comme des systèmes écologiquement vulnérables (Hulme, 2009). L'histoire évolutive de ces territoires, marquée par l'isolement biogéographique, a souvent conduit à la sélection d'espèces peu compétitives face aux taxons introduits (Barton *et al.*, 2023). À La Réunion, malgré la présence de surfaces encore relativement préservées, les invasions biologiques constituent aujourd'hui la première cause d'érosion de la biodiversité (Pyšek *et al.*, 2020). Parmi les secteurs les plus exposés figurent les écosystèmes littoraux, soumis à une forte concentration d'usages humains et à une artificialisation ancienne (Suarez *et al.*, 2024).

Les falaises de Manapany, situées sur la commune de Petite-Île, illustrent de manière emblématique cette situation. Ce site, propriété du Conservatoire du littoral et géré par l'association Nature Océan Indien, comporte des habitats de végétation littorale figurant parmi les milieux les plus raréfiés de La Réunion (Hoarau et Philippe, 2014).

Ce site fait partie d'une ZNIEFF abritant 12 espèces déterminantes de faune et de flore dont deux font l'objet d'un PNA (Gecko vert de Manapany : Sanchez et Caceres, 2019, Euphorbe : Rhumeur *et al.*, 2021). Le maintien de ces populations dépend étroitement de la qualité, de la continuité et de la structure du couvert végétal indigène, aujourd'hui fortement altéré par de nombreuses espèces envahissantes dont la gestion est au centre des projets de conservation sur la zone (Gebus *et al.*, 2024).

Dans ce contexte, la disponibilité de cartographies d'habitats à fine résolution, capables de rendre compte de la mosaïque écologique réelle du site et des degrés de connectivité des habitats se voit encore limitée. Les cartographies existantes constituent des bases indispensables (EcoDDen, 2014 ; Conseil Régional de La Réunion, 2019), mais leur niveau de précision ou leur ancienneté ne permettent pas de répondre aux besoins de gestion spécifiques du site et de son évolution rapide. Ainsi, combler ce manque d'information représente une étape préalable essentielle à l'élaboration d'une stratégie de gestion efficace.

Le travail réalisé au cours de ce stage s'inscrit dans cette problématique et s'attache à définir une méthodologie permettant d'identifier et de hiérarchiser les zones de conservation prioritaires sur les falaises littorales de Manapany à partir d'une approche multicritères intégrant les enjeux écologiques et les contraintes de gestion à travers (1) la description et la cartographie des habitats, (2) l'identification des zones prioritaires par le recoupement de plusieurs indices, (3) la proposition de recommandations de gestion adaptées.

La démarche adoptée repose sur une cartographie détaillée produite à partir d'orthophotographies issues de survols de la zone par drone, validée et complétée par des prospections au sol. Les unités identifiées sont interprétées selon la typologie descriptive des habitats de La Réunion (TDHR) (Lacoste *et al.*, 2021), garantissant la compatibilité avec les référentiels régionaux. L'exploration de données topographiques issues de la technologie *Light Detection And Ranging* (LIDAR HD) vise à prendre en compte les contraintes d'accessibilité susceptibles d'influencer la faisabilité et le coût des futures interventions. Les enjeux forts autour du Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata*, en danger critique d'extinction (Sanchez, 2021) et dont ces falaises sont les dernières zones d'habitats naturels, ont conduit cette étude à être largement centrée sur l'amélioration de la qualité de l'habitat en faveur de cette espèce.

En combinant la description écologique, l'analyse spatiale et les perspectives de gestion, cette étude vise à fournir un cadre d'aide à la décision permettant d'élaborer un plan de gestion spécifique et optimisé. Au-delà du cas des falaises littorales de Manapany, elle contribue plus largement à la réflexion sur l'adaptation des méthodes de restauration aux contextes littoraux tropicaux insulaires.

Matériel et méthodes

Sauf mention contraire, l'ensemble des traitements spatiaux et des analyses cartographiques a été réalisé sur le logiciel QGIS (Version 3.40.15) et tous les fonds de cartes principaux correspondent à la source ULM Manapany 20191212 VIS 2975 (PIMANT), tandis que les fonds de cartes de localisations secondaires proviennent de OpenStreetMap.

Zone d'étude

La zone d'étude correspond au secteur des falaises littorales de Manapany, intégré au site de Grande Anse et appartenant au domaine foncier du Conservatoire du littoral (Figure 1). Située sur la commune de Petite-Île au sud de l'île de La Réunion, elle est caractérisée par une exposition marquée aux vents forts et aux embruns marins (Delbosc *et al.*, 2011). D'une superficie d'environ 33 hectares, sa gestion est assurée par l'association Nature Océan Indien depuis 2023. Actuellement, les actions de restauration écologique, qui ont débuté en 2012, sont principalement concentrées sur le secteur des falaises dit de Petite-Île (10 hectares), où les populations de Gecko vert de Manapany sont les plus importantes.

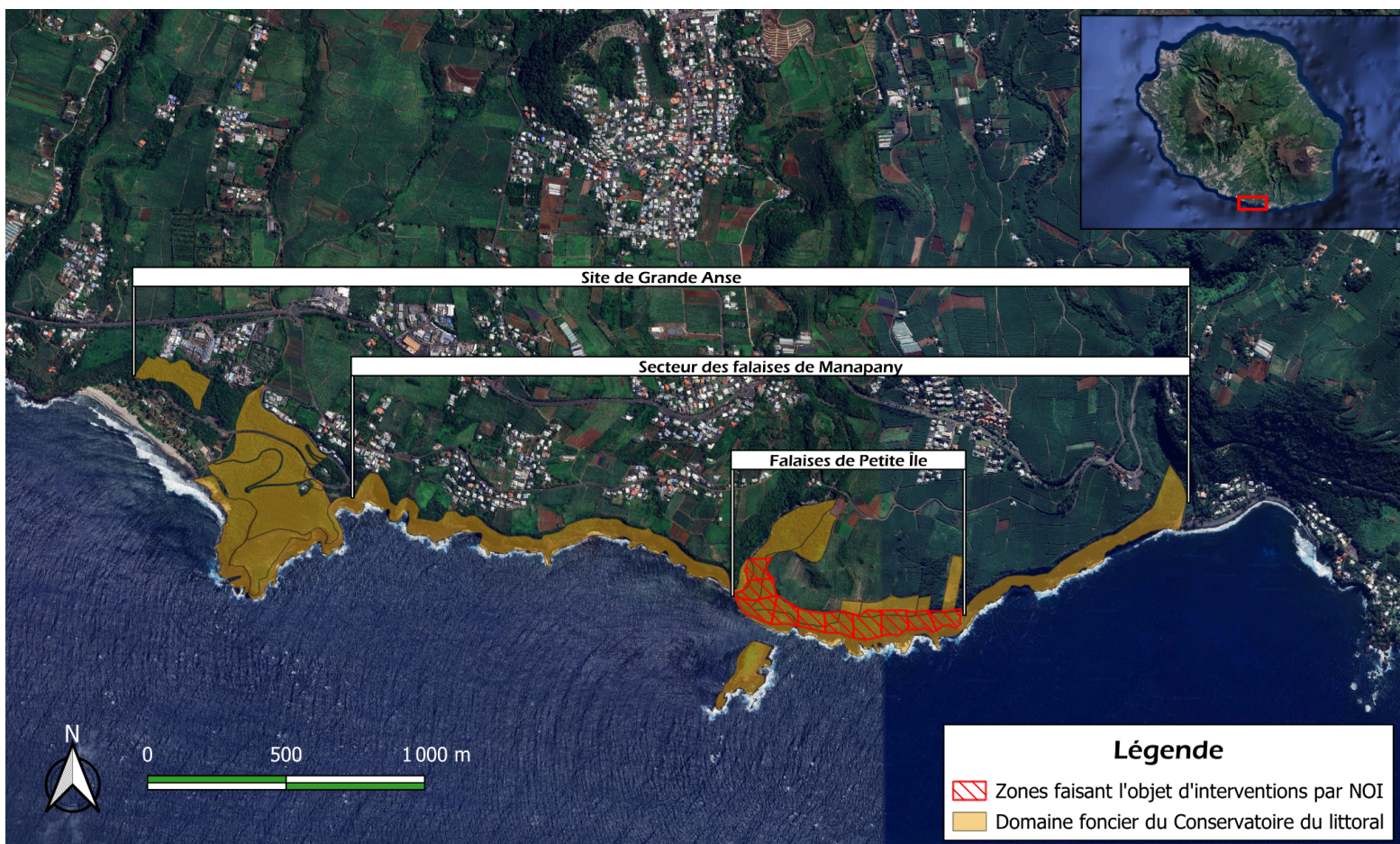


Figure 1 : Cartographie des subdivisions du site du Conservatoire du littoral dit "de Grande Anse" sur la commune de Petite-Île au sud de l'île de La Réunion.

Orthophotographies de la zone et cartographie des habitats

Réalisation des orthophotographies

La cartographie de l'entièreté du site des falaises a été réalisée à partir de l'analyse d'orthophotographies (Annexes 1 à 5) couplée à des relevés de terrain, tous deux effectués durant l'été austral, de février à mars 2026. Les orthophotographies ont été acquises à l'aide d'un drone DJI Mini 4 Pro en suivant des plans de vol préalablement définis grâce au logiciel WaypointMap (Version 1.4.1S). Compte tenu de l'autonomie maximale des batteries du drone limitée à 20 minutes, la zone d'étude a été subdivisée en 46 dalles, une dalle correspondant à un plan de vol. Pour chaque mission, un recouvrement longitudinal et latéral de 80 % entre les photographies a été appliqué, complété par un chevauchement supplémentaire entre les dalles adjacentes afin de maximiser la couverture de la zone. Les prises de vue ont été effectuées selon un angle de 90°, à une altitude de 30 m, portée à 35 m dans les secteurs présentant des obstacles verticaux importants, notamment les filaos (*Casuarina equisetifolia*). Chaque vol permettait de couvrir en moyenne 1,16 ha, avec un total variant de 114 à 196 photographies par mission. Les images acquises ont ensuite été importées et assemblées dans le logiciel Agisoft Metashape (Version 2.3.1) afin de produire les orthophotographies finales d'une résolution minimale de 2,5 cm par pixel.

Digitalisation de la répartition des habitats

Dans un premier temps, les orthophotographies ont été découpées selon l'emprise de chaque plan de vol afin d'exclure les zones périphériques acquises, susceptibles de générer des distorsions géométriques. Les rasters obtenus ont ensuite été fusionnés en tenant compte de l'ordre de recouvrement entre dalles, en privilégiant systématiquement l'image présentant la meilleure netteté dans les zones superposées entre dalles.

La cartographie des habitats a ensuite été réalisée en s'appuyant sur la typologie descriptive des habitats de La Réunion (TDHR) (Lacoste *et al.*, 2021), combinant l'interprétation des orthophotographies et des prospections pédestres menées sur le terrain, au cours desquelles ces mêmes photos ont servi de support pour repérer les limites de végétation à partir de critères visuels, comme la couleur, la structure de la plante et la forme des feuilles (Annexe 1). Les habitats spécifiques ne figurant pas dans la TDHR ont été nommés selon la typologie Corine Biotope Réunion (CBR) (Strasberg *et al.*, 2010), à savoir « falaises maritimes sans végétation (CBR 18.10) » et « Terrains agricoles et paysages artificialisés (CBR 80.00) ».

Les habitats ainsi identifiés ont été numérisés sous forme de polygones avec une surface minimum de 15 m². Lorsque plusieurs habitats étaient étroitement imbriqués et ne pouvaient être délimités distinctement, ils ont été regroupés au sein d'un même polygone sous forme de mosaïque spatiale, correspondant à une végétation imbriquée n'ayant pas de lien dynamique, mais des liens topographiques. Dans ces polygones sont également inclus les espèces de flore compagnes, correspondant ici aux espèces présentes non décrites dans la TDHR car non caractéristiques du milieu. Enfin, l'espèce dominante de chaque polygone est également recensée par estimation visuelle. Afin de conserver une précision de représentation satisfaisante, chaque mosaïque a été limitée à trois habitats principaux et deux espèces compagnes au maximum. Lorsque cette limite était dépassée, les secteurs concernés étaient subdivisés en plusieurs entités distinctes, sauf dans les zones de très faible superficie (< 15 m²), pour lesquelles seuls les trois habitats dominants étaient conservés. Les ravines n'ont pas été cartographiées en raison de leur caractère instable et évolutif, limitant leur intérêt dans le cadre d'un projet de restauration écologique. De même, les mosaïques temporelles d'habitats, correspondant à des végétations imbriquées possédant des liens dynamiques, n'ont pas été prises en compte en raison de l'absence de critères objectifs permettant de définir leur temporalité. Ainsi, toutes les mosaïques décrites dans cette étude sont considérées comme des mosaïques spatiales. Enfin, l'habitat « falaises maritimes sans végétation (CBR 18.10) » n'a pas été représenté afin d'améliorer la lisibilité des cartes finales.

Par ailleurs, les prospections de terrains ont permis de géolocaliser avec une précision de 3 m des semenciers indigènes rares à protéger ou des semenciers exotiques à éliminer pour ralentir la propagation des EEE. Ces prospections ont également permis de géolocaliser des individus d'espèces végétales protégées. Ces relevés précis ont permis d'intégrer ces données de points prioritaires dans la détermination des zones de gestion décrites ci-dessous.

Priorisation de zones de gestion

La priorisation des zones de gestion a été réalisée à partir d'une approche multicritère intégrant quatre indices écologiques et opérationnels, à savoir l'Indice d'Habitat Pondéré (IHP), l'Indice d'Accessibilité (IA), l'Indice de Présence du Gecko (IPG) et l'Indice d'Individus Prioritaires (IIP). L'ensemble a été standardisé sur une échelle commune allant de 0 (faible favorabilité ou priorité) à 5 (forte favorabilité ou priorité), afin de permettre leur combinaison au sein d'un seul indice : Indice Final de Priorisation (IFP). Le schéma récapitulatif de la construction de ces indices est présenté en Figure 2

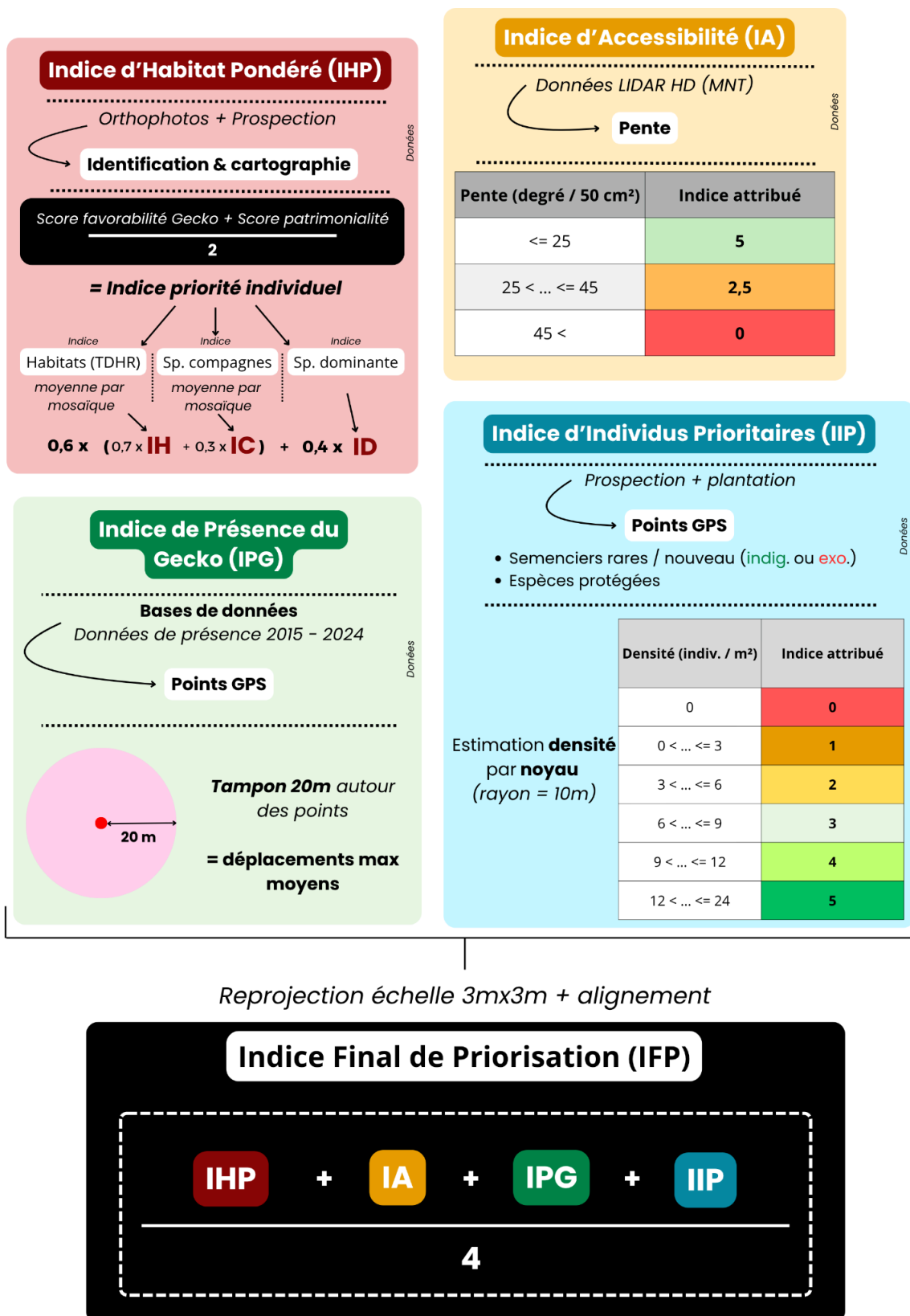


Figure 2 : Résumé graphique de la construction de l'Indice Final de Priorisation (IFP) à partir des Indices d'Habitat Pondéré (IHP), d'Accessibilité (IA), de présence du Gecko vert de Manapany (IPG) et d'Individus Prioritaires (IIP).

Indice d'Habitat Pondéré (IHP)

L'Indice d'Habitat Pondéré (IHP) est lui-même issu de la combinaison de trois autres indices de priorité au sein de chaque polygone : l'Indice Habitats (IH), l'Indice espèces Compagnes (IC) et l'Indice espèce Dominante (ID). Ces indices reposent sur l'identification des habitats, des espèces végétales compagnes présentes, ainsi que l'espèce dominante au sein de ces différents polygones. Ils sont construits selon leur contribution à la favorabilité de présence du Gecko vert de Manapany et leur intérêt patrimonial. Une espèce patrimoniale est ici définie comme une espèce dont la rareté et le niveau de menace sont tels que toute destruction ou dégradation de son habitat est susceptible d'altérer significativement son état de conservation à l'échelle régionale (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013).

La moyenne entre le score de favorabilité au gecko et le score de patrimonialité (indice de priorité individuel), est calculé pour les habitats, les espèces compagnes, et l'espèce Dominante (**ID**) de chaque polygone. L'Indice d'Habitat (**IH**) et l'Indice d'espèce Compagne (**IC**) correspondent alors à la moyenne des indices de priorité individuels attribués à chaque habitat et espèce compagne au sein d'un même polygone.

L'Indice d'Habitat Pondéré (IHP) est ainsi déterminé selon la formule suivante :

$$IHP = 0,6 \times (0,7 \times IH + 0,3 \times IC) + 0,4 \times ID$$

Dans un premier temps, un score de favorabilité au gecko a été attribué à chaque habitat et espèce végétale (compagne et dominante) en fonction des observations de terrain et des informations issues du Plan National d'Actions (PNA) (Sanchez et Caceres, 2019), en se basant sur leur statut et leur strate. Les espèces identifiées comme habitats du Gecko vert de Manapany, conformément au PNA et à l'expertise des gestionnaires, ont bénéficié du score maximal (Tableau 1).

Tableau 1 : Résumé des scores de favorabilité à *Phelsuma inexpectata* attribués aux espèces végétales / habitats de végétation en fonction de leur statut et de leur strate.

Type d'habitat	Score de favorabilité au gecko	Exemple
Exotique herbacé	0	- TDHR : 1.7.4.12 Ourlet à <i>Stenotaphrum dimidiatum</i> - Espèce : <i>Ruellia simplex</i>
Exotique arbustif / arboré	2	- TDHR : 1.7.5.10 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> sur falaises basaltiques hygrophiles - Espèce : <i>Casuarina equisetifolia</i>
Indigène herbacé	2	- TDHR : 1.7.4.8 Végétation rupicole à <i>Ctenitis maritima</i> et <i>Selaginella salaziana</i> sur côtes rocheuses hygrophiles - Espèce : <i>Lycium mascarenense</i>
Indigène arbustif / arboré	4	- TDHR : 4.2.3.2 Forêt indigène mégatherme mésophile à <i>Mimusops balata</i> - Espèce : <i>Obetia ficifolia</i>
Habitat de <i>P. inexpectata</i>	5	- TDHR : 1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à <i>Latania lontaroides</i> et <i>Pandanus utilis</i> sur trottoirs basaltiques massifs - Espèce : <i>Latania lontaroides</i>

En parallèle, un score de patrimonialité a été attribué aux habitats et espèces végétales, en s'appuyant sur les informations décrites dans le “Cahier d’habitats de La Réunion : étage mégatherme semi-xérophile.” (Lacoste *et al.*, 2014), le “Cahier d’habitats de La Réunion : étage Littoral.” (Delbosc *et al.*, 2011) et le “Cahier d’habitats de La Réunion : étage mégatherme hygrophile.” (Lacoste *et al.*, 2016). Les paramètres de notation sont résumés dans le Tableau 2.

Indice d’accessibilité (IA)

L’Indice d’Accessibilité (IA) repose sur la pente du terrain, considérée et utilisée comme un facteur déterminant pour la faisabilité des interventions de gestion (Río-Mena *et al.*, 2020). Les valeurs de pente ont été obtenues grâce aux données IGN – LIDAR HD – Licence Ouverte 2.0 (Annexes 14 à 16), et ont été classées en différentes catégories, auxquelles ont été attribués des indices de priorité (Tableau 3).

Indice de Présence du Gecko (IPG)

L’Indice de Présence du Gecko (IPG) repose sur 2859 données de présence de Gecko vert de Manapany, datant de 2015 à 2024, issues de la compilation des bases de données de Nature Océan Indien, de la plateforme Borbonica (SINP régional administrée par la DEAL Réunion et le Parc national de La Réunion), de Faune-Réunion (une démarche de sciences participatives soutenue par ses partenaires : le GCOI, NOI, la SEOR et la Selysienne), ainsi que de l’INPN. Afin de tenir compte de la capacité de dispersion de l’espèce, une zone tampon de 20 m a été appliquée autour de chaque point d’observation, correspondant à la distance maximale moyenne de déplacement du gecko (Sanchez et Caceres, 2019).

Afin d’éviter une surreprésentation du Gecko vert de Manapany en raison de la redondance des données dans les zones où des suivis sont réalisés et donc les plus fréquentées par les observateurs, cet indice a été construit sous la forme binaire (présence/absence). Ainsi, les zones de présence ont un indice de priorité « 5 » et les zones d’absence de « 0 ».

Tableau 2 : Résumé des scores attribués aux espèces végétales / habitats de végétation en fonction de leur intérêt patrimonial.

Intérêt patrimonial	Score attribué	Exemple
Très faible	0	- TDHR : 1.7.5.10 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> sur falaises basaltiques hygrophiles - Espèce : <i>Litsea glutinosa</i>
Faible	1	- TDHR : 1.7.5.12 Fourrés à <i>Coccoloba uvifera</i> sur trottoirs basaltiques hygrophiles
Modéré	2	- TDHR : 4.2.1.6 Draperies indigènes mégathermes hygrophiles à <i>Merremia peltata</i>
Fort	4	- TDHR : 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à <i>Lycium mascarenense</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
Très fort	5	- TDHR : 3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- à mesophile à <i>Obetia ficifolia</i> et <i>Pouzolzia laevigata</i> sur éboulis et falaises fracturées - Espèce : <i>Polyscias cutispongia</i>

Tableau 3 : Résumé des valeurs attribuées à l'IA en fonction de la pente (en degré). © IGN – LIDAR HD – Licence Ouverte 2.0

Pente (degré)	Valeurs attribuées
≤ 25	5
$25 < \dots \leq 45$	2,5
> 45	0

Indice d'Individus Prioritaires (IIP)

L'Indice d'Individus Prioritaires (IIP) considère les individus nécessitant une action particulière, soit pour les conserver (semenciers indigènes rares sur la zone ou appartenant à des espèces protégées rares sur la zone), soit pour les éliminer (semenciers exogènes nouvellement implantés sur la zone) comme décrit dans le Tableau 4. Parmi les espèces à conserver, une partie des points utilisés correspondent aux plantations réalisées par NOI depuis plusieurs années. Le reste des points a été obtenu lors des prospections de terrain réalisées pour la cartographie des habitats.

La distribution spatiale de ces individus a été modélisée sous forme de carte de densité, obtenue par une estimation par noyau (*kernel density*) avec un rayon d'influence fixé à 10 m, utilisé afin d'obtenir un compromis entre le niveau de détail spatial et le lissage des données. Des valeurs de rayon plus faibles produisaient une surface de densité très fragmentée, tandis que des valeurs plus élevées conduisaient à une perte d'information sur l'hétérogénéité locale de la végétation. Les classes de densité ont ensuite été traduites en indice de priorité de gestion selon les paramètres définis dans le Tableau 5.

Création de l'Indice Final de Priorisation (IFP)

Une fois l'ensemble de ces caractéristiques écologiques et opérationnelles traduites sous forme d'indices spatiaux, l'ensemble des couches raster ont été reprojetées à la résolution la plus large disponible afin de ne pas extrapoler le niveau de précision. La résolution finale des rasters utilisés pour le calcul est donc de 3 m × 3 m, correspondant à la précision du GPS utilisé pour obtenir les données ponctuelles (présence du gecko et individus prioritaires). Afin de garantir leur compatibilité spatiale, un alignement par la méthode du plus proche voisin a été réalisé en prenant comme référence le raster le plus précis, à savoir le raster de pente. L'Indice Final de Priorisation (IFP) a ainsi été calculé comme étant la moyenne des 4 indices intermédiaires :

$$IFP = (IHP + IA + IPG + IIP) / 4$$

Tableau 4 : Liste des espèces considérées dans l'indice d'individus prioritaires (IIP). Les espèces indigènes ou endémiques sont notées dans des cases vertes, tandis que les espèces exogènes sont notées dans des cases rouges.

Espèce	Statut de protection	Intérêt autre
<i>Latania lontaroides</i>	Protégé	
<i>Obetia ficifolia</i>	Protégé	
<i>Polyscias cutispongia</i>	Protégé	Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Terminalia bentzoe</i>	Protégé	
<i>Mimusops balata</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Chamaesyce viridula</i>	Protégé (PNA)	Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Tectaria puberula</i>	Protégé	Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Ficus rubra</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Eugenia buxifolia</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Ficus reflexa</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Coptosperma borbonica</i>	Protégé	Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Elaeodendron orientale</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Doratoxylon apetalum</i>		Semencier rare sur la zone, à protéger
<i>Albizia lebbbeck</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Alternanthera brasiliiana</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Mirabilis jalapa</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Noronhia emarginata</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Syzygium jambos</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Syzygium cumini</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Terminalia catappa</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Aleurites molluccana</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Azadirachta indica</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer
<i>Opuntia ficus-indica</i>		Semencier rare sur la zone, à éliminer

Évaluation de l'apport des différentes composantes

L'objectif de l'évaluation de cette démarche est d'identifier les éléments les plus structurants et identifier les axes d'amélioration afin d'optimiser la méthode et d'apporter un regard critique sur les résultats obtenus, malgré l'absence de référentiel sur la zone.

L'évaluation de l'apport individuel de chaque composante a été réalisée grâce au coefficient de Jaccard (J), indice de similarité utilisé pour comparer deux ensembles d'éléments et quantifier leur degré de ressemblance. Il repose sur le rapport entre le nombre d'éléments communs aux deux ensembles et le nombre total d'éléments présents dans au moins l'un d'eux. Sa valeur varie de 0 à 1 : une valeur proche de 0 traduit une faible similarité, tandis qu'une valeur proche de 1 indique une forte similarité, voire une identité parfaite entre les ensembles comparés. Cet indice est largement utilisé en écologie pour comparer la composition spécifique de communautés biologiques (Anderson *et al.*, 2011), mais également en cartographie où il est considéré comme une métrique fiable pour mesurer la concordance pixel-à-pixel entre une carte classifiée et une référence (Farhadpour *et al.*, 2024). Il est défini selon la formule suivante :

$$J(A, B) = A \cap B / A \cup B$$

où **A** et **B** représentent les deux ensembles comparés, $A \cap B$ le nombre d'éléments qu'ils ont en commun et $A \cup B$ le nombre total d'éléments présents dans au moins l'un des deux ensembles.

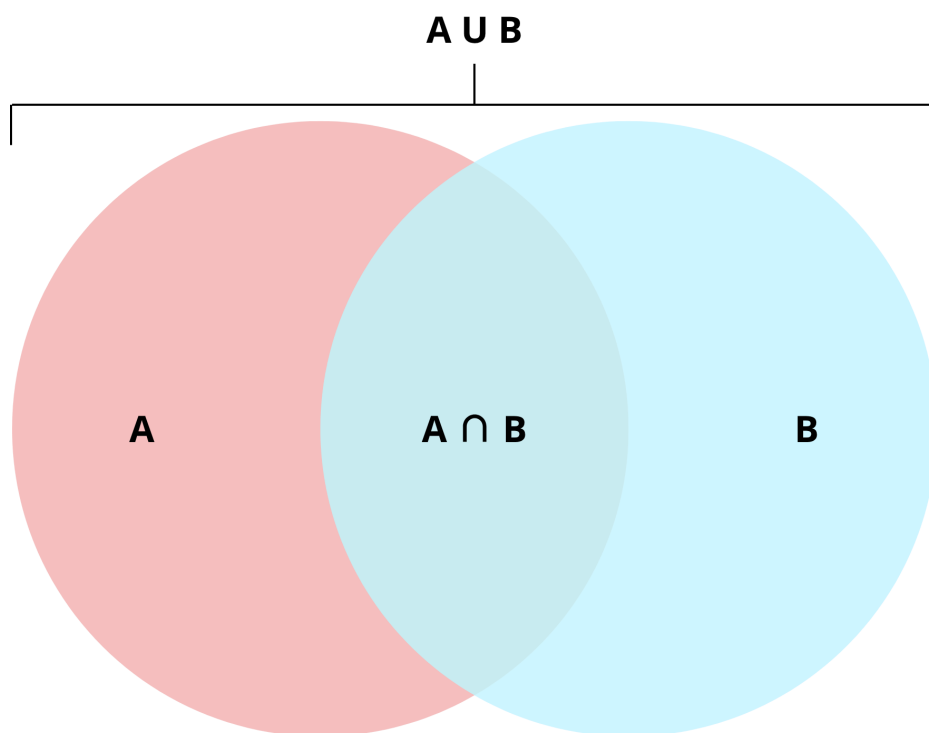
Dans notre cas, il est calculé comme le rapport entre le nombre de pixels ayant une valeur supérieur ou égal à 3 communs entre deux indices ($A \cap B$), et le nombre total de pixels ayant une valeur d'IFP supérieur ou égal à 3 dans au moins un des indices ($A \cup B$). Ses différentes composantes sont représentées graphiquement en Figure 3.

Évaluation de la précision de la description des habitats

Afin d'évaluer l'apport de la précision de description des habitats réalisée, un Indice d'Habitat Simplifié (IHS) a été produit en ne prenant en compte que l'espèce dominante de chaque mosaïque d'habitat. Ainsi l'IFP construit avec l'IHS a été comparé à l'IFP construit avec l'IHP selon la méthode décrite précédemment.

Tableau 5 : Résumé des valeurs attribuées à l'indice IIP en fonction de la densité (individus par m2, avec un rayon d'influence de 10m) d'individus prioritaires.

Densité (individus par m2)	Indice
0	0
$0 < \dots \leq 3$	1
$3 < \dots \leq 6$	2
$6 < \dots \leq 9$	3
$9 < \dots \leq 12$	4
$12 < \dots \leq 30$	5



avec **A** = pixels ayant une valeur d'IFP supérieure ou égal à 3 dans le premier indice
et **B** = pixels ayant une valeur d'IFP supérieure ou égal à 3 dans le deuxième indice

Figure 3 : Représentation graphique des composantes du coefficient de Jaccard appliqué à l'étude.

Apport individuel de chaque indice

La même méthode a été appliquée à tous les indices individuellement (IHP, IA, IPG, IIP) afin de vérifier leur apport dans l'indice final. Ces indices ont été individuellement exclus lors de la construction de l'IFP, ainsi comparé avec l'IFP complet.

Résultats

Indice de priorités attribués aux habitats répertoriés

Les habitats répertoriés ainsi que leur indice associés sont résumés dans les Tableau 6a et 6b. Au total, 24 habitats dont 16 indigènes et 8 exotiques ont été cartographiés. Leur cartographie est présentée en annexes 6 à 13.

Représentation cartographique des différents indices

L'ensemble des représentations cartographie des différents indices sont représentés de la Figure 4 à la Figure 14.

Tableau 6a : Résumé des habitats répertoriés et cartographiés sur les falaises littorales de Manapany et de leur indice attribué. L'indice de priorité individuel correspond à la moyenne des scores de favorabilité au gecko et de patrimonialité. Les habitats indigènes sont notés dans des cases vertes.

Habitats	score de favorabilité au gecko	score de patrimonialité	Indice de priorité individuel
1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à <i>Latania lontaroides</i> et <i>Pandanus utilis</i> sur trottoirs basaltiques massifs	5	5	5.0
1.7.4.8 Végétation rupicole à <i>Ctenitis maritima</i> et <i>Selaginella salaziana</i> sur côtes rocheuses hygrophiles	2	5	3.5
3.2.2.12 Fourré mégatherme semi-xéro- à mésophile à <i>Obetia ficifolia</i> et <i>Pouzolzia laevigata</i> sur éboulis et falaises fracturées	5	5	5.0
1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à <i>Delosperma napiforme</i> sur trottoirs basaltiques massifs	2	5	3.5
1.7.5.2 Fourré halophile à <i>Psiadia retusa</i> sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises	3	5	4.0
1.7.5.7 Fourrés à <i>Pandanus utilis</i> et <i>Scaevola taccada</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles	5	5	5.0
1.7.5.9 Fourrés à <i>Pandanus utilis</i> et <i>Nephrolepis biserrata</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles	5	5	5.0
1.7.5.5 Fourré littoral à <i>Scaevola taccada</i> sur falaises hygrophyles	4	5	4.5
1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à <i>Pandanus utilis</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles	5	5	5.0
1.7.5.8 Fourrés à <i>Pandanus utilis</i> et <i>Stenotaphrum dimidiatum</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles	5	5	5.0
3.2.3.2 Forêt mégatherme semi-xérophile à mésophile à <i>Mimusops balata</i>	3	5	4.0
1.7.4.5 Pelouses halophiles à <i>Lepturus repens</i> sur falaises basaltiques hygrophiles	2	5	3.5

Indice de priorité

Les différentes surfaces occupées pour chaque indice de priorité sont résumées dans la Figure 15.

L'Indice Final de Priorisation (IFP) met en évidence un gradient spatial de priorité marqué à l'échelle des falaises de Manapany (Figure 15). Les zones à priorité très élevée ($IFP > 4,5$) et élevée ($3,5 \leq IFP < 4,5$) représentent une surface limitée, estimée à 990 m² et 7 949 m² respectivement, soit seulement 0,03 % et 2 % de la surface totale étudiée. À l'inverse, les zones de priorité faible ($1,5 \leq IFP < 2,5$) constituent la classe dominante avec 76 870 m² (7,7 ha), représentant 24 % du site. Les zones considérées comme nulles ou très peu prioritaires ($IFP < 0,5$) couvrent quant à elles 64 233 m², soit 20 % de la surface totale.

Apport des différentes composantes

Précision de la description des habitats

La comparaison entre l'IFP complet et l'IFP simplifié reposant uniquement sur l'espèce dominante de chaque polygone d'habitat présente un indice de Jaccard de 0,73, correspondant à une similarité de 73 % des pixels avec un score de priorité supérieur ou égal à 3. Cette similarité relativement élevée des zones prioritaires entre les deux indices indique que la seule prise en compte de l'espèce dominante dans chaque mosaïque induit une perte de précision de 27% par rapport à la méthode utilisant la description précise des habitats.

Contribution individuelle des indices

L'analyse par retrait successif des indices met en évidence les résultats suivants :

- suppression de l'Indice Habitats Pondéré (IHP) : $J = 0,5$, correspondant à une similarité de 50 % des zones avec un indice de priorité supérieur ou égal à 3 ;
- suppression de l'Indice d'Accessibilité (IA) : $J = 0,64$, correspondant à une similarité de 64 % des zones avec un indice de priorité supérieur ou égal à 3 ;
- suppression de l'Indice de Présence du Gecko (IPG) : $J = 0,36$, correspondant à une similarité de 36 % des zones avec un indice de priorité supérieur ou égal à 3 ;
- suppression de l'Indice d'Individus Prioritaires (IIP) : $J = 0,37$, correspondant à une similarité de 37 % des zones avec un indice de priorité supérieur ou égal à 3.

Tableau 6b : Résumé des habitats répertoriés et cartographiés sur les falaises littorales de Manapany et de leur indice attribué. L'indice de priorité individuel correspond à la moyenne des scores de favorabilité au gecko et de patrimonialité. Les habitats indigènes sont notés dans des cases vertes, tandis que les habitats exogènes sont notés dans des cases rouges.

Habitats	score de favorabilité au gecko	score de patrimonialité	Indice de priorité individuel
1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à <i>Latania lontaroides</i> et <i>Pandanus utilis</i> sur trottoirs basaltiques massifs	5	5	5.0
1.7.1.3 Pelouse littorale pionnière à <i>Chamaesyce viridula</i> et <i>Fimbristylis cymosa</i> sur trottoirs basaltiques massifs semi-xérophiles	2	5	3.5
1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à <i>Lycium mascarenense</i> sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles	2	4	3.0
1.7.4.7 Végétation rupicole à <i>Selaginella obtusa</i> et <i>Centella asiatica</i> des côtes rocheuses hygrophiles	2	4	3.0
4.2.1.6 Draperies indigènes mégathermes hygrophiles à <i>Merremia peltata</i>	2	2	2.0
2.1.6.2 Prairie humide à <i>Pennisetum purpureum</i>	0	1	0.5
1.7.5.12 Fourrés à <i>Coccoloba uvifera</i> sur trottoirs basaltiques hygrophiles	1	1	1.0
1.7.4.12 Ourlet à <i>Stenotaphrum dimidiatum</i>	2	1	1.5
1.7.5.10 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> sur falaises basaltiques hygrophiles	2	0	1.0
1.7.5.11 Fourré secondaire à <i>Schinus terebinthifolius</i> et <i>Flacourtia indica</i> sur falaises basaltiques hygrophiles	2	0	1.0
1.7.6.2 Forêts et fourrés à <i>Casuarina equisetifolia</i> sur falaises basaltiques hygrophiles	2	0	1.0
83.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés	0	0	0.0

Discussion

Hierarchisation des zones et recommandations de gestion

Les secteurs identifiés comme les plus prioritaires (Figures 7 à 12) correspondent majoritairement à des zones concentrant déjà des actions de gestion historiques. Le secteur dit de Cap Banoit à Cap Pêcheur (secteurs D et E) apparaît ainsi comme la principale zone de conservation prioritaire du site (Figures 12 et 13). Cette zone concentre une part importante des actions de restauration déjà réalisées, ce qui contribue à renforcer localement les indices de favorabilité. Ces résultats soulignent néanmoins la nécessité de poursuivre les actions de gestion et de suivi dans ce secteur stratégique afin de maintenir et renforcer les habitats favorables et la continuité écologique.

Le secteur dit de Bordet Point de Vue - Cap Sel (Secteur D) présente également des niveaux de priorité élevés, en particulier dans les zones où les contraintes topographiques restent compatibles avec les interventions de gestion (Figure 12). Étant intégré dans la zone de gestion actuelle, les enjeux de conservation sont alors les mêmes que pour le secteur mentionné précédemment.

D'autres secteurs apparaissent comme prioritaires de manière plus ponctuelle, comme Roche Blanche (Secteur E) qui présente plusieurs noyaux de forte priorité (Figures 13 et 14). De même, certaines portions de la Ravine de Manapany (Secteur F) ressortent comme prioritaires, principalement en lien avec la présence actuelle ou historique du Gecko vert de Manapany (Figure 14). Le secteur dit de Bordet Ananas (Secteur B) présente également plusieurs zones ponctuelles de priorité élevée, probablement favorisées par l'abondance locale de Bois d'ortie, *Obetia ficifolia*, espèce menacée (statut UICN "EN") endémique des Mascareignes, et considérée comme favorable au Gecko vert de Manapany (Figures 10 et 11). Ces résultats soutiennent l'intérêt d'actions de renforcement localisées visant à consolider les populations de végétation patrimoniale et favorable au gecko.

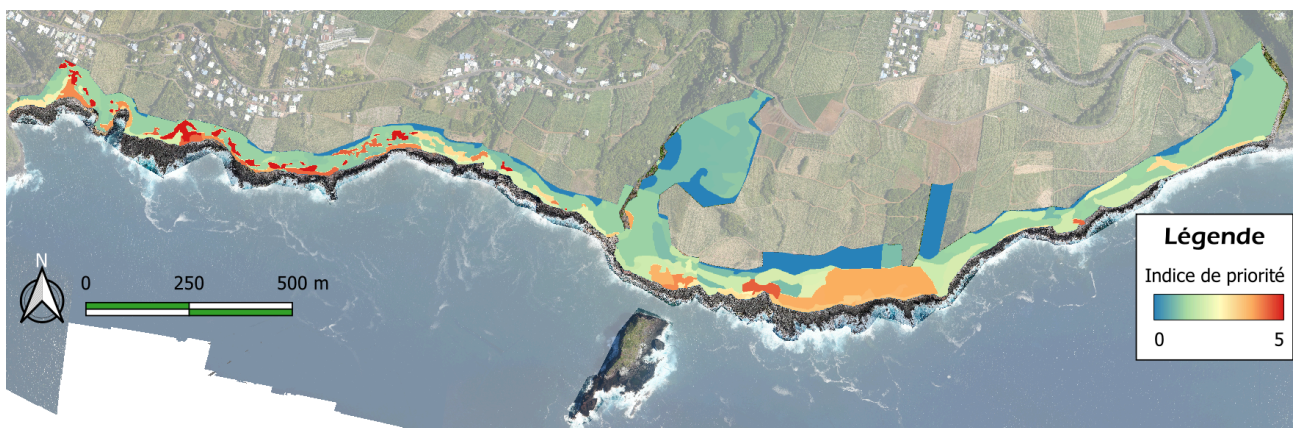


Figure 4 : Représentation cartographique de l'Indice d'Habitat Pondéré (IHP) sur les Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

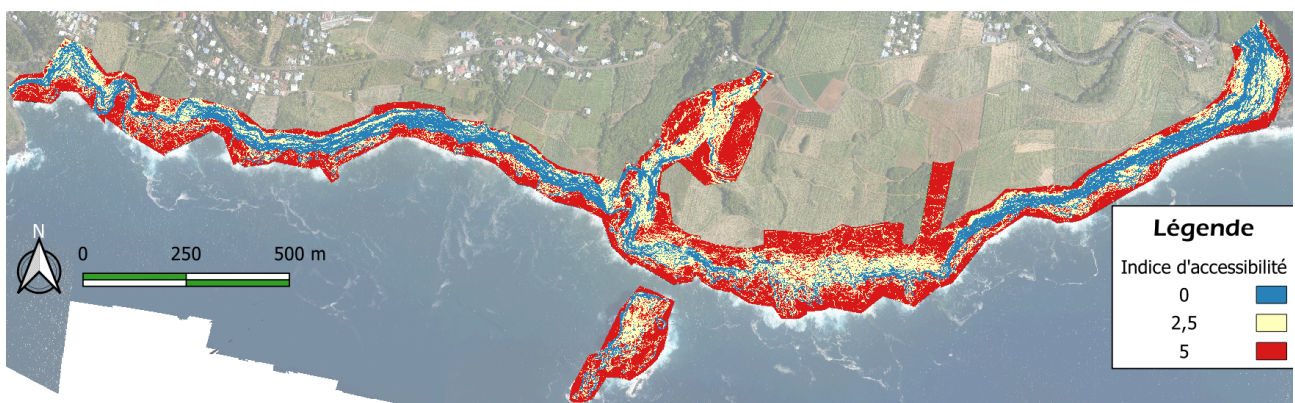


Figure 5 : Représentation cartographique de l'Indice d'Accessibilité (IA) sur les Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.



Figure 6 : Représentation cartographique de l'Indice de Présence du Gecko vert de Manapany (IPG) sur les Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Plusieurs autres secteurs, notamment de Cap Noël à Panorama, de Cap de la Source à l'Argamasse, et la partie haute de Cap Jaune (Secteur A et B) présentent également des niveaux de priorité remarquables (Figure 9 et 10). Le secteur allant du Piton Grande Anse jusqu'au flanc de Cap Jaune semble intéressant dans une perspective de restauration écologique à long terme. Malgré l'absence actuelle de populations connues de Gecko vert de Manapany, la présence d'habitats favorables et d'observations historiques de l'espèce suggère un potentiel important pour le renforcement de la végétation et, à terme, pour une éventuelle recolonisation ou réintroduction (Roesch *et al.*, 2020).

À l'inverse, certains secteurs apparaissent comme peu prioritaires. Parmi eux, le Piton Ravine Petite Île (Secteur C), le Champ de canne ou encore Vetiver (Secteur D et E) présentent un faible intérêt conservatoire en raison de leur forte artificialisation ou de leur envahissement par des espèces exotiques, ainsi que de leur position relativement excentrée par rapport aux principaux noyaux écologiques identifiés (Figure 12 et 13). Néanmoins, la gestion des semenciers exotiques présents aux abords de la Ravine de Petite Île demeure pertinente (Secteur C), notamment en raison de la forte capacité de dispersion des espèces invasives dans les milieux alluvionnaires (Richardson *et al.*, 2007).

Enfin, les zones intermédiaires entre les principaux noyaux prioritaires ne doivent pas être considérées comme dépourvues d'intérêt écologique. Ces secteurs peuvent correspondre à des ruptures de continuité écologique susceptibles d'accentuer la fragmentation des populations de Gecko vert de Manapany, réduisant les flux génétiques et compromettant ainsi la prospérité de l'espèce (Pérez-Tris *et al.*, 2019). La plantation d'espèces identifiées comme favorables au Gecko vert de Manapany dans les zones accessibles pourrait ainsi contribuer à renforcer la connectivité entre les noyaux prioritaires et à améliorer la résilience écologique globale des falaises de Manapany (Bullock *et al.*, 2022).

Cependant, les recommandations visant à restaurer la continuité écologique doivent cependant être nuancées. Dans un contexte marqué par la présence d'espèces exotiques envahissantes, l'amélioration de la connectivité peut créer des voies de dispersion supplémentaires pour ces espèces (Livingstone *et al.*, 2023). La prise en compte des risques d'invasion biologique en réalisant une analyse préalable des bénéfices et des menaces associées est donc primordiale.

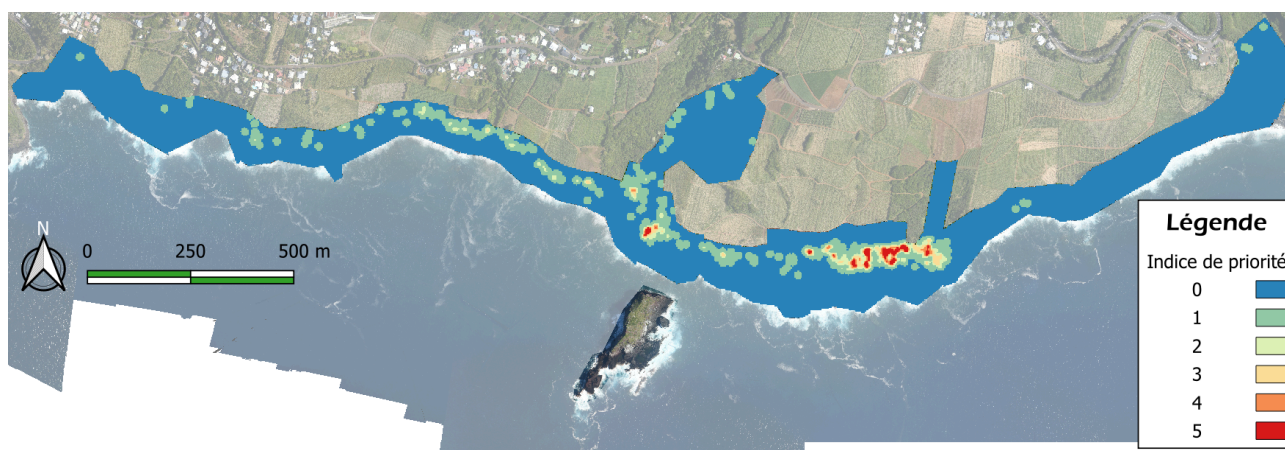


Figure 7 : Représentation cartographique de l'Indice d'Individus Prioritaires (IIP) Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

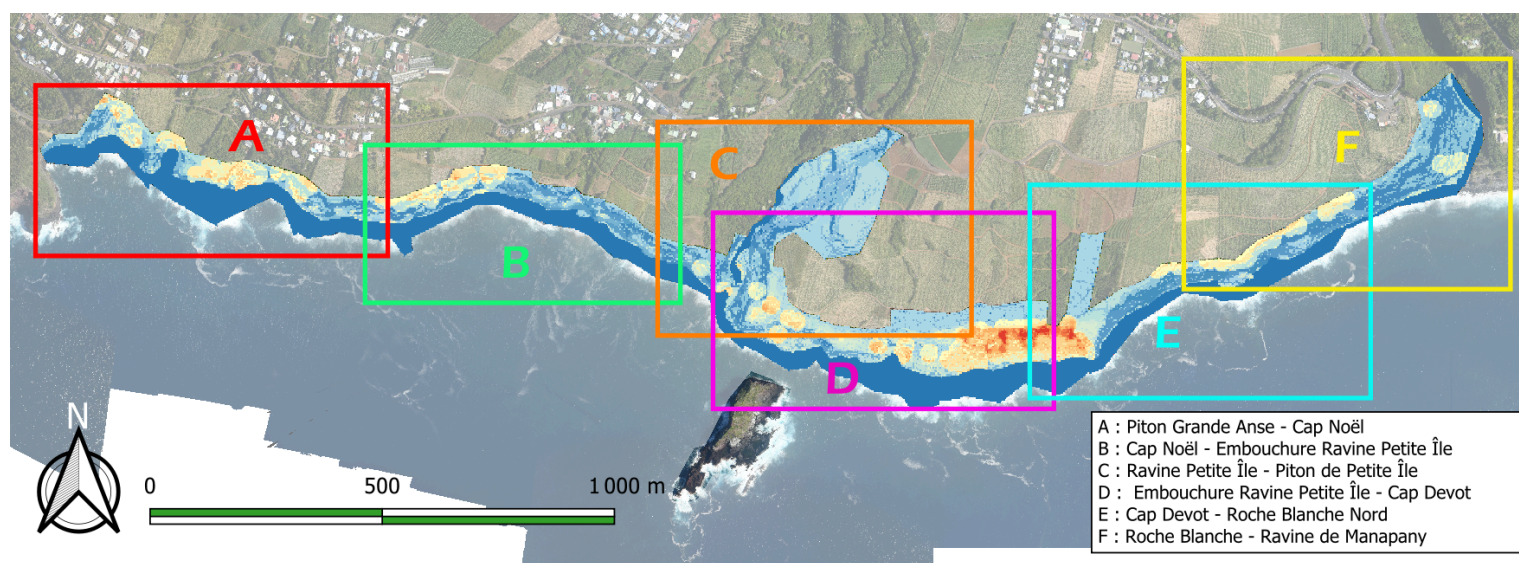


Figure 8 : Représentation cartographique de la subdivision en 6 secteurs de l'IFP sur les Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Influence des choix méthodologiques

Évaluation de la précision de la description des habitats

La comparaison entre l'indice final complet et un indice simplifié ne prenant en compte que l'espèce dominante de chaque polygone d'habitat montre un indice de Jaccard égal à 0,73. Cette valeur montre une similarité modérée entre les deux approches ($0,5 < J < 0,75$), indiquant que la prise en compte exclusive de l'espèce dominante entraîne une perte d'information non négligeable dans la détermination des zones prioritaires. Ce résultat souligne l'intérêt de considérer la composition complète des mosaïques végétales, notamment dans un contexte de falaises littorales où les invasions biologiques tendent à homogénéiser le cortège végétal (Mugnai *et al.*, 2022).

Néanmoins, malgré cette perte d'information, le niveau de similarité observé reste relativement élevé. Cette approche simplifiée pourrait donc constituer une alternative pertinente dans des contextes où les moyens humains, le temps de terrain ou la précision des données disponibles limitent la possibilité de réaliser une cartographie fine des habitats. Ainsi, même si une caractérisation détaillée des habitats améliore la finesse de la priorisation, une approche simplifiée fondée sur les espèces dominantes peut néanmoins fournir une représentation spatialement cohérente des principaux enjeux de conservation.

Contribution des indices dans hiérarchisation finale

L'analyse par retrait successif des indices montre que l'ensemble des critères ne contribue pas de manière équivalente à la construction de l'indice final. La suppression de l'Indice d'Individus Prioritaires (IIP) entraîne la plus forte modification spatiale du modèle, avec un indice de Jaccard de 0,37. Ce résultat indique que ce critère joue un rôle majeur dans la structuration des zones prioritaires. Cette forte influence peut être notamment liée à la concentration des individus prioritaires au sein de la zone de plantation historique (Figure 1). De manière similaire, le retrait de l'Indice de Présence du Gecko (IPG) entraîne également une forte modification de la priorisation, avec un indice de Jaccard égal à 0,36. Ce résultat est cohérent avec les attentes du modèle, qui se veut centré sur la conservation de l'espèce, qui elle-même constitue un enjeu prioritaire (espèce CR faisant l'objet d'un PNA). À l'inverse, la suppression de l'Indice d'Accessibilité (IA) entraîne une modification plus limitée de la distribution des zones prioritaires ($J = 0,64$). Enfin, le retrait de l'Indice Habitats Pondéré (IHP) conduit à un indice de Jaccard intermédiaire ($J = 0,5$), traduisant une influence importante mais moins discriminante que celle des critères directement associés au gecko. Ce résultat souligne néanmoins l'importance de la prise en compte de la structure végétale dans la définition des zones favorables.

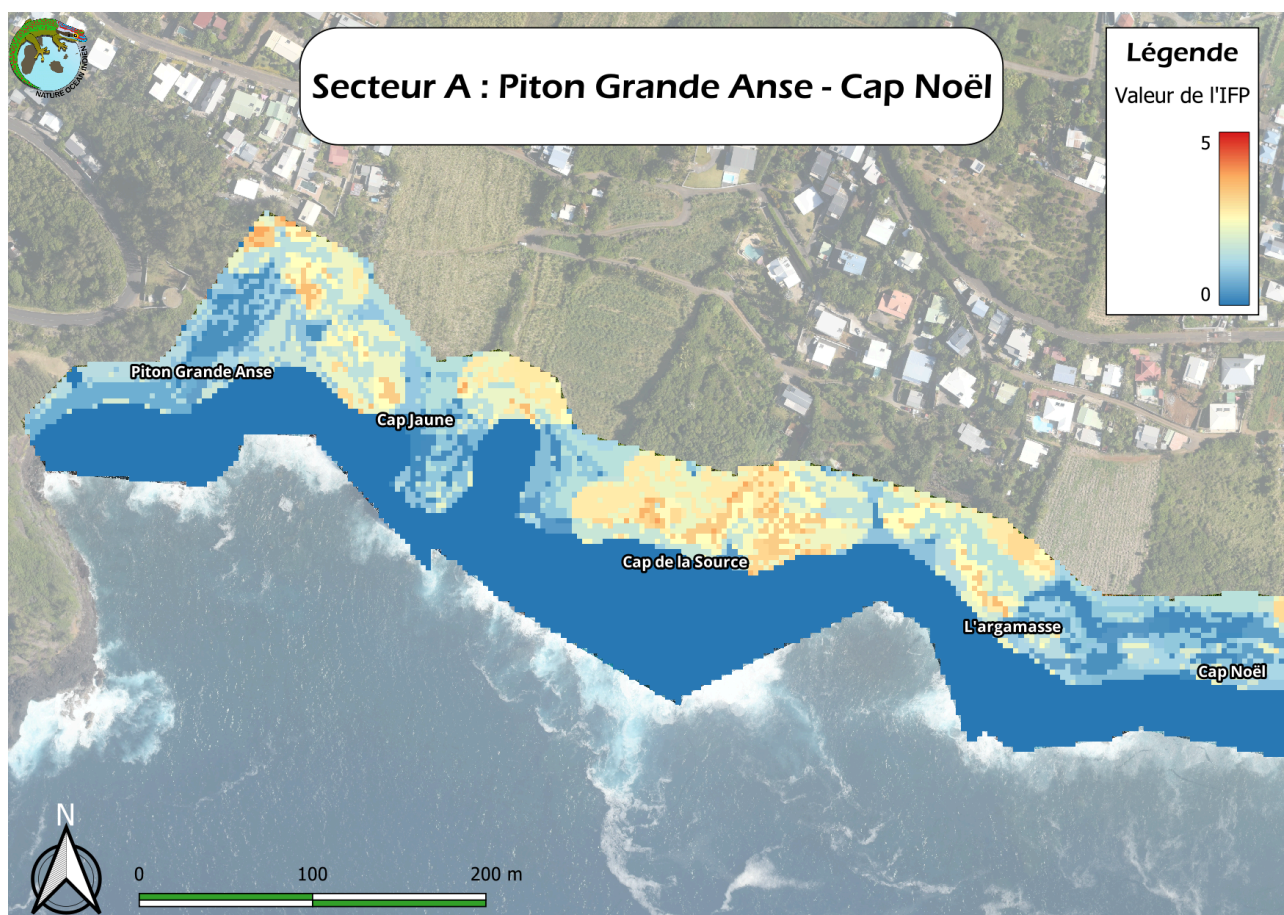


Figure 9 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur A (voir Fig. 8) dit de Piton Grande Anse - Cap Noël des Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Dans l'ensemble, ces analyses montrent que la priorisation finale ainsi déterminée repose principalement sur les variables biologiques associées à l'espèce cible, tandis que les contraintes de gestion jouent un rôle complémentaire de modulation spatiale. De manière générale, ces résultats montrent l'influence du choix des facteurs pris en compte et de l'importance qui leur est donnée dans la détermination de stratégies de gestion, comme le mentionnent les travaux de Roura-Pascual *et al.* (2010).

Limites méthodologiques

Limites liées aux orthophotographies et à l'acquisition des données spatiales

L'utilisation d'orthophotographies constitue un support central pour la cartographie des habitats, mais elle présente plusieurs biais. Tout d'abord, des distorsions géométriques peuvent affecter les images, notamment dans les zones de relief important, entraînant des décalages spatiaux et des erreurs de positionnement (Ghuffar *et al.*, 2022). Bien que les différentes orthophotographies mobilisées soient globalement complémentaires, des problèmes de concordance restent remarquables, et peuvent générer des discontinuités dans la représentation des habitats.

Par ailleurs, la structure escarpée des falaises limite fortement la qualité de l'information extraite des images. Les effets de perspective, les zones d'ombre ou encore la présence de crevasses réduisent la visibilité de certaines zones, comme décrit dans les travaux de Xhardé *et al.* (2006). Ces contraintes sont renforcées par la discontinuité de la strate induite par la présence de formations végétales hautes, notamment par les filaos (*Casuarina equisetifolia*), dont la proximité soudaine avec le drone peut engendrer des prises de vue floues (distance focale) qui ne peuvent pas être traduites par le logiciel Metashape. Ce biais entraîne la création de “trous” dans la cartographie de la zone, diminuant ainsi la précision finale.

Enfin, les acquisitions de données étant contraintes par les limites foncières du site d'étude, les zones situées en périphérie n'ont pas été intégrées. Cette restriction limite la prise en compte de corridors écologiques potentiels ou de continuités à une échelle plus large (McCluskey *et al.*, 2024).

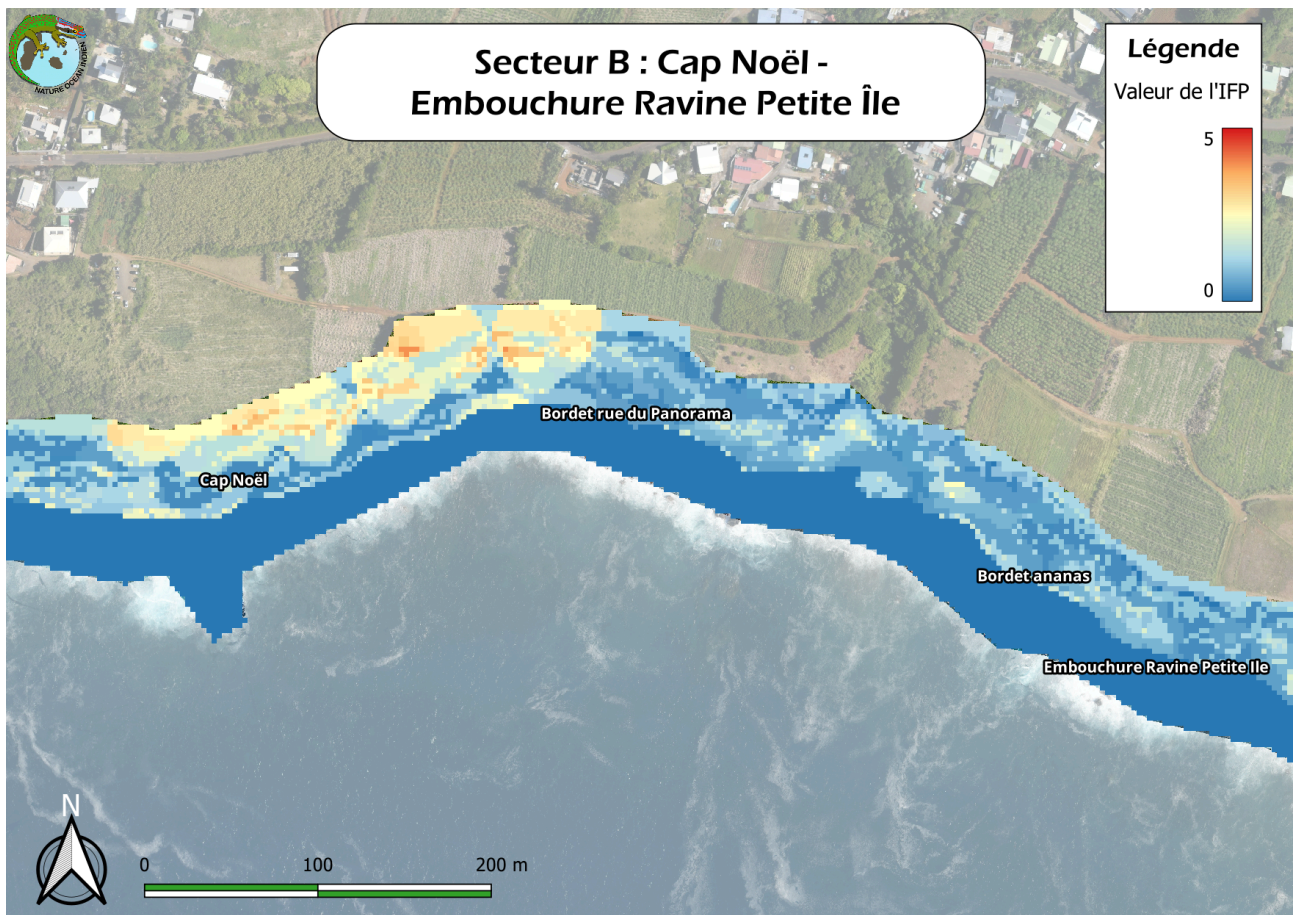


Figure 10 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur B (voir Fig. 8) dit de Cap Noël - Embouchure Ravine Petite Île des Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Limites liées à la cartographie des habitats

La cartographie des habitats repose sur une visualisation à un instant donné, ce qui rend difficile la prise en compte de leur dynamique temporelle et peuvent conduire à une estimation biaisée de la qualité écologique de la zone (Oeser *et al.*, 2021). L'absence de considération de cet aspect à travers la création de ce support représente une limite pour la précision de la hiérarchisation des zones, et ainsi sur les choix de gestion qui en résultent. De plus, afin de maintenir une bonne lisibilité et accessibilité à la cartographie des habitats, le nombre d'espèces compagnes intégrées a été volontairement limité. Ce choix méthodologique, bien que justifié, conduit à une simplification de la représentation des espèces et peut également limiter la pertinence des actions de gestion dans certaines zones, notamment sur les zones de l'étage médiolittoral où le cortège herbacé est important. Par ailleurs, la détermination visuelle de l'espèce dominante au sein de chaque polygone présente un niveau de précision limité. Une évaluation fondée sur un protocole standardisé permettrait d'obtenir des résultats plus robustes, mais nécessiterait des moyens humains et matériels supplémentaires.

Certaines décisions méthodologiques ont également été prises pour éviter de biaiser la cartographie. Par exemple, la courge écarlate (*Coccinia grandis*), espèce de liane exotique envahissante répandue sur l'ensemble des falaises, n'a pas été intégrée afin de ne pas masquer la distribution d'autres espèces plus discriminantes. Même si ce choix améliore la lisibilité des résultats, il peut également conduire à une sous-estimation de la pression écologique liée à cette espèce envahissante.

En complément, les contraintes spectrales et spatiales des capteurs limitent la détection des espèces de sous-bois (Lausch *et al.*, 2016), qui peuvent également être difficilement accessibles sur le terrain en raison des conditions topographiques. Parmi les espèces herbacées de petite taille, *Delosperma napiforme*, *Ctenitis maritima*, *Selaginella salaziana* et *Lysimachia mauritiana* sont rarement détectables et présentent une distribution souvent ponctuelle. Leur cartographie repose alors principalement sur l'identification de patches accessibles. Ce biais conduit à une perte d'information écologique et à une sous-représentation potentielle de certains habitats ou de données de présence floristiques.

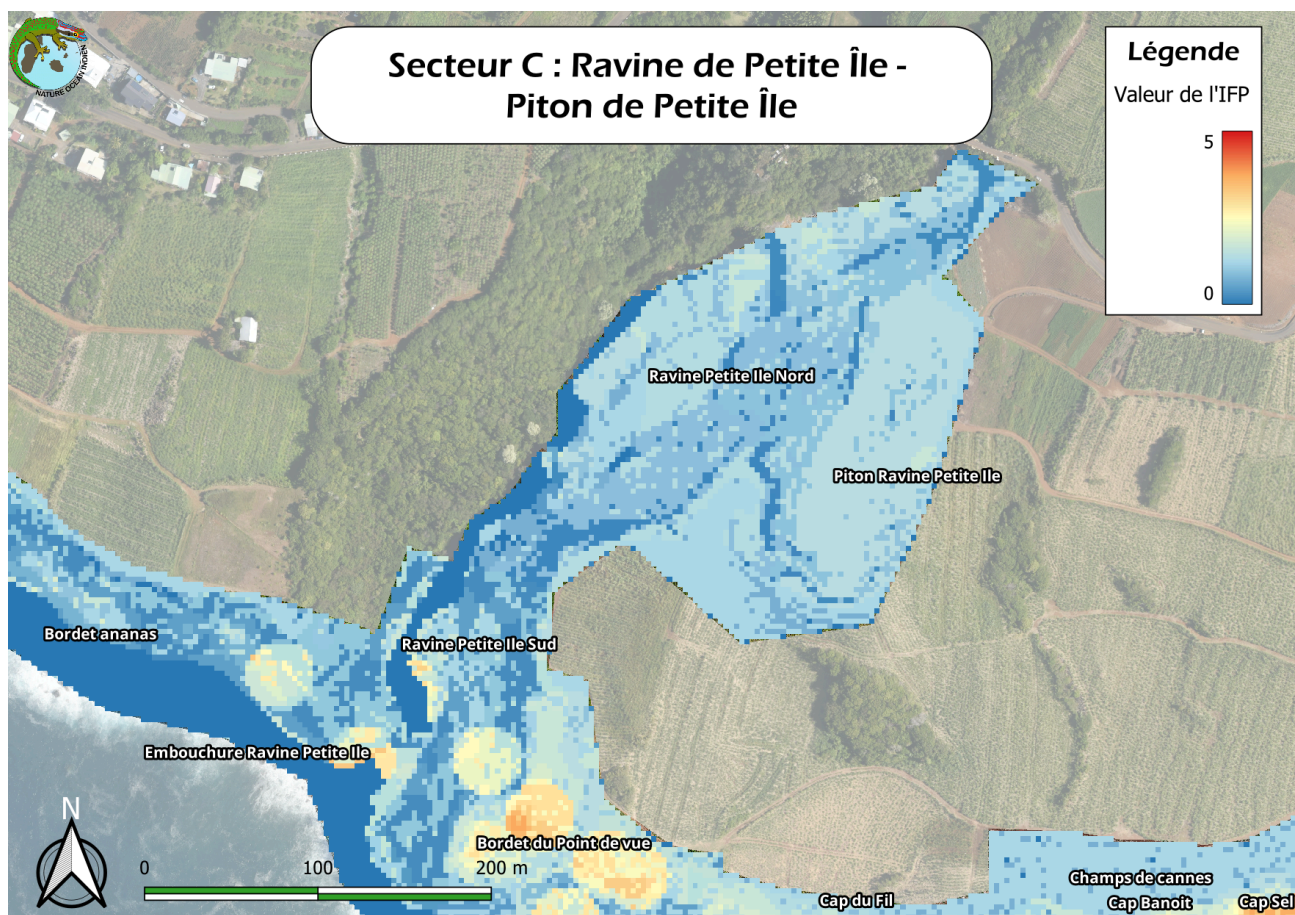


Figure 11 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur C (voir Fig. 8) dit de Ravine Petite Île - Piton de Petite Île des Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Limites liées à la construction des indices

Par ailleurs, la construction de l'indice final de priorisation (IFP) repose sur un ensemble de critères et définis à partir des connaissances disponibles sur l'écologie du Gecko vert de Manapany, complétées par l'expérience de terrain des gestionnaires du secteur. Ainsi, le choix des indices de favorabilité et leur pondération comportent une part de subjectivité, qui influence directement les résultats finaux (Roura-Pascual *et al.*, 2010). Dans le cadre de cette étude, une analyse de sensibilité des pondérations aurait pu être envisagée afin d'évaluer l'influence des coefficients attribués sur les indices obtenus. Toutefois, les contraintes temporelles ainsi que la cohérence écologique des résultats issus des pondérations retenues ont conduit à ne pas réaliser cette analyse.

Parmi les choix de représentation des facteurs, l'indice de présence du gecko (IPG) ne prend pas en compte la densité des populations de geckos, mais uniquement leur présence sous la forme binaire. Cette simplification, liée à un potentiel biais d'observateur dans les secteurs les plus accessibles et fréquentés par les gestionnaires, limite la capacité de l'indice à refléter la structure des populations, et peut conduire à une représentation partielle de l'importance écologique de certains secteurs. Ces données reposant sur des observations réalisées depuis 2016, certaines localisations anciennes ne correspondent pas nécessairement à une présence actuelle de l'espèce au moment de l'étude. Néanmoins, ces données ont été conservées dans l'analyse, considérant qu'elles montrent l'existence de micro-habitats historiquement favorables au Gecko vert de Manapany et qu'elles sont cohérentes avec l'objectif de conserver l'habitat originel de l'espèce (Sanchez *et al.*, 2025). Une limite similaire concerne l'IIP, qui intègre les plantations réalisées sur le site sans prendre en compte leur état de maturité ou leur survie, susceptible de conduire à une surreprésentation de certains secteurs récemment restaurés,

Enfin, certains paramètres potentiellement déterminants pour la caractérisation des habitats et la priorisation des zones n'ont pas pu être intégrés dans l'analyse, en raison de contraintes liées à la disponibilité des données ou à la complexité de leur acquisition et/ou intégration. Parmi ceux-ci figurent notamment des variables microclimatiques (température, hygrométrie), la structure fine du substrat, ou encore des indicateurs plus précis de connectivité écologique (Puig *et al.*, 2026 ; Sutton *et al.*, 2014 ; Walz, 2011). L'absence de ces variables peut limiter la capacité du modèle à refléter l'importance et la qualité écologique de certaines zones. Néanmoins, leur intégration aurait nécessité des protocoles d'acquisition plus lourds et difficilement compatibles avec les contraintes de temps et de terrain. Comme le démontrent les travaux de Oudenhoven *et al.* (2018), l'ensemble de ces simplifications met en avant les compromis nécessaires à toute approche multicritère de ce type, entre précision écologique et faisabilité technique.

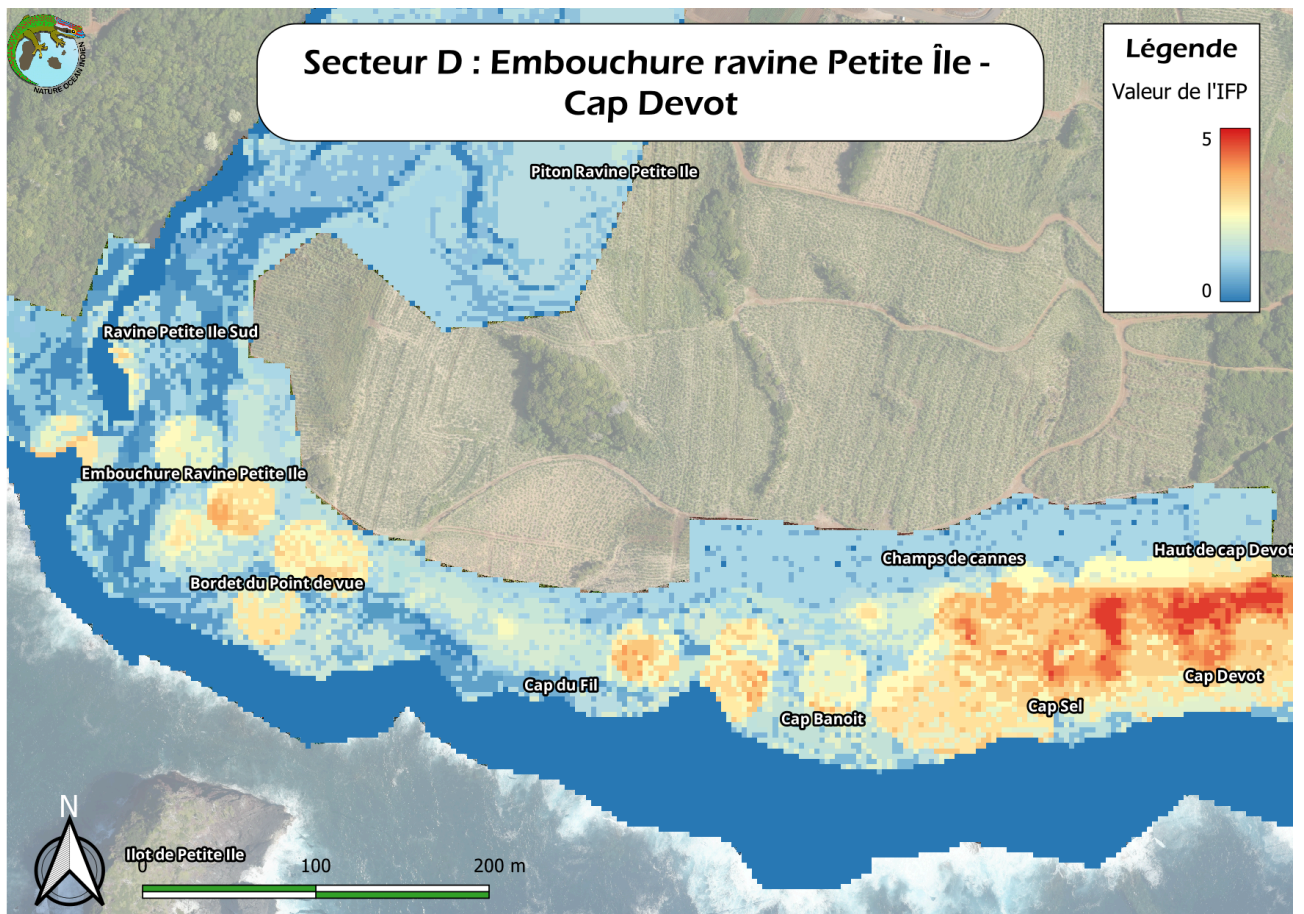


Figure 12 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur D (voir Fig. 8) dit de Embouchure Ravine Petite Île - Cap Devot des Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Perspectives d'évolution et d'application de la démarche

Leviers d'améliorations

L'élargissement de la zone d'étude constituerait une perspective pertinente afin d'améliorer la compréhension du fonctionnement écologique global des falaises de Manapany. La zone actuellement étudiée reste centrée sur les secteurs littoraux les plus directement concernés par les actions de gestion, sans intégrer pleinement les milieux périphériques qui influencent la dynamique du site. La prise en compte des espaces agricoles et urbanisés voisins permettrait notamment d'évaluer plus précisément les effets des usages anthropiques sur les habitats littoraux (Seitz *et al.*, 2018). Les pratiques agricoles environnantes peuvent en effet avoir des conséquences sur les milieux naturels à travers l'utilisation de produits phytosanitaires, les modifications hydrologiques, l'érosion des sols ou encore la dissémination d'espèces exotiques envahissantes (Albou *et al.*, 2024). À l'inverse, certains espaces anthropisés pourraient également jouer un rôle favorable en accueillant des espèces végétales utilisées par le Gecko vert de Manapany (Sanchez *et al.*, 2025). Cette extension spatiale permettrait également d'intégrer plus largement les problématiques de connectivité écologique. L'intégration d'analyses de connectivité fonctionnelle, reposant par exemple sur des modèles de coût de déplacement ou de corridors écologiques, permettrait d'identifier les secteurs jouant un rôle stratégique dans le maintien des flux génétiques et de prioriser les actions de restauration visant à limiter les effets de fragmentation (Li *et al.*, 2024).

Comme mentionné précédemment, l'intégration de données microclimatiques permettrait d'améliorer la précision écologique de la cartographie. Les conditions locales de température, d'humidité ou d'exposition au vent et à la lumière peuvent fortement influencer la répartition des espèces sur les falaises littorales (Puig *et al.*, 2026). Au-delà de l'amélioration de la précision de l'analyse, un suivi microclimatique permettrait d'anticiper les effets potentiels du changement climatique sur la distribution des espèces et des enjeux (Grimm-Seyfarth *et al.*, 2017). L'intégration de données faunistiques complémentaires représenterait également une amélioration importante de la démarche. Les communautés d'insectes, notamment pollinisateurs, constituent de bons indicateurs de qualité écologique des habitats (Chowdhury *et al.*, 2023). De même, la prise en compte de l'avifaune, en particulier des espèces nichant dans les falaises, permettrait d'élargir l'approche de conservation à l'ensemble du fonctionnement écologique du site. L'intégration de paramètres décrivant la structure de la végétation ou l'accessibilité des cavités pourrait s'avérer plus pertinente qu'une approche uniquement fondée sur les types d'habitats pour intégrer les enjeux autour du Puffin du Pacifique (*Ardenna pacifica*) (Calabrese, 2015).

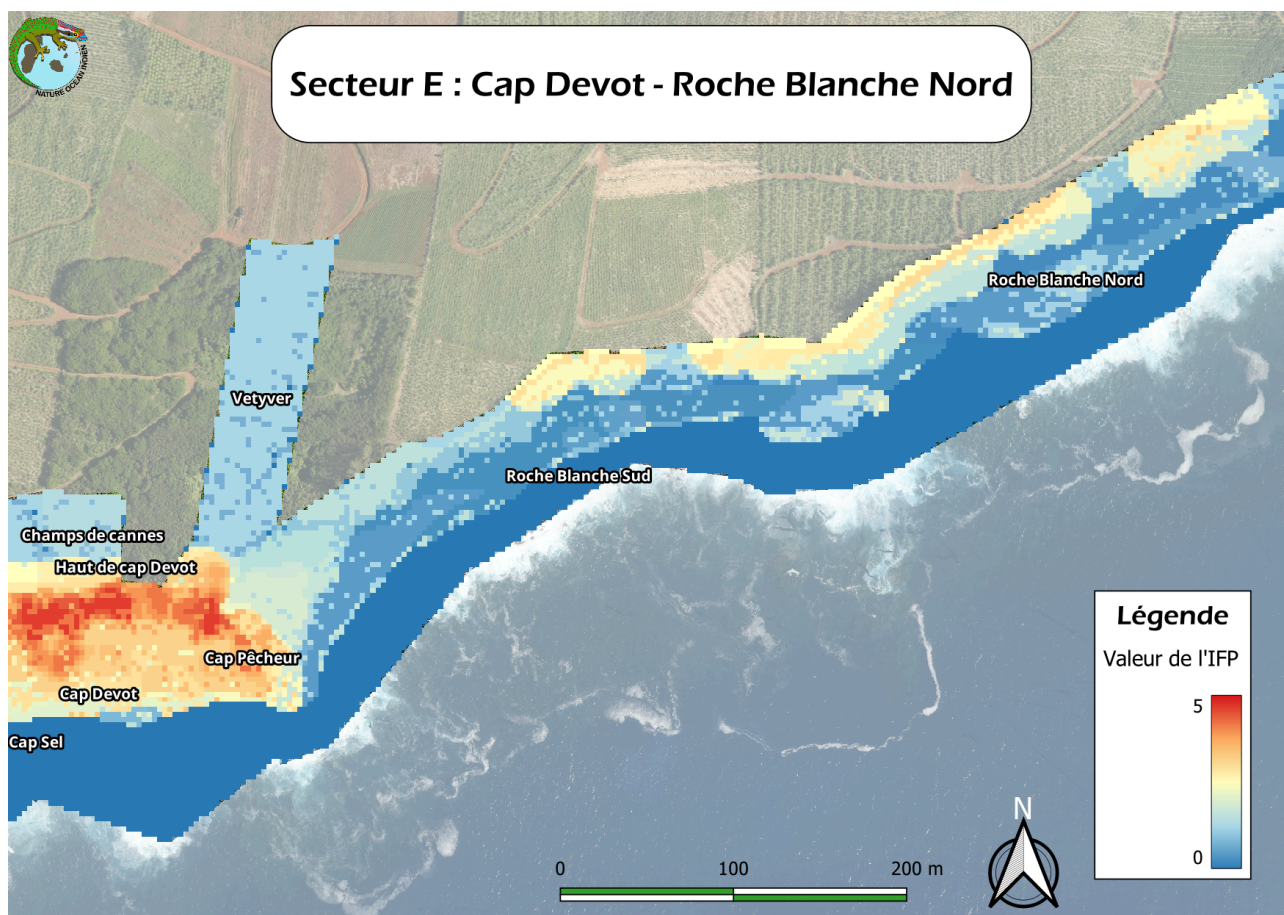


Figure 13 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur E (voir Fig. 8) dit de Cap Devot - Roche Blanche Nord des Falaises littorales de Mananpany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Portée opérationnelle

Au-delà de la détermination des zones prioritaires de conservation, la cartographie des habitats produite constitue également un outil opérationnel pour les gestionnaires locaux. Dans un contexte de ressources limitées pour la conservation, le regroupement des pixels en classes de priorité permet de hiérarchiser les zones d'intervention en fonction de leur intérêt écologique et des surfaces que les acteurs sont en mesure de prendre en charge (Cortina-Segarra *et al.*, 2021). Cette approche permet aux gestionnaires d'adapter les secteurs d'intervention à leur capacité opérationnelle et budgétaire, et se révèle être un bon outil pour la réalisation d'un état initial. Ainsi, plusieurs zones présentant des niveaux de priorité similaires peuvent être intégrées au sein d'une même unité de gestion, afin d'optimiser les efforts de restauration à une échelle spatiale compatible avec les moyens disponibles.

L'identification des mosaïques végétales et des espèces présentes permet également de définir une palette végétale adaptée aux différents habitats recensés, en s'appuyant sur les référentiels écologiques existants (Fremout *et al.*, 2022). Cette approche peut faciliter la planification des opérations de restauration écologique, l'anticipation des besoins logistiques ainsi que la sélection des espèces à privilégier selon les caractéristiques écologiques de chaque secteur.

La mise en évidence de secteurs à fort enjeu écologique peut constituer un levier important pour les politiques locales de conservation. L'identification de zones prioritaires peut notamment favoriser l'intégration de certains secteurs dans des dispositifs de protection réglementaire (Critchlow *et al.*, 2022), renforcer la crédibilité scientifique des projets de gestion et ainsi faciliter l'obtention de financements dédiés à la conservation (Ding *et al.*, 2024). Enfin, dans un contexte d'augmentation progressive de la pression de la fréquentation touristique sur le littoral réunionnais (Losen *et al.*, 2025), cette approche pourrait contribuer à la mise en place de mesures de régulation de la fréquentation dans les secteurs les plus sensibles.

Enfin, l'évolution de la végétation, les changements climatiques ainsi que la progression des espèces exotiques envahissantes peuvent modifier relativement rapidement la structure des habitats et la distribution des enjeux écologiques (Dimitrova *et al.*, 2022). Dans cette optique, Hoffmann (2022) souligne que la gestion requiert des cycles de révision périodiques pour maintenir l'efficacité des décisions de conservation dans un contexte dynamique. La fréquence de renouvellement de la cartographie des enjeux de gestion pourrait alors être ajustée selon les dynamiques locales de colonisation végétale ainsi que les capacités financières et logistiques.

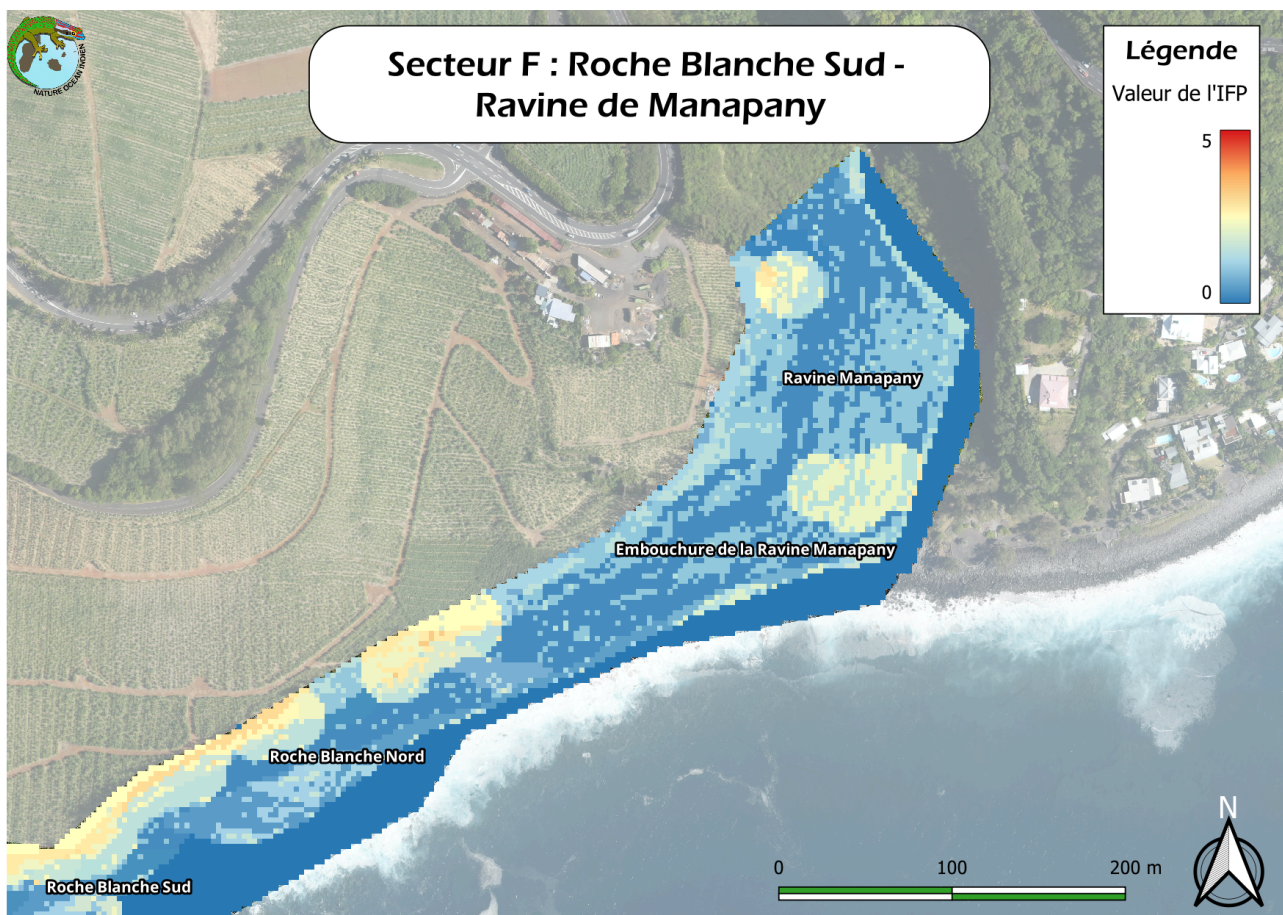


Figure 14 : Visualisation graduelle de l'Indice Final de Priorisation (IFP) des zones à enjeux (de bleu = 0 à rouge = 5) sur le secteur F (voir Fig. 8) dit de Roche Blanche Sud - Ravine de Manapany des Falaises littorales de Manapany sur la commune de Petite-Île, La Réunion.

Conclusion

Les falaises littorales de Manapany constituent un milieu hétérogène à fort enjeu, structuré par une topographie marquée et soumis à une forte pression des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, la réalisation d'une cartographie fine des habitats, combinée à une approche multicritère intégrant les enjeux écologiques et les contraintes d'accessibilité, a permis d'identifier et de hiérarchiser des zones prioritaires de conservation à l'échelle du site.

Les résultats mettent en évidence que les secteurs présentant les niveaux de priorité les plus élevés correspondent majoritairement à des zones où subsistent encore des habitats indigènes favorables au Gecko vert de Manapany, *Phelsuma inexpectata*, ou ayant déjà bénéficié d'actions de restauration écologique. À l'inverse, les zones fortement artificialisées ou dominées par des habitats exotiques présentent un intérêt plus limité.

L'analyse montre également l'apport pertinent de la prise en compte simultanée des critères biologiques, environnementaux et logistiques à l'élaboration d'une stratégie de gestion centrée sur la préservation d'une espèce. Néanmoins, plusieurs compromis méthodologiques restent inévitables, notamment les limites liées à la qualité des orthophotographies, à la représentation simplifiée des habitats, à l'absence de certaines variables écologiques fines ou encore à la subjectivité des pondérations influençant la hiérarchisation des zones. Ainsi, la cartographie produite doit être considérée comme un outil d'aide à la décision qui doit être renouvelé, et non comme une représentation exhaustive et intemporelle de l'écologie de la zone. Malgré ces limites, cette démarche fournit un cadre opérationnel pertinent pour orienter les futures actions de restauration écologique, améliorer la cohérence spatiale des interventions sur les falaises de Manapany, et favoriser la mise en place de protections réglementaires.

Enfin, plusieurs perspectives d'amélioration peuvent être envisagées. L'élargissement de la zone d'étude permettrait notamment de mieux prendre en compte les interactions avec les espaces agricoles voisins ainsi que les continuités écologiques à plus large échelle. L'intégration future de données microclimatiques, d'indicateurs plus précis de connectivité écologique ou encore de données faunistiques complémentaires permettrait d'affiner la caractérisation écologique de la zone et la précision des choix de gestion.

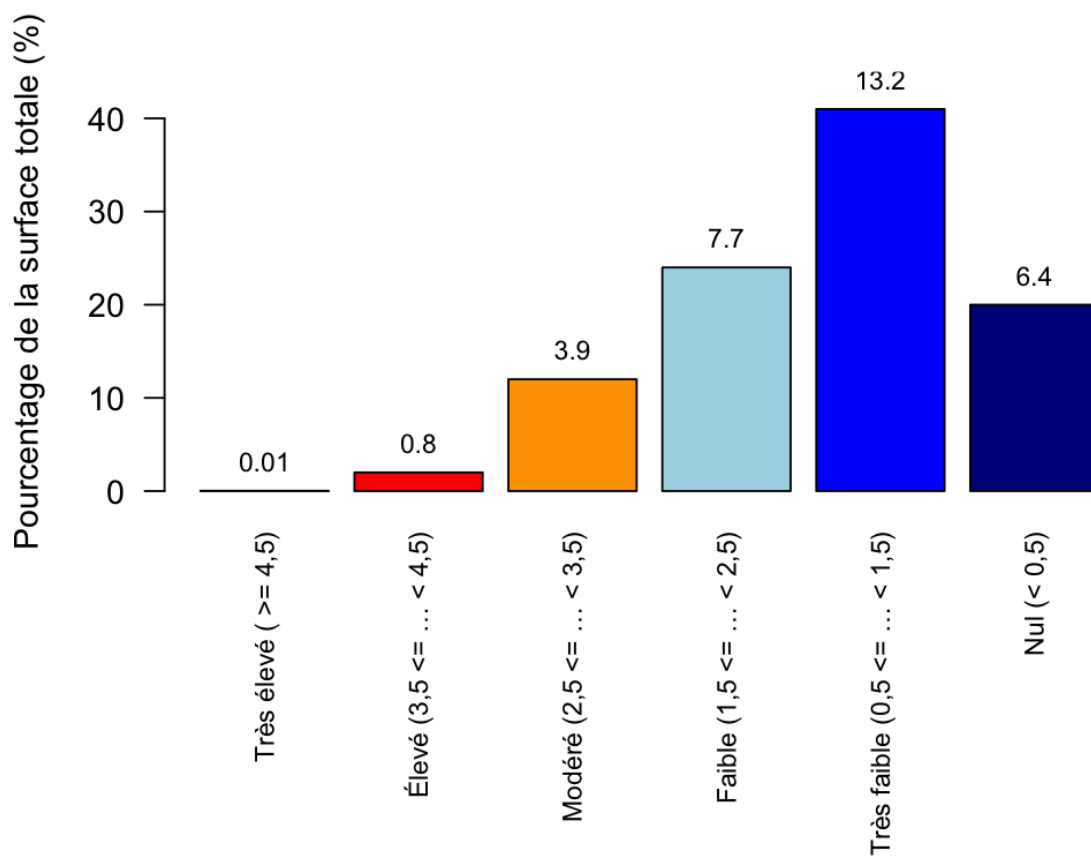


Figure 15 : Résumé graphique de la surface occupée, en pourcentage de la surface totale (hauteur des barres) et en hectare (au-dessus de chaque barre), pour chaque catégorie de l'IFP (i.e. chaque niveau de priorité) sur le site.

Éthique et réglementation

Cette étude a été réalisée dans le respect des principes éthiques liés à l'observation des milieux naturels ainsi qu'à la réglementation en vigueur concernant l'acquisition de données sur le terrain. Les images réalisées par drone ont été effectuées conformément à la réglementation européenne applicable aux *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), dans le cadre de la catégorie ouverte A1 (DGAC, 2025). Les vols ont été réalisés à vue, en dehors des zones de restriction aérienne, sans survol de regroupements de personnes et en veillant au respect des propriétés privées. Ces opérations ont également été réalisées de manière à limiter les nuisances potentielles pour la faune et les riverains.

L'étude reposant exclusivement sur des observations visuelles et des relevés spatiaux, aucune manipulation ou prélèvement d'individus animaux ou végétaux n'a été effectué. Cette démarche visait à minimiser les perturbations des habitats et des espèces présentes sur les falaises de Manapany, notamment pour le Gecko vert de Manapany, comme le dispose l'article L411-1 du Code de l'environnement, et l'arrêté ministériel du 12 février 1989, mesure de protection des espèces animales vertébrées représentées dans le Département de La Réunion. Ainsi, les prospections de terrain ont ainsi été conduites en limitant les déplacements et vols dans les secteurs sensibles et en évitant toute dégradation volontaire de la végétation.

Bibliographie

- Albou, E. M., Abdellaoui, M., Abdaoui, A., Ait Boughrou, A., 2024. Agricultural Practices and their Impact on Aquatic Ecosystems – A Mini-Review. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 25(1), 321–331.
- Anderson, M.J., Crist, T.O., Chase, J.M., Vellend, M., Inouye, B.D., Freestone, A.L., Sanders, N.J., Cornell, H.V., Comita, L.S., Davies, K.F., Harrison, S.P., Kraft, N.J.B., Stegen, J.C., Swenson, N.G., 2011. Navigating the multiple meanings of β diversity: a roadmap for the practicing ecologist. *Ecology Letters*, 14: 19-28.
- Bai, Y., Wong, C. P., Jiang, B., Hughes, A. C., Wang, M., Wang, Q., 2018. Developing China's Ecological Redline Policy using ecosystem services assessments for land use planning. *Nature Communications*, 9(1), 3034.
- Barton, K. E., Fortunel, C., 2023. Island plant functional syndromes and competition with invasive species. *Journal of Biogeography*, 50, 641–653.
- Betts, M.G., Wolf, C., Ripple, W.J., Phalan, B., Millers, K.A., Duarte, A., Butchart, S.H.M., Levi, T., 2017. Global forest loss disproportionately erodes biodiversity in intact landscapes. *Nature* 547, 441–444.
- Bullock, J.M., Fuentes-Montemayor, E., McCarthy, B., Park, K., Hails, R.S., Woodcock, B.A., Watts, K., Corstanje, R., Harris, J., 2022. Future restoration should enhance ecological complexity and emergent properties at multiple scales. *Ecography*.
- Bunce, R. G. H., Brandt, J., De Blust, G., Elena, R., Groom, G., Halada, L., Hofer, G., Howard, D., Kovář, P., Mucher, S., Padoa-Schioppa, E., Paelinx, D., Palo, A., Pérez-Soba, M., Ramos, I., Roche, P., Skånes, H., Wrbka, T., 2008. A standardized procedure for surveillance and monitoring European habitats and provision of spatial data. *Landscape Ecology*, 23, 11-25.

- Calabrese, L., 2015. Foraging ecology and breeding biology of Wedge-tailed shearwater (*Puffinus pacificus*) and Tropical shearwater (*Puffinus bailloni*) on Aride Island Nature Reserve, Seychelles: tools for conservation (Doctoral dissertation, Université Pierre et Marie Curie-Paris VI).
- Conseil Régional de La Réunion, 2019. ULM Manapany 20191212 VIS 2975 (PIMANT)
- Cortina-Segarra, J., García-Sánchez, I., Grace, M., Andrés, P., Baker, S., Bullock, C., Decler, K., Dicks, L.V., Fisher, J.L., Frouz, J., Klimkowska, A., Kyriazopoulos, A.P., Moreno-Mateos, D., Rodríguez-González, P.M., Sarkki, S., Ventocilla, J.L., 2021. Barriers to ecological restoration in Europe: expert perspectives. *Restor Ecol*, 29: e13346
- Chowdhury, S., Dubey, V. K., Choudhury, S., Das, A., Jeengar, D., Sujatha, B., Kumar, A., Kumar, N., Semwal, A., Kumar, V., 2023. Insects as bioindicator : A hidden gem for environmental monitoring. *Frontiers in Environmental Science*, Volume 11-2023.
- Critchlow, R., Cunningham, C. A., Crick, H. Q. P., Macgregor, N. A., Morecroft, M. D., Pearce-Higgins, J. W., Oliver, T. H., Carroll, M. J., Beale, C. M., 2022. Multi-taxa spatial conservation planning reveals similar priorities between taxa and improved protected area representation with climate change. *Biodiversity and Conservation*, 31(2), 683-702.
- Delbosc, P., Lacoste, M., Picot, F., 2011. Cahiers d'habitats de La Réunion : étage Littoral. Rapport technique n° 5 non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion, 557 p. + annexes
- Dimitrova, A., Csillé, K., Klisz, M., Lévesque, M., Heinrichs, S., Cailleret, M., Andivia, E., Madsen, P., Böhenius, H., Cvjetkovic, B., De Cuyper, B., de Dato, G., Ferus, P., Heinze, B., Ivetić, V., Köbölkuti, Z., Lazarević, J., Lazdina, D., Maaten, T., Makovskis, K., Milovanović, J., Monteiro, A-T., Nonić, M., Place, S., Puchalka, R., Montagnoli, A., 2022. Risks, benefits, and knowledge gaps of non-native tree species in Europe. *Front. Ecol. Evol.* 10:908464.
- Ding, W., Huang, L., Guang, J., Zhang, J., 2024. Identifying Priority Conservation Areas in Shennongjia National Park Based on Monetary Costs and Zonation Model. *Land*, 13(12), 2164.

- Direction générale de l'aviation civile (DGAC), 2025. Guide usages de loisir et professionnels simplifiés des aéronefs sans équipage à bord catégorie ouverte. Version 1.0, 65p.
- Driscoll, D.A., Banks, S.C., Barton, P.S., Lindenmayer, D.B., Smith, A.L., 2013. Conceptual domain of the matrix in fragmented landscapes. *Trends Ecol. Evol.* 28, 605–613.
- EcoDDen, 2014. Inventaires et cartographie des habitats littoraux du Sud de La Réunion. Document de synthèse.
- Farhadpour, S., Warner, T. A., Maxwell, A. E., 2024. Selecting and Interpreting Multiclass Loss and Accuracy Assessment Metrics for Classifications with Class Imbalance: Guidance and Best Practices. *Remote Sensing*, 16(3), 533.
- Frankham, R., Ballou, J.D., Ralls, K., Eldridge, M.D.B., Dudash, M.R., Fenster, C.B., Lacy, R.C., Sunnucks, P., 2017. Genetic management of fragmented populations. Oxford Univ. Press.
- Fremout, T., Thomas, E., Taedoumg, H., Briers, S., Gutiérrez-Miranda, C. E., Alcázar-Cañedo, C., Lindau, A., Mounmami Kpoumie, H., Vinceti, B., Kettle, C., Ekué, M., Atkinson, R., Jalonen, R., Gaisberger, H., Elliott, S., Brechbühler, E., Ceccarelli, V., Krishnan, S., Vacík, H., ... Muys, B., 2022. Diversity for Restoration (D4R): Guiding the selection of tree species and seed sources for climate-resilient restoration of tropical forest landscapes. *Journal of Applied Ecology*, 59, 664–679.
- Gebus, M., Guilloux, A., 2024. Dossier de demande de dérogation « Espèces protégées » pour la mise en culture et la plantation de six espèces végétales sur le secteur des Falaises de Manapany à des fins de conservation de la biodiversité indigène et de restauration des habitats littoraux (version finale). *Nature Océan Indien*.
- Genovesi, P., 2004. European strategy on invasive alien species. Council of Europe.

- Ghuffar, S., Bolch, T., Rupnik, E., Bhattacharya, A., 2022. A Pipeline for Automated Processing of Declassified Corona KH-4 (1962–1972) Stereo Imagery. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*
- Grimm-Seyfarth, A., Mihoub, J.-B., Henle, K., 2017. Too hot to die ? The effects of vegetation shading on past, present, and future activity budgets of two diurnal skinks from arid Australia. *Ecology and Evolution*, 7(17), 6803–6813.
- Hulme, P.E., 2009. Trade, transport and trouble. *J. Appl. Ecol.* 46, 10–18.
- Hoarau, C., Philippe, J.S., 2014. Biotope Océan Indien. Inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF) - deuxième génération : littoral du sud sauvage.
- Hoffmann, S., 2022. Challenges and opportunities of area-based conservation in reaching biodiversity and sustainability goals. *Biodivers Conserv* 31, 325–352.
- Jones, H.P., Jones, P.C., Barbier, E.B., Blackburn R.C., Rey Banayas, J.M., Holl, K.D., McCrackin, M., Meli, P., Montoya, D., Moreno Mateo, D., 2018. Restoration and repair of Earth's damaged ecosystems. *Proc. R. Soc. B* 285, 20172577.
- Lacoste, M., Delbosc, P., Picot, F., Oudin, D., 2021. Typologie descriptive des habitats naturels et semi-naturels de La Réunion, version Août 2021. Rapport technique non publié, Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion, 165p.
- Lacoste, M., Férard, J., Fontaine, C., Picot, F., Gigord, L., 2016. Cahiers d'habitats de La Réunion : étage mégatherme hygrophile. Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion, 335 p. + annexes
- Lacoste, M., Picot, F., 2014. Cahiers d'habitats de La Réunion : étage mégatherme semi-xérophile. Conservatoire Botanique de Mascarin, Saint-Leu, Réunion, 324 p. + annexes
- Lausch, A., Erasmi, S., King, D. J., Magdon, P., Heurich, M., 2016. Understanding Forest Health with Remote Sensing -Part I—A Review of Spectral Traits, Processes and Remote-Sensing Characteristics. *Remote Sensing*, 8(12), 1029.

- Li, X., Shao, G., 2014. Object-Based Land-Cover Mapping with High Resolution Aerial Photography at a County Scale in Midwestern USA. *Remote Sensing*, 6(11), 11372-11390.
- Li, W., Liu, P., Yang, N., Chen, S., Guo, X., Wang, B., Zhang, L., 2024. Improving landscape connectivity through habitat restoration : Application for Asian elephant conservation in Xishuangbanna Prefecture, China. *Integrative Zoology*, 19(2), 319-335.
- Livingstone, S. W., Hughes, J., Pither, R., & Fortin, M.-J., 2023. Integrative adaptive management to address interactions between biological invasions and protected area connectivity : A Canadian perspective. *FACETS*, 8, 1-12.
- Losen, B., Lagabriele, E., Aabid, S., 2025. Beyond Ecology: Land–Sea Governance, Policy, and Research in Réunion Island (2000–2024). *Ocean and Society*, 2, Article 10341.
- Martin, A.E., Galán-Acedo, C., Arroyo-Rodríguez, V., Daly, L., English, S. G., Habrich, A. K., Hämäläinen, A., Riva, F., Fahrig, L., 2025. Complex measures of habitat fragmentation and edge can complicate biodiversity conservation. *Conservation Letters*, 18, e13101.
- McCluskey, E. M., Kuzma, F. C., Enander, H. D., Cole-Wick, A., Coury, M., Cuthrell, D. L., Johnson, C., Kelso, M., Lee, Y. M., Methner, D., Rowe, L., Swinehart, A., Moore, J. A., 2024. Assessing habitat connectivity of rare species to inform urban conservation planning. *Ecology and Evolution*, 14, e11105.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013. Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations. https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_2013-05-02_reglementation_protection_des_especes-derogations.pdf (consulté le 02/06/26)
- Mugnai, M., Benesperi, R., Viciani, D., Ferretti, G., Giunti, M., Giannini, F., Lazzaro, L., 2022. Impacts of the Invasive Alien *Carpobrotus* spp. on Coastal Habitats on a Mediterranean Island (Giglio Island, Central Italy). *Plants*, 11(20), 2802.

- Murcia, C., 1995. Edge effects in fragmented forests. *Trends Ecol. Evol.* 10, 58–62.
- Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L.L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R.A., Börger, L., Bennett, D.J., Choimes, A., Collen, B., Day, J., De Palma, A., Díaz, S., Echeverria-Londoño, S., Edgar, M.J., Feldman, A., Garon, M., Harrison, M.L.K., Alhusseini, T., Ingram, D.J., Itescu, Y., Kattge, J., Kemp, V., Kirkpatrick, L., Kleyer, M., Laginha, Pinto Correia, D., Martin, C.D., Meiri, S., Novosolov, M., Pan, Y., Phillips, H.R.P., Purves, D.W., Robinson, A., Simpson, J., Tuck, S.L., Weiher, E., White, H.J., Ewers, R.M., Mace, G.M., Scharlemann, J.P.W., Purvis, A. 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, 520, 45–50.
- Oeser, J., Heurich, M., Senf, C., Pflugmacher, D., Kuemmerle, T., 2021. Satellite-based habitat monitoring reveals long-term dynamics of deer habitat in response to forest disturbances. *Ecological Applications* 31(3):e02269. 10.1002/eap.2269
- Oudenhoven, A. P. E. van, Schröter, M., Drakou, E. G., Geijzendorffer, I. R., Jacobs, S., Bodegom, P. M. van, Chazee, L., Czúcz, B., Grunewald, K., Lillebø, A. I., Mononen, L., Nogueira, A. J. A., Pacheco-Romero, M., Perennou, C., Remme, R. P., Rova, S., Syrbe, R.-U., Tratalos, J. A., Vallejos, M., Albert, C., 2018. Key criteria for developing ecosystem service indicators to inform decision making. *Ecological Indicators*, 95, 417-426.
- Office français de la biodiversité, 2025. Les espèces exotiques envahissantes. <https://www.ofb.gouv.fr/les-especes-exotiques-envahissantes> (Consulté le 27.01.2026).
- Pérez-Tris, J., Llanos-Garrido, A., Bloor, P., Carbonell, R., Tellería, J. L., Santos, T., Díaz, J. A., 2019. Increased individual homozygosity is correlated with low fitness in a fragmented lizard population. *Biological Journal of the Linnean Society*, 128(4), 952-962.
- Puig, C.R., Kaliontzopoulou, A., Sillero, N., Urzelai, U.E., 2026. Physiology–microhabitat matching may help organisms cope with the thermal and hydric challenges under climate change: a tale of two lizards. *Ecography*, 2026: e08337.

- Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Carlton, J.T., Dawson, W., Essl, F., Foxcroft, L.C., Genovesi, P., Jeschke, J.M., Kühn, I., Liebhold, A.M., Mandrak, N.E., Meyerson, L.A., Pauchard, A., Pergl, J., Roy, H.E., Seebens, H., van Kleunen, M., Vilà, M., Wingfield, M.J., Richardson, D.M., 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 95, 1511 - 1534.
- Rhumeur, A., Lavergne, C., Picot, F., 2021. Plan national d'actions 2021-2025 en faveur des euphorbes littorales de La Réunion. Ministère Transit. Ecol. Solidaire Dir. L'Environnement L'Aménagement Logement La Réunion CBN-CPIE Mascarin:71.
- Richardson, D.M., Holmes, P.M., Esler, K.J., Galatowitsch, S.M., Stromberg, J.C., Kirkman, S.P., Pyšek, P., Hobbs, R.J., 2007. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions*, 13: 126-139.
- Río-Mena, T. del, Willemen, L., Tesfamariam, G. T., Beukes, O., Nelson, A., 2020. Remote sensing for mapping ecosystem services to support evaluation of ecological restoration interventions in an arid landscape. *Ecological Indicators* 113, 106182.
- Roesch, M.A., Bernet, C., Choeur, A., Guilloux, A., Huet, N., Neymeyer, M., Sanchez, M., Dervin, S., Souchet, J., 2020. A headstarting program for the Critically Endangered Manapany day gecko *Phelsuma inexpectata* on Réunion Island. *Herpetol. Bull.* 174, 15–22.
- Roura-Pascual, N., Krug, R.M., Richardson, D.M., Hui, C., 2010. Spatially-explicit sensitivity analysis for conservation management: exploring the influence of decisions in invasive alien plant management. *Diversity and Distributions*, 16: 426-438.
- Sanchez, M., 2021. *Phelsuma inexpectata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T17450049A17450059.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T17450049A17450059.en>. (Consulté le 19/05/2026).
- Sanchez, M., Bonanno, A., Caubit, M., Bousseyroux, A., Clémencet, J., 2025. Current distribution of *Phelsuma inexpectata*, a threatened Réunion Island endemic gecko. *Oryx*, 59(2), 152–160.

- Sanchez, M., Caceres, S. 2019. Plan national d'actions en faveur des Geckos verts de La Réunion *Phelsuma borbonica* et *Phelsuma inexpectata*. NOI/ONCFS pour la DEAL Réunion.
- Seitz, R. D., Knick, K. E., Davenport, T. M., Saluta, G. G., 2018. Human Influence at the Coast : Upland and Shoreline Stressors Affect Coastal Macrofauna and Are Mediated by Salinity. *Estuaries and Coasts*, 41(1), 114-130.
- Society for Ecological Restoration, Policy Working Group, 2004. The SER international primer on ecological restoration.
- Strasberg, D., Dupont, J., Rameau, J.-C., Picot, F., Saliman, M., 2000, REV. 2010. Typologie des habitats CORINE biotope de la Réunion.
- Suarez, L., Rouveyrol, P., Prima, M.-C., Ouédraogo, D.-Y., Lajeunesse, A., 2024. Cartographie des pressions anthropiques sur les milieux terrestres et dulcicoles à La Réunion. *PatriNat (OFB–MNHN–CNRS–IRD)*, 48 p.
- Sutton, W. B., Wang, Y., Schweitzer, C. J., Steen, D. A., 2014. Lizard Microhabitat and Microclimate Relationships in Southeastern Pine-Hardwood Forests Managed With Prescribed Burning and Thinning. *Forest Science*, 60(1), 180-190.
- Thakur, M.P., Gu, Z., van Kleunen, M., Zhou, X., 2025. Invasion impacts in terrestrial ecosystems. *Science* 390, 381–385.
- Taubert, F., Fischer, R., Groeneveld, J., Lehmann S., Müller, M.S., Rödig, E., Wiegand, T., Huth, A., 2018. Tropical forest fragmentation patterns. *Nature* 554, 519–522.
- Walz, U., 2011. Landscape Structure, Landscape Metrics and Biodiversity. *Living Reviews in Landscape Research*, 5.
- Wang, K., Franklin, S.E., Guo, X., Cattet, M., 2010. Remote sensing of ecology, biodiversity and conservation: A review from the perspective of remote sensing specialists. *Sensors* 10, 9647–9667.

Waring, B., 2024. Grand challenges in ecosystem restoration. *Frontiers in Environmental Science*, 11.

Xhardé, R., Long, B., Forbes, D. 2006. Accuracy and Limitations of Airborne LiDAR Surveys in Coastal Environments. 2006 IEEE International Symposium on Geoscience and Remote Sensing, 2412–2415.

Zou, Y., Crowther, T.W., Smith, G.R., Ma, H., Mo, L., Bialic-Murphy, L., Potapov, P., Gawecka, K.A., Xu, C., Negret, P.J., Lauber, T., Wu, Z., Rebindaine, D., Zohner, C.M., 2025. Fragmentation increased in over half of global forests from 2000 to 2020. *Science*, 389 6765, 1151-115.

Annexes



*Annexe 1 : Orthophotographie du secteur Piton Grande Anse - Cap Noël, incluant un zoom sur un vacoa (*Pandanus utilis*).*



Annexe 2 : Orthophotographie du secteur Cap Noël - Embouchure Ravine Petite Île.



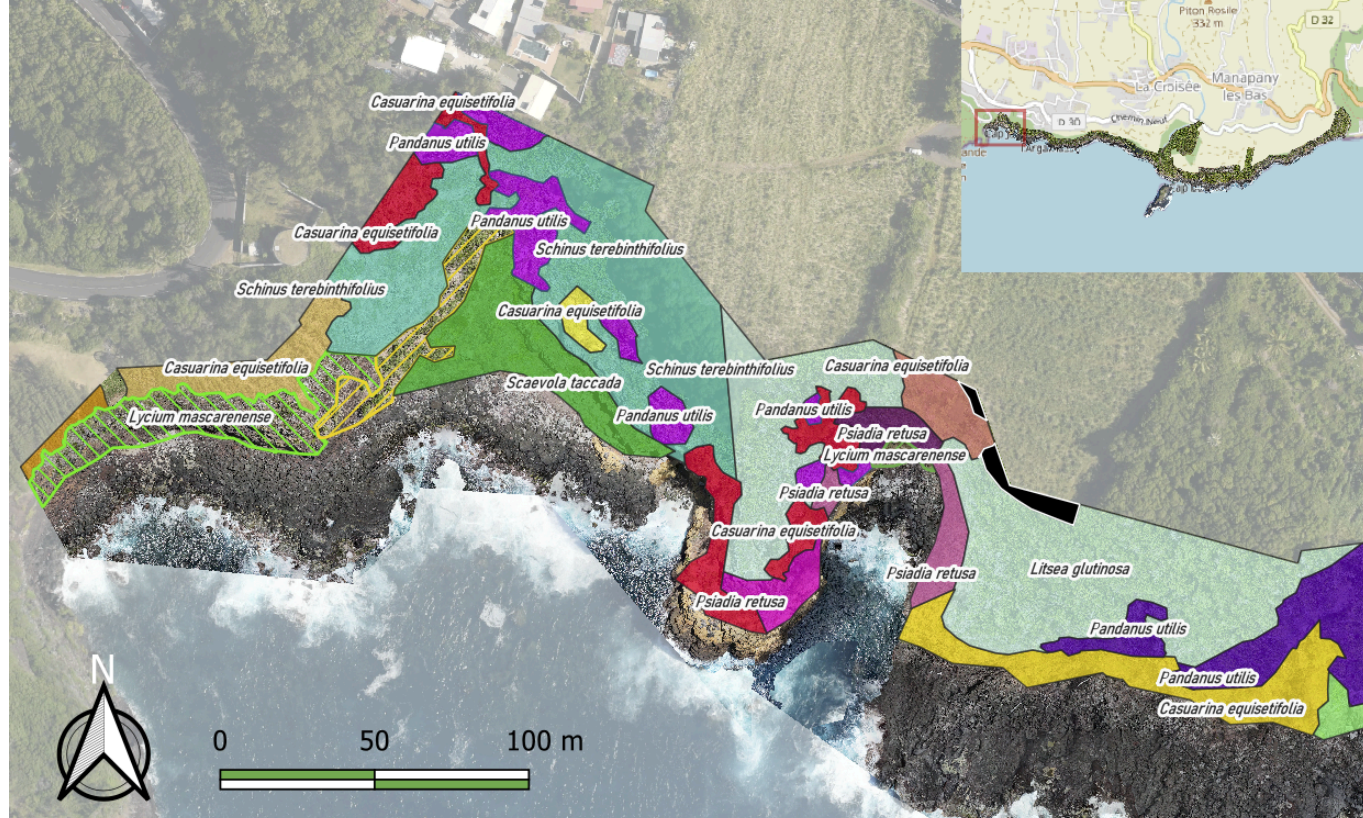
Annexe 3 : Orthophotographie du secteur Bordet ananas - Cap sel, comprenant le Piton Ravine Petite Île.



Annexe 4 : Orthophotographie du secteur Cap Banoit - Roche Blanche nord.

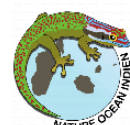


Annexe 5 : Orthophotographie du secteur Roche Blanche sud - Ravine Manapany.

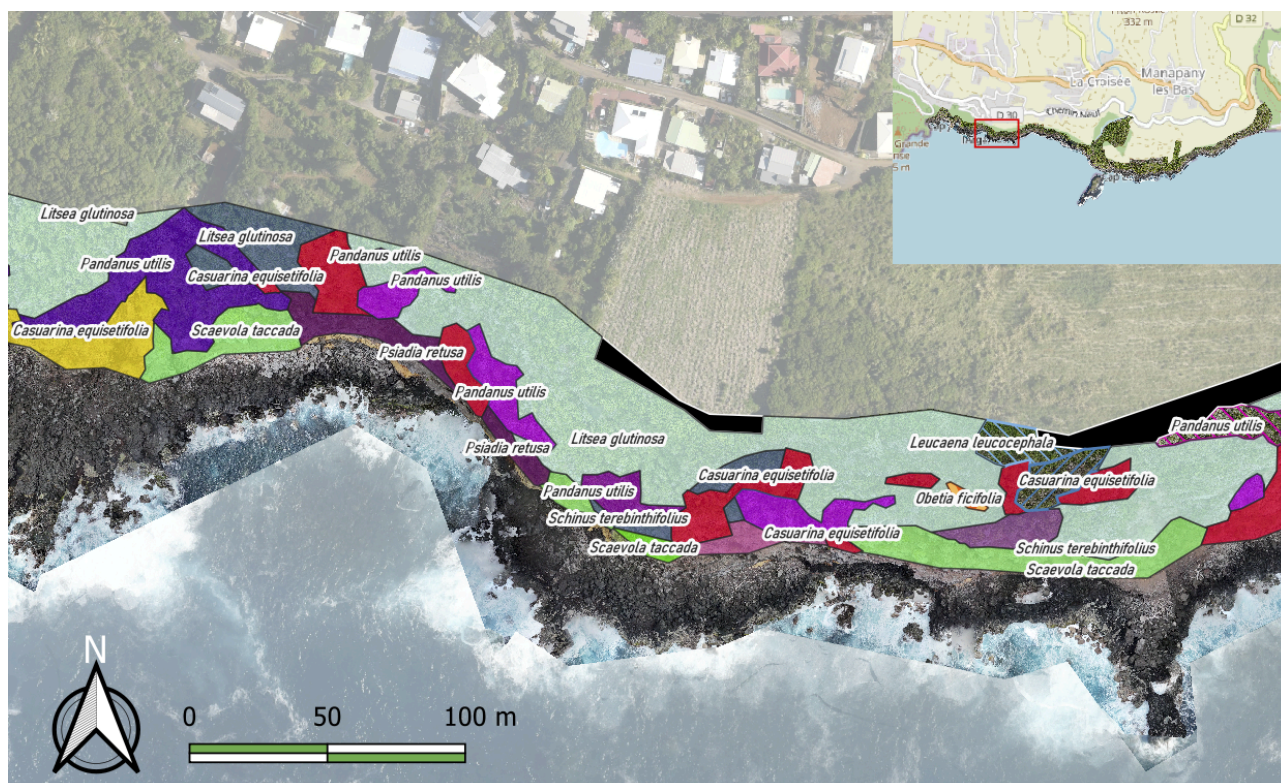


Habitats du secteur 1 : Piton Grande Anse - Cap de la source

-  1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles +
1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises +
1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.10 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles +
1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises +
1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises +
1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles +
1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles
-  1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles +
-  1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles +
-  1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises +
1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à Pandanus utilis sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à Pandanus utilis et Stenotaphrum dimidiatum sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles +
1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.12 Fourrés à Coccothraustes uvifera sur trottoirs basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles +
1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles +
1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises +
1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés

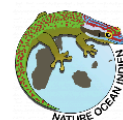


Annexe 6 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Piton Grande Anse - Cap de la source sur les falaises de Manapany.

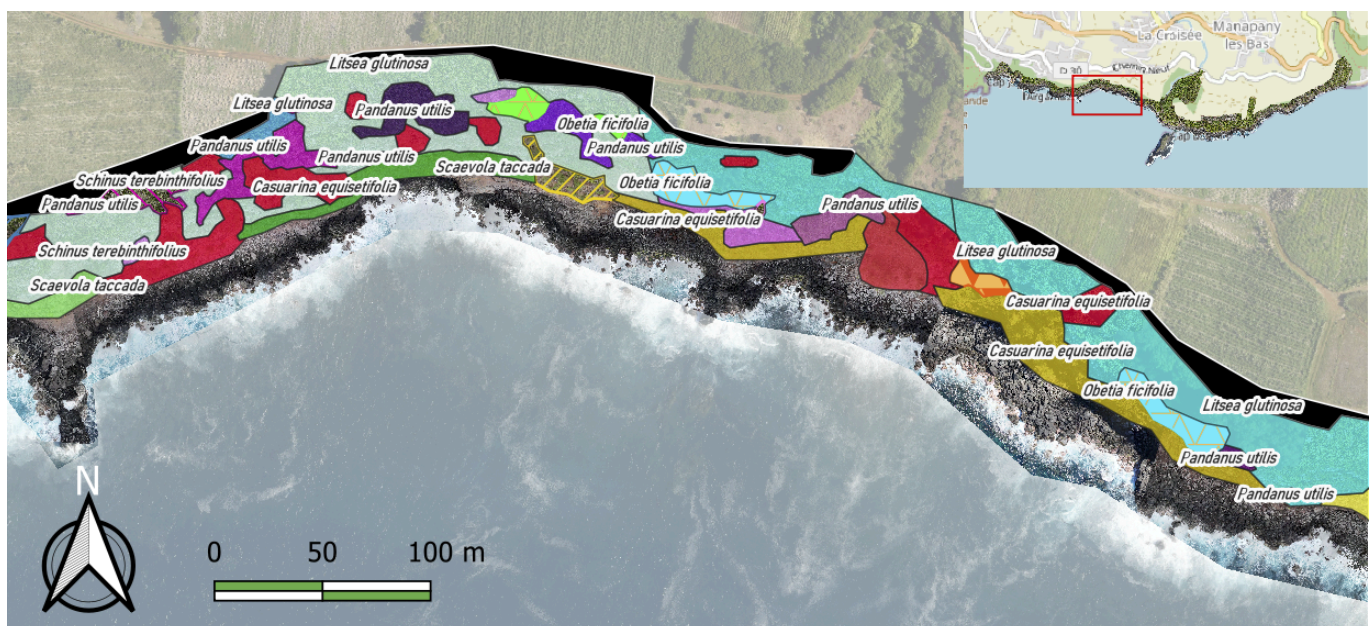


Habitats du secteur 2 : Cap de la source - Cap Noël

-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 3.2.2.12 Fourré megatherme semi- xéro- a mésophile a *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées
-  1.7.5.7 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Scaevola taccada* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à *Latania lontaroides* et *Pandanus utilis* sur trottoirs basaltiques massifs
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile a *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés



Annexe 7 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Cap de la source - Cap Noël sur les falaises de Manapany.

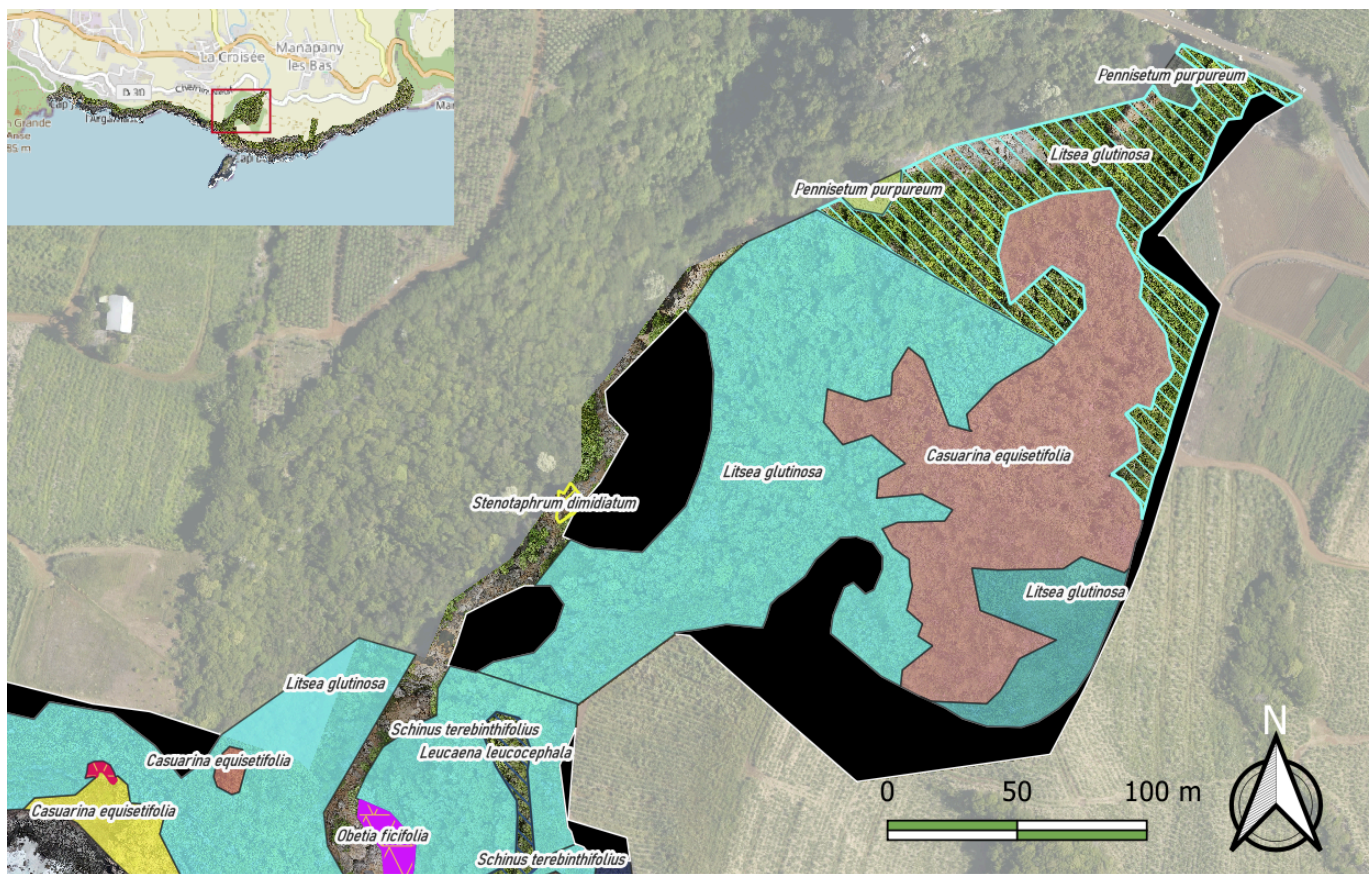


Habitats du secteur 3 : Cap Noël - Bordet Ananas

-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
-  1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à *Lantania lontaroides* et *Pandanus utilis* sur trotoirs basaltiques massifs
-  1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à *Lantania lontaroides* et *Pandanus utilis* sur trotoirs basaltiques massifs + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psiadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés



Annexe 8 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Cap Noël - Bordet Ananas sur les falaises de Manapany.

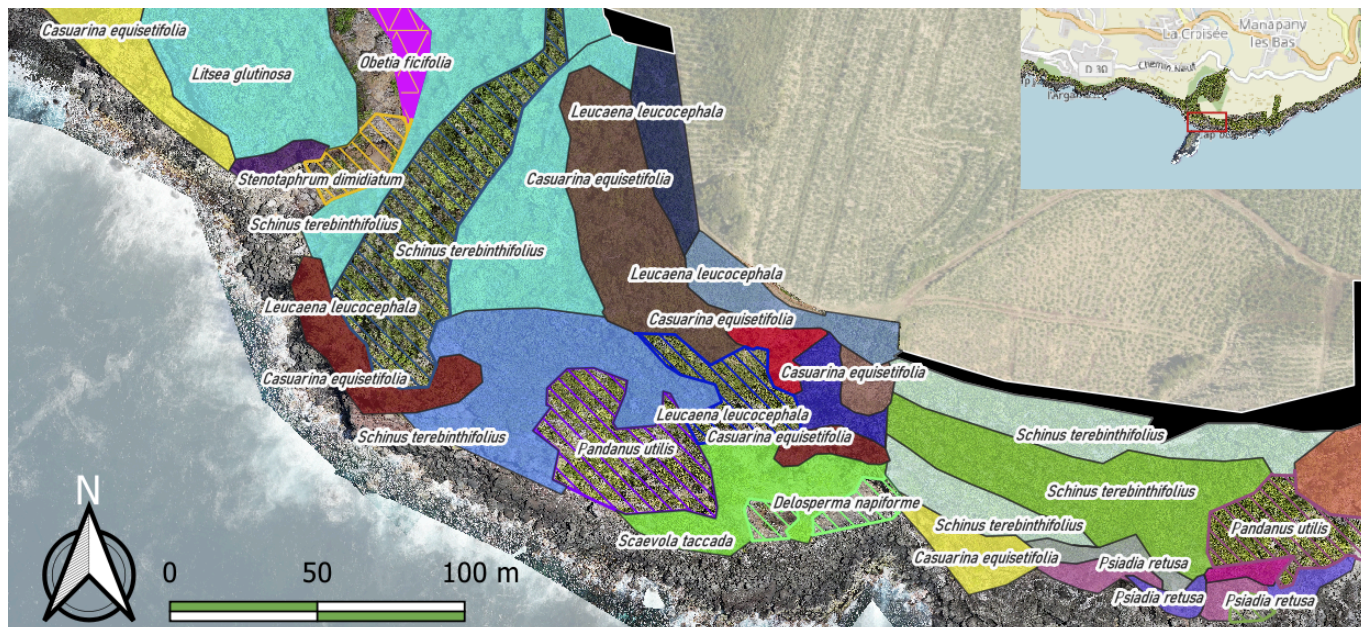


Habitats du secteur 4 : Piton Ravine de Petite Île

-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum* + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  2.1.6.2 Prairie humide à *Pennisetum purpureum* + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  4.2.1.6 Draperies indigènes mégathermes hygrophiles à *Merremia peltata* + 2.1.6.2 Prairie humide à *Pennisetum purpureum*
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés

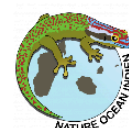


Annexe 9 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Piton de la Ravine de Petite Île sur les falaises de Manapany.

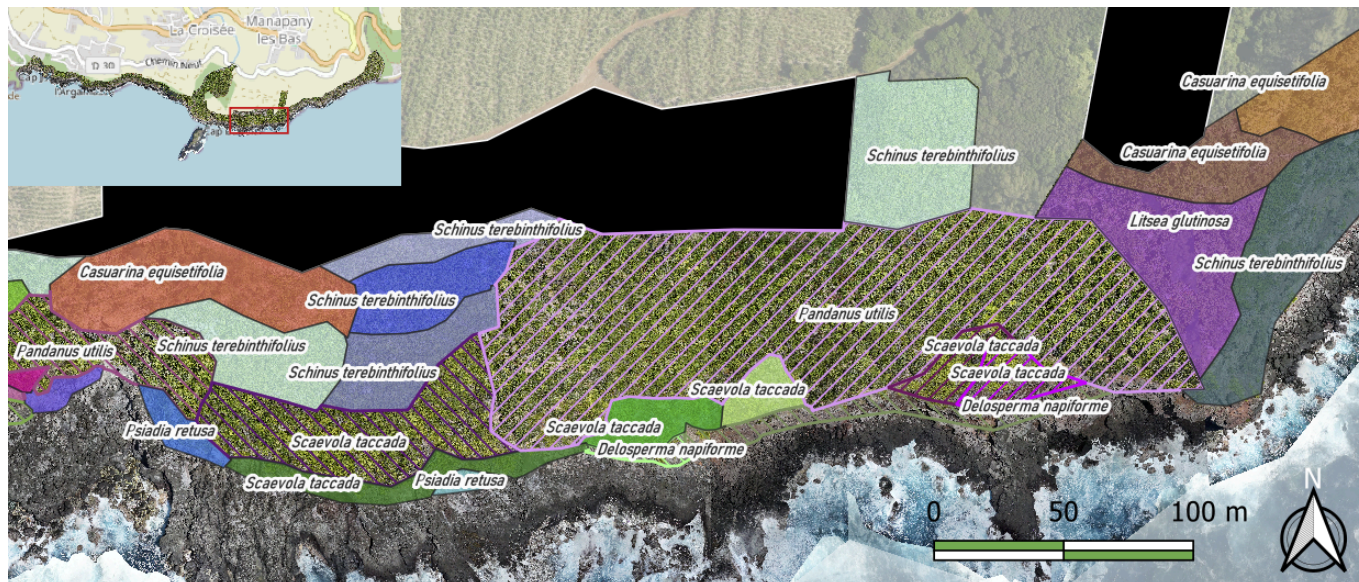


Habitats du secteur 5 : Bordet Ananas - Cap du fil

-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.7 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Scaevola taccada* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum* + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à *Delosperma napiforme* sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à *Lepturus radicans* sur falaise basaltiques hygrophiles
-  1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à *Delosperma napiforme* sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à *Lepturus radicans* sur falaise basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.10 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.10 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.7 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Scaevola taccada* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à *Delosperma napiforme* sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à *Lepturus radicans* sur falaise basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.5.10 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur trottoirs et falaises
-  1.7.5.6 Fourrés adlittoraux à *Pandanus utilis* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur cotes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.5.10 Fourrés secondaires à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.7 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Scaevola taccada* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.7 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Scaevola taccada* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.8 Végétation rupicole à *Ctenitis maritima* et *Selaginella selaziana* sur côtes rocheuses hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum* + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum* + 1.7.5.5 Fourré littoral à *Scaevola taccada* sur falaises hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur cotes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Psidium retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  3.2.2.12 Fourré mégatherme semi- xéro- a mésophile à *Obetia ficifolia* et *Pouzolzia laevigata* sur éboulis et falaises fracturées + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés

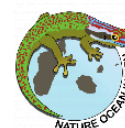


Annexe 10 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Bordet Ananas - Cap du fil sur les falaises de Manapany.

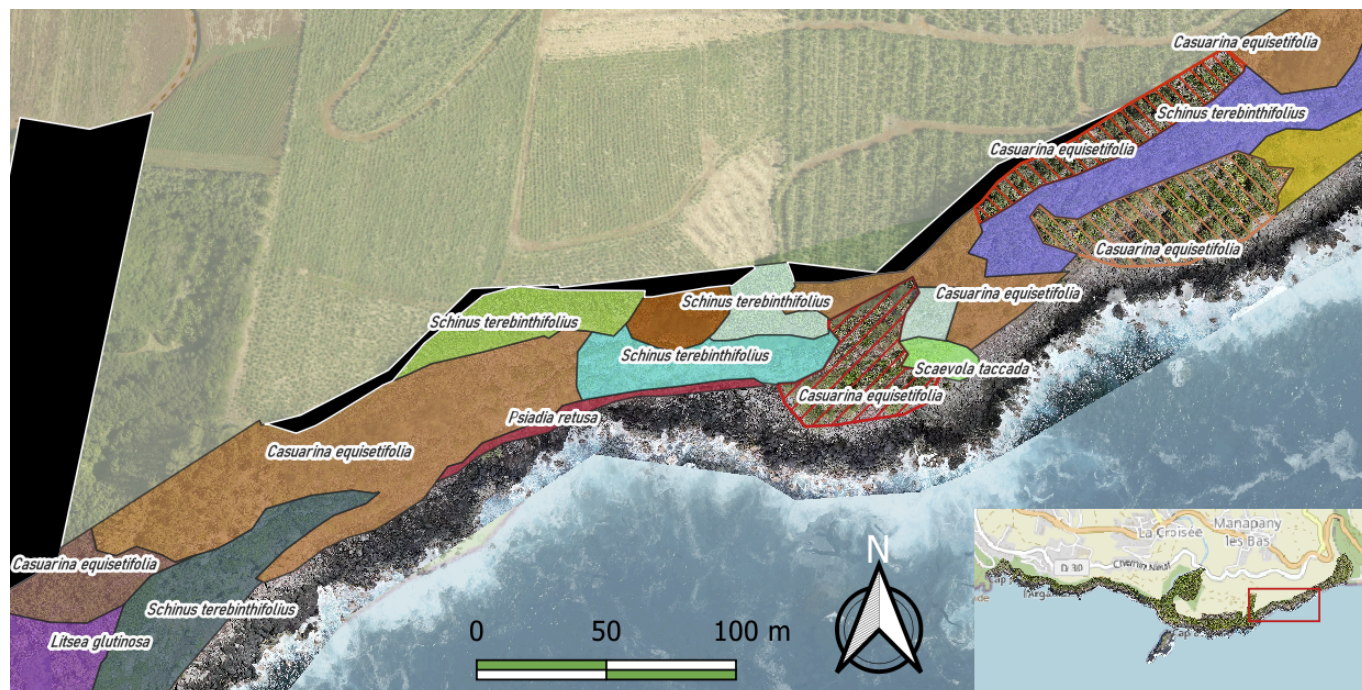


Habitats du secteur 6 : Cap du fil - Roche blanche sud

- 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à Lepturus radicans sur falaise basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à Lepturus radicans sur falaise basaltiques hygrophiles
- 1.7.4.7 Végétation rupicole à Selaginella obtusa et Centella asiatica des côtes rocheuses hygrophiles + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.5 Pelouses halophiles à Lepturus repens sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à Latania lontaroides et Pandanus utilis sur trottoirs basaltiques massifs
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à Latania lontaroides et Pandanus utilis sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 3.2.3.2 Forêt mégatherme semi-xérophile à mésophile à Mimosa balata + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à Lepturus radicans sur falaise basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.8 Végétation rupicole à Ctenitis maritima et Selaginella salaziana sur côtes rocheuses hygrophiles + 1.7.4.6 Pelouses halophiles à Lepturus radicans sur falaise basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.5.10 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs
- 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à Lycium mascarenense sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.2 Pelouse halophile pionnière à Delosperma napiforme sur trottoirs basaltiques massifs
- 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
- 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.1.3 Pelouse littorale pionnière à Chamaesyce viridula et Fimbristylis cymosa sur trottoirs basaltiques massifs semi-xérophiles + 1.7.4.5 Pelouses halophiles à Lepturus repens sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
- 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.5 Pelouses halophiles à Lepturus repens sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.8 Végétation rupicole à Ctenitis maritima et Selaginella salaziana sur côtes rocheuses hygrophiles
- 1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à Latania lontaroides et Pandanus utilis sur trottoirs basaltiques massifs + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.9 Fourrés à Pandanus utilis et Nephrolepis biserrata sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum + 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles
- 80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés

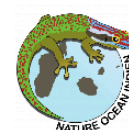


Annexe 11 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Cap du fil - Roche blanche sud sur les falaises de Manapany.

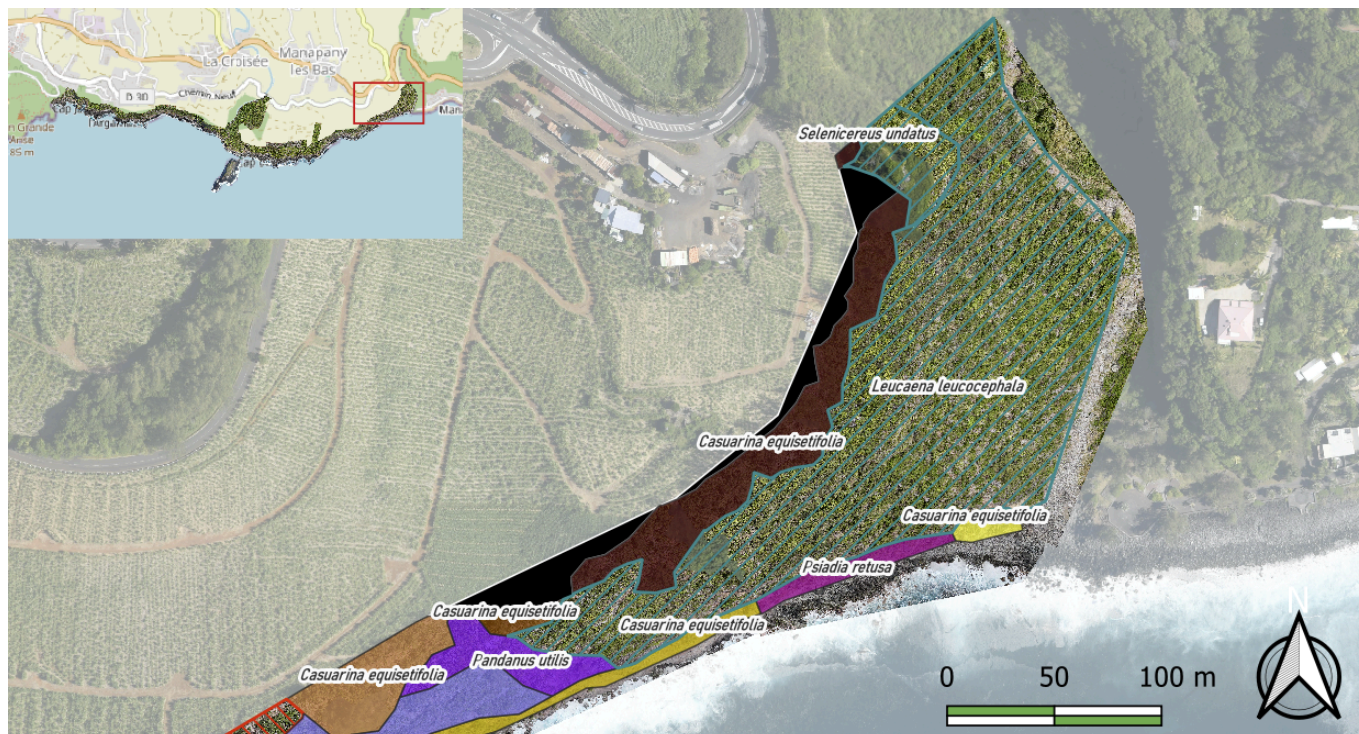


Habitats secteur 7 : Roche blanche sud - Roche blanche nord

- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.8 Fourrés à Pandanus utilis et Stenotaphrum dimidiatum sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.6.1 Bosquet arrière littoral hygrophile à Latania lontaroides et Pandanus utilis sur trotoirs basaltiques massifs
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
- 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.5.5 Fourré littoral à Scaevola taccada sur falaises hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
- 1.7.5.8 Fourrés à Pandanus utilis et Stenotaphrum dimidiatum sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala des côtes rocheuses (trotoirs et falaises) semi xérophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à Stenotaphrum dimidiatum + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à Psidium retusa sur côtes rocheuses hygrophiles / trotoirs et falaises
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.7 Fourrés à Pandanus utilis et Scaevola taccada sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.8 Fourrés à Pandanus utilis et Stenotaphrum dimidiatum sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
- 1.7.6.2 Forêts et fourrés à Casuarina equisetifolia sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.8 Fourrés à Pandanus utilis et Stenotaphrum dimidiatum sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à Schinus terebinthifolius et Flacourtia indica sur falaises basaltiques hygrophiles
- 80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés

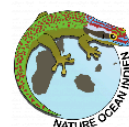


Annexe 12 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Roche blanche sud - Roche blanche nord sur les falaises de Manapany.

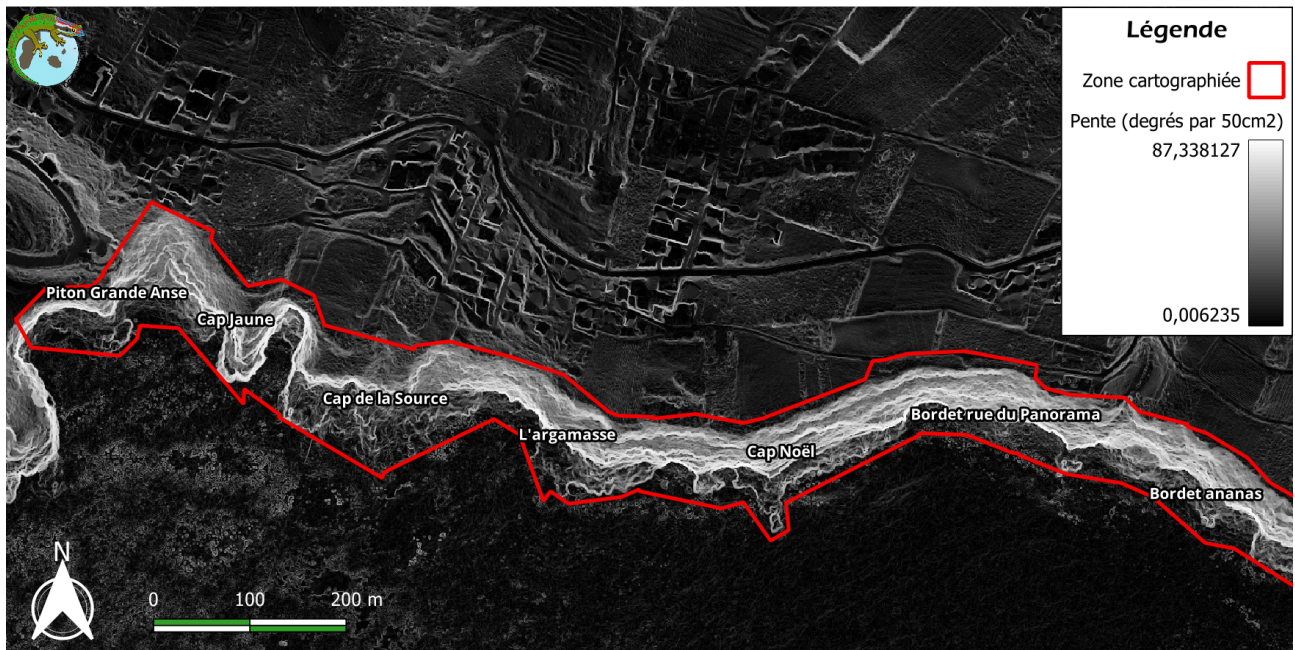


Habitats du secteur 8 : Roche blanche nord - Ravine de Manapany

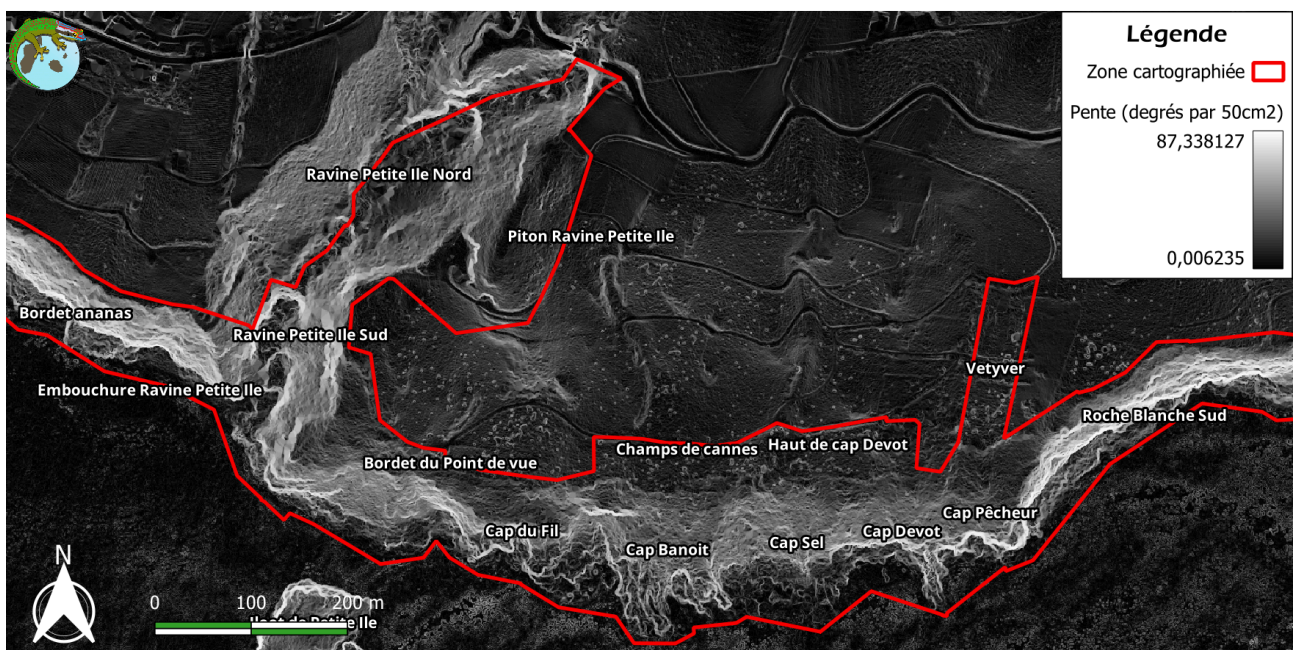
-  1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.5.2 Fourré halophile à *Pseadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.10 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles + 1.7.5.11 Fourré secondaire à *Schinus terebinthifolius* et *Flacourtia indica* sur falaises basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum*
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.4.12 Ourlet à *Stenotaphrum dimidiatum* + 1.7.2.3 Fourrés secondaires à *Leucaena leucocephala* des côtes rocheuses (trottoirs et falaises) semi xérophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Pseadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.2 Fourré halophile à *Pseadia retusa* sur côtes rocheuses hygrophiles / trottoirs et falaises + 1.7.4.13 Ourlet halo- nitrophile à *Lycium mascarenense* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  1.7.6.2 Forêts et fourrés à *Casuarina equisetifolia* sur falaises basaltiques hygrophiles + 1.7.5.8 Fourrés à *Pandanus utilis* et *Stenotaphrum dimidiatum* sur côtes rocheuses basaltiques hygrophiles
-  80.00 Terrains agricoles et paysages artificialisés



Annexe 13 : cartographie des habitats de végétation du secteur dit de Roche blanche nord - Ravine de Manapany sur les falaises de Manapany.



Annexe 14 : Représentation cartographique de la pente sur le secteur Piton Grande Anse - Bordet ananas, obtenue grâce à la technologie LIDAR HD.



Annexe 15 : Représentation cartographique de la pente sur le secteur Bordet ananas - Roche Blanche sud, obtenue grâce à la technologie LIDAR HD.



Annexe 16 : Représentation cartographique de la pente sur le secteur Cap Pêcheur - Ravine Manapany, obtenue grâce à la technologie LIDAR HD.

Remerciements

À travers cette étude qui constitue la dernière étape vers l'obtention de mon master, j'ai eu la chance d'être accompagné par une équipe motivée et compétente. Je tiens alors à remercier chaleureusement Antoine, Kalou et Ulrick pour leur aide précieuse et leur bienveillance durant tout mon stage. Votre travail et vos connaissances sont remarquables, tout comme votre bonne humeur. Pensez quand même à prendre des vacances plus souvent, ou à simplement faire une pause.

Je remercie particulièrement Chloé et Jérémie pour leur assistance et leur expertise sur toute la partie scientifique, mais aussi Joshua pour son temps, ses connaissances et son favoritisme évident.

Plus généralement, je remercie toute l'équipe de Nature Océan Indien qui a rendu ce stage agréable et instructif.

Au-delà de l'aide sur le stage en lui-même, j'ai eu le privilège d'être soutenu moralement par un cuisinier hors-pair qui a su rassembler les gens autour de son art. Un grand merci Jo, au plaisir de continuer à partager des repas avec toi.

Je ne peux évidemment pas finir cette session de louanges sans remercier le pilier de cette association, sans qui cette étude n'aurait pas été la même. Parce que mes heures devant QGIS et mon rapport n'auraient pas eu la même saveur sans toi et ton corps volumineux et envahissant sur mon clavier, un grand merci Micheline.

Résumé

Les falaises de Manapany, situées au sud de La Réunion, abritent plusieurs espèces patrimoniales à fort enjeu de conservation, dont le Gecko vert de Manapany *Phelsuma inexpectata*. Cependant, ces milieux littoraux sont fortement exposés aux invasions biologiques, à la fragmentation des habitats et aux pressions anthropiques, entraînant une dégradation des conditions écologiques favorables à ces espèces. Dans ce contexte, cette étude vise à identifier et hiérarchiser les zones de conservation prioritaires des falaises de Manapany à partir d'une approche multicritère intégrant les enjeux écologiques et les contraintes de gestion.

La démarche repose sur la réalisation d'orthophotographies par drone, complétées par des prospections de terrain afin de produire une cartographie détaillée des habitats basée sur la Typologie Descriptive des Habitats de La Réunion. Quatre indices ont ensuite été combinés : un indice de présence du gecko, un indice d'individus prioritaires, un indice d'accessibilité basé sur la pente, ainsi qu'un indice d'habitats prenant en compte la favorabilité des habitats pour le gecko et leur intérêt patrimonial.

Au total, 24 habitats ont été identifiés sur les 33 hectares étudiés, dont 16 habitats indigènes et 8 habitats exotiques. Les résultats montrent une forte hétérogénéité spatiale des enjeux de conservation. Les zones de priorité élevée à très élevée représentent une surface limitée du site (environ 2 %), principalement concentrée dans les secteurs bénéficiant d'actions de restauration ou présentant encore des habitats indigènes favorables. À l'inverse, les zones fortement envahies ou artificialisées présentent des niveaux de priorité faibles à nuls.

Malgré certaines limites méthodologiques, la cartographie produite constitue un outil d'aide à la décision permettant de cibler les secteurs prioritaires de conservation et de renforcer la cohérence des futures actions de gestion. Cette étude met ainsi en évidence l'intérêt d'une approche spatialisée multicritère pour orienter les stratégies de restauration écologique dans les milieux littoraux insulaires.

Mots clés : Cartographie, Priorisation, Habitats, Gestion, Gecko vert de Manapany

Abstract

The Manapany cliffs, located in the south of Réunion Island, host several patrimonial species with major conservation concerns, including the Manapany day gecko *Phelsuma inexpectata*. However, these coastal ecosystems are highly affected by biological invasions, habitat fragmentation and anthropogenic pressures, leading to a progressive degradation of suitable ecological conditions for native species. In this context, this study aimed to identify and prioritize conservation areas on the Manapany cliffs using a multicriteria approach integrating both ecological issues and management constraints.

The methodology relied on drone-based orthophotography combined with field surveys to produce a detailed habitat map based on the Descriptive Typology of Habitats of Réunion Island. Four indices were then combined: a gecko presence index, a priority individuals index, an accessibility index based on slope, and a habitat index integrating both habitat suitability for the gecko and patrimonial value.

A total of 24 habitats were identified across the 33-hectare study area, including 16 native habitats and 8 exotic habitats. The results highlight a strong spatial heterogeneity of conservation priorities. High and very high priority areas represent a small proportion of the site (around 2 %), mainly concentrated in areas benefiting from restoration actions or still presenting favorable native habitats. Conversely, highly invaded or artificialized areas displayed low to null conservation priority.

Despite several methodological limitations, the resulting prioritization map provides a useful decision-support tool for identifying key conservation areas and improving the consistency of future management actions. Overall, this study demonstrates the relevance of a spatial multicriteria approach for guiding ecological restoration strategies in insular tropical coastal ecosystems.

Key words : Mapping, Prioritization, Habitats, Management, Manapany day Gecko