

Évaluation de la prise en compte de la Valeur Universelle Exceptionnelle (UNESCO) dans le Plan de massif de protection des forêts contre les incendies (PMPFCI) des massifs des Hauts-sous-vent et des Makes

Office National des Forêts

Rapport final

Mars 2024



biotope



Citation recommandée	Biotope, 2023, Évaluation de la prise en compte de la VUE dans le Plan de massif de protection des forêts contre les incendies (PMPFCI) des massifs des Hauts-sous-le-Vent et des Makes. 246 p.	
Version/Indice	Rapport final (version indice C)	
Date	Mars 2024	
Nom de fichier	BIOTOPE_ONF_PMPFCI_HSVI_EvaluationVUE_vC	
N° de contrat	20230137	
Maître d'ouvrage	Office National des Forêts	
Interlocuteurs	M. Nicolas MIRAMOND	Contact : nicolas.miramond@onf.fr
	M. Rodrigue DORE M. Thierry EME	Contact : rodrigue.dore@onf.fr / thierry.eme@onf.fr
Mandataire	Biotope – Agence Océan Indien 910, Chemin Lagourgue, 97440 SAINT-ANDRÉ Site Internet : www.biotope.fr	
Interlocuteurs	M. PHILIPPE Jean-Sébastien – Responsable de projet	Contact : jsphilippe@biotope.fr
	Mme MEZIERES-GUALANDRIS Camille – Chargée de mission	Contact : cmezieres@biotope.fr
	M. SOUQUET Mathieu – Responsable de qualité	Contact : msouquet@biotope.fr
Co-traitant	Univers Durable 15 b, Chemin des Fleurs Jaunes, 97424 Piton St Leu Site Internet : www.univertdurable.com	
Interlocuteurs	Mme Adèle MOURY – Responsable de projet	Contact : a.moury@univertdurable.com
	M. Jérôme LEMEZ – Responsable de qualité	Contact : j.lemez@univertdurable.com

Suivi des versions		
Indice	Modification	Date
0	Version du diagnostic de l'évaluation environnementale	18/07/2023
A	Version initiale complète de l'évaluation environnementale	22/11/2023
B	Version reprise et complétée avec les remarques de l'ONF (T. EME) du 14/12/2023	11/01/2024
C	Version finale, intégrant les dernières remarques de la réunion de restitution du 06 février 2024	12/03/2024

Sommaire

1	Contexte et objectifs de l'étude	11
1	Contexte et objectifs de l'étude	12
1.1	L'inscription du Bien au patrimoine mondial de l'UNESCO	12
1.2	Objectif et contenu de l'étude	15
2	Présentation du projet	18
1	Description du demandeur	19
2	Contexte du projet	19
2.1	Cadre réglementaire	19
2.2	Historique d'élaboration du PMPFCI et réunions de concertation	20
3	Localisation du projet	21
4	Description du projet	23
3	Présentation du Bien UNESCO	31
1	Eléments d'historique : le classement des pitons cirques et remparts	32
2	Critère vii : paysage	32
3	Critère x : biodiversité	35
4	Méthodologie	37
1	Définition des zones d'étude	38
2	Méthodes de recueil des données	43
2.1	Méthodes d'expertise pour la biodiversité (critère x)	43
2.2	Méthode de d'expertise du paysage (critère vii)	45
3	Méthode d'analyse au regard de la VUE	46
5	Etat initial	48
1	Contexte environnemental et réglementaire	49
2	Critère vii : paysage	60
2.1	Contexte paysager	60
2.2	Les attributs du Bien présents sur le site	88
2.3	La perception des attributs paysagers du site	91
2.4	Définition des enjeux liés au critère vii « paysage »	93
3	Critère x : biodiversité	97
3.1	Contexte naturel	97
3.2	Etat des lieux des attributs potentiellement présents en lien avec les milieux naturels	102
3.3	Les attributs potentiellement identifiés en lien avec les espèces	114
3.4	Définition des enjeux liés au critère x (biodiversité)	138

6	Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »	146
1	Définition du PMPFCI pour la définition du « juste équipement »	147
2	Description détaillée du projet PMPFCI et des aménagements associés	149
2.1	Les pistes DFCI	153
2.2	Les citernes DFCI	155
2.3	Les retenues collinaires DFCI	157
2.4	La signalétique DFCI et aménagements annexes	158
3	Cas du « Statut quo »	159
7	Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE	160
1	Effets et mesures du projet sur la VUE	161
1.1	Méthodologie pour l'évaluation des effets du projet sur la VUE et définition des mesures	161
1.2	Prise en considération de l'effet positif global de la protection DFCI sur les massifs forestiers	166
1.3	Effets et mesures sur le critère vii (paysage)	167
1.4	Effets et mesures sur le critère x (biodiversité)	187
1.5	Effets éventuels du projet sur les facteurs sociaux	221
1.6	Synthèse globale des effets et mesures possibles pour ce projet par attribut au titre de la VUE	224
1.7	Préconisation pour les futurs aménagements	228
2	Analyse de la compatibilité du projet avec la Charte du Parc National de La Réunion	237
3	Conclusion de l'évaluation au titre de la VUE	241
8	Annexes	242
1	Annexe I – Liste des habitats recensés dans la zone d'étude du projet (Source : ONF, 2022)	243

Liste des tableaux

Tableau 1. Surfaces de massifs forestiers concernés par le PMPFCI des HSVM par commune (ONF, Projet de PMPFCI, 2023)	22
Tableau 2. Récapitulatif du nombre d'ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI sur le périmètre des HSVM (Biotope, 2023)	26
Tableau 3. Récapitulatif chiffré des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, selon le degré de priorité des ouvrages (ONF, PMPFCI, tableau 24)	27
Tableau 4 : Synthèse des zonages du patrimoine naturel environnant le projet	49
Tableau 5 – Synthèse des enjeux VUE pour le critère vii (valeur esthétique/paysage) pour le projet PMPFCI HSVM	96
Tableau 6 – Synthèse des habitats remarquables référencés de la zone d'étude	111
Tableau 7 – Synthèse de l'évaluation de la flore remarquable	115
Tableau 8 –Principales Espèces Exotiques Envahissantes du PMPFCI HSV-M (ONF, 2023)	119
Tableau 9 –Evaluation patrimoniale des insectes remarquables de la zone d'étude	122
Tableau 10 –Evaluation patrimoniale des reptiles remarquables de la zone d'étude	123
Tableau 11 –Evaluation patrimoniale des oiseaux remarquables de la zone d'étude	133
Tableau 12 –Evaluation patrimoniale des chauves-souris remarquables de la zone d'étude	135
Tableau 13 : Synthèse des attributs présents en lien avec les espèces	137
Tableau 14 : Synthèse de la sensibilité des attributs pour les habitats et espèces	139
Tableau 15 – Synthèse des enjeux VUE pour le critère x (biodiversité) pour le projet PMPFCI-HSVM	141
Tableau 16 : Evaluation des enjeux liés au critère x pour ce projet	143
Tableau 17. Résumé synthétique par ZPAD des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, détaillés par axes du PMPFCI (Biotope, 2023)	150
Tableau 18. Synthèse des 35 équipements prévus dans le PMPFCI (ONF, 2022)	151
Tableau 19. Détail des ouvrages concernés par le critère VII et X caractérisant le Bien UNESCO (Biotope, 2023)	162
Tableau 20. Détail des caractéristiques et du degré d'incidences brutes théoriques par type d'impact sur le critère vii de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI (Biotope, 2023)	173
Tableau 21. Méthodologie d'évaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage contextualisé avec le niveau de contribution au critère vii de la VUE (Biotope, 2023)	174
Tableau 22. Détail des incidences brutes par type d'impact sur le critère vii de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI en fonction du niveau de contribution au critère (Biotope, 2023)	175
Tableau 23. Synthèse du degré d'impact brut théorique global des ouvrages sur le critère VII, par axe et par ZPAD (Biotope, 2023)	178
Tableau 24 : Liste des mesures d'évitement et de réduction	178
Tableau 25. Evaluation des niveaux d'incidences résiduelles avec les mesures proposées pour le critère vii (Biotope, 2023)	184

Tableau 26. Détail des caractéristiques et du degré d'incidences brutes théoriques par type d'impact de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI sur le critère x (Biotope, 2023)	196
Tableau 27. Méthodologie d'évaluation globale du niveau d'impact brut contextualisé de l'ouvrage sur le critère X de la VUE	197
Tableau 28. Synthèse du degré d'impact brut global des ouvrages sur le critère X, par axe et par ZPAD (Biotope, 2023)	201
Tableau 29 : Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement	201
Tableau 30 : Evaluation des niveaux potentiels d'incidences résiduelles avec les mesures proposées pour le critère x	214
Tableau 31. Synthèse des effets et mesures pour ce projet par attribut au titre de la VUE	224
Tableau 32. Synthèse des mesures préconisées pour garantir l'intégrité des critères vii et x	228
Tableau 33. Proposition des mesures possibles par ouvrages DFCI	231
Tableau 34. Résumé synthétique par ZPAD des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, détaillés par axes du PMPFCI (Biotope, 2023)	238

Liste des figures

Figure 1 : dégradation de l'état de conservation du Bien selon l'UICN	14
Figure 2 – Paysages exceptionnels du Bien UNESCO « Pitons, cirques et remparts de La Réunion », vue sur le rempart des Bénaires à gauche, massif du volcan à droite (© Biotope, JS PHILIPPE)	15
Figure 3 – Vue sur le cirque de Mafate – Bien Unesco- depuis le Maïdo (© Biotope)	15
Figure 4. Répartition de l'aire d'étude selon le statut des massifs forestiers concernés (ONF, Projet de PMPFCI des HSVM, 2023)	22
Figure 5 – Vue depuis le sentier de randonnée du Plateau aux Sables dans le Cirque de Mafate (Vue google Earth). Vue 1.	62
Figure 6 – Vue depuis le GR2, panorama de Roche vert bouteille en direction du Cirque de Mafate (Vue google Earth). Vue 2.	63
Figure 7 – Vue depuis le panorama de la Roche Écrite, en direction du cirque de Mafate (Vue Géoportail 3D). Vue 3.	63
Figure 8 – Vue panoramique depuis le sommet du Piton des Neiges en direction du Cirque de Cilaos et du Cirque de Mafate. (Vue google Earth). Vue 4.	64
Figure 9 – Vue depuis le belvédère de la Roche merveilleuse (Vue google Earth). Vue 5.	65
Figure 10 – Vue panoramique depuis le sommet du Piton des Neiges en direction du Cirque de Cilaos et du Cirque de Mafate. (Vue google Earth). Vue 6.	66
Figure 11 – Vue panoramique depuis la route Départementale 20 dans le hauts de Saint Louis en direction du mini-cirque des Makes (Vue google Earth).	66
Figure 12 – Vue panoramique depuis le belvédère du Maïdo en direction du Cirque de Mafate. Vue 1.	72
Figure 13 – Vue panoramique depuis le belvédère du Maïdo en direction de la planèze du Maïdo Vue 2.	72
Figure 14 – Vue panoramique depuis le point de vue du sommet du Grand Bénare en direction de la planèze du Maïdo Vue 3.	74
Figure 15 – Vue depuis le sentier qui descend du rempart en direction du Piton de la Glacière Vue 4.	74
Figure 16 – Vue depuis le Piton Bernica en direction de la frange littorale de l'ouest. Vue 5.	75
Figure 17 – Vue depuis un kiosque sur la route du Maïdo en direction du littoral. Vue 6.	75
Figure 18 – Vue depuis le centre-ville du village des Makes en direction des remparts du mini-cirque.	76
Figure 19 – Vue depuis le parvis de l'Église du centre-ville des Makes en direction des remparts.	77
Figure 20 – Vue des cultures maraîchères depuis la route D20.	78
Figure 21 – Forêt de Tamarins des hauts depuis la route forestière de la Fenêtre des Makes.	78
Figure 22 – Aire de pique-nique des Platanes.	79
Figure 23 - Aire de pique-nique sur la route forestière de la Fenêtre des Makes.	80
Figure 24 – Vue depuis le panorama du belvédère de la Fenêtre des Makes sur le Cirque de Cilaos. Vue 7.	80

Figure 25 – Vue panoramique depuis la route D20 en direction de la chaîne du Bois de Nèfles. Vue 8.	81
Figure 26 – Point de vue de la route D20 depuis une aire de pique-nique en direction du Plateau Goyaves. Vue 9.	81
Figure 27 - Panorama depuis l'observatoire astronomique et de stade de foot en direction du Bois de Bon Accueil. Vue 10.	82
Figure 28 – Panorama depuis le kiosque des Platanes en direction des remparts de la Chaîne du Bois de Nèfles. Vue 11.	82
Figure 29 – Panorama depuis l'aire de pique-nique des Platanes en direction du Bois Bon Accueil. Vue 12.	83
Figure 30 – Panorama depuis le parvis de l'Église du village des Makes. Vue 13.	83
Figure 31 – Panorama depuis le parvis de l'Église du village des Makes. Vue 14.	84
Figure 32 – Panorama depuis la Place de la Poste en direction des remparts du mini-cirque des Makes. Vue 15.	84
Figure 33 – Vue depuis la route D20 en direction du Plateau Goyaves. Vue 16.	85
Figure 34 : Cartographie préliminaire du degré d'invasion. La catégorie « très envahi » inclue aussi les plantations d'espèces exotiques (Cirad, 2018)	108
Figure 35 - <i>Antanartia borbonica</i> , (Source : Biotope, 2020)	120
Figure 36 : De gauche à droite, <i>Phelsuma inexpectata</i> et <i>Phelsuma borbonica</i> (Biotope 2016-2013)	123
Figure 37 : Tarier de la Réunion <i>Saxicola tectes</i> (gauche) et Tchitrec des Mascareignes <i>Terpsiphone bourbonnensis</i> (droite) (©Biotope 2020)	126
Figure 38 : Représentation cartographique de la présence du Busard de Maillard sur une grille théorique des données issues de Faune Réunion et des séries de comptage des couples reproducteurs 2017-2019 (SEOR, Augiron, 2022)	129
Figure 39. Ensemble des partenaires (logos) associés à la démarche concertée de définition du PMPFCI	147
Figure 39. Schéma type du débroussaillage associé aux pistes DFCI (ONF, 2023)	154
Figure 40. Illustration légendée d'une citerne DFCI en béton et de ses différentes composantes (ONF, 2022)	156
Figure 41. Illustration légendée d'une retenue collinaire DFCI et de ses différentes composantes (ONF, 2022)	158
Figure 42. Classification en 3 axes des aménagements du PMPFCI selon la nature des travaux (Biotope, 2023)	171
Figure 43. Gradation théorique des incidences brutes sur le critère vii de la VUE des actions prévues par le PMPFCI des HSVM selon la nature des travaux et le type d'ouvrage (Biotope, 2023)	172
Figure 44. Classification en 3 axes des aménagements du PMPFCI selon la nature des travaux (Biotope, 2023)	194
Figure 45. Gradation théorique des incidences brutes sur le critère x de la VUE des actions prévues par le PMPFCI des HSVM selon la nature des travaux et le type d'ouvrage (Biotope, 2023)	195
Figure 47 – Kiosque pour l'accueil du public au sommet du Maïdo (Js Philippe, 2021)	221
Figure 46 : Cartographie des vocations de la Charte du Parc National de La Réunion	238

Liste des cartes

Carte 1. Périmètre du Bien UNSECO intersectant le périmètre du PMPFCI des HSV (Biotope, 2023)	16
Carte 2 : Localisation du projet (Biotope, 2023)	28
Carte 3. Localisation des zones prioritaires à défendre (ZAPD) du PMPFCI des HSV (ONF, 2023)	29
Carte 4 : Equipements prévus dans le cadre du parc du PMPFCI des HSV (ONF, 2023)	30
Carte 5 : Cartographie de synthèse du critère vii « paysage » à l'échelle de La Réunion (Source : Guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la VUE du Bien UNESCO dans l'élaboration et mise en œuvre des PPP – Parc National de La Réunion, Biotope, 2020)	34
Carte 6 : Cartographie de synthèse du critère x « biodiversité » à l'échelle de La Réunion	36
Carte 7 : Représentation simplifiée des zones d'étude pour l'expertise de la faune et flore (Biotope, 2023)	39
Carte 8 : Représentation des zones pressenties à intérêts touristiques et de fréquentations pour déterminer les co-visibilités	41
Carte 9 : Zonages du PNR et du Bien UNESCO à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	52
Carte 10 : Zonages réglementaires et fonciers à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	53
Carte 11 : Zonages du SAR à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	54
Carte 12 : Zonages des PLU à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	55
Carte 13 : Zonages d'inventaires des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	56
Carte 14 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques aériennes à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	57
Carte 15 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques terrestres à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	58
Carte 16 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques aquatiques à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)	59
Carte 17 : Carte des perceptions des massifs concernés par les aménagements DFCI pour les attributs du Bien élargie	67
Carte 18 : Cartes des perceptions des massifs concernés par les aménagements DFCI depuis les attributs du Bien à l'échelle immédiate.	86
Carte 19 : Cartes des perceptions des massifs concernés par les aménagements DFCI depuis les attributs du Bien à l'échelle immédiate – Zoom sur le mini-cirque des Makes.	87
Carte 20 : Cartographie des niveaux de contribution du critère x à la VUE à l'échelle de la zone d'étude	91
Carte 21 : Cartographie simplifiée des habitats naturels indigènes à une échelle élargie avant et après la colonisation humaine (Source : DEAL, PNR, 2010)	99
Carte 22. Niveau de contribution au critère x (biodiversité) de la VUE pour ce projet	100
Carte 23 : Cartographie des habitats dans le périmètre du PMPFCI, selon la description ONF_veg_niveau_1 (ONF, 2023)	106

Carte 24 : Cartographie de l'état de conservation des habitats indigènes (Source : Cirad, ONF, PNR, 2018 - Biotope, 2023)	110
Carte 25 : Localisation des stations d'espèces végétales remarquables -flore endémique et subendémique- (SINP, 2023)	118
Carte 26 : Localisation des insectes endémiques et subendémiques de la zone d'étude (Biotope, 2023)	121
Carte 27 : Localisation des populations de <i>Phelsuma borbonica</i> (Source : PNA, NOI, 2019)	124
Carte 28 : Localisation de la population de <i>Phelsuma borbonica</i> au niveau du Maïdo (Source : SINP, 2023)	125
Carte 29 : Localisation des colonies de reproduction et couloirs principaux de déplacement pour le Pétrel de Barau (Source : SINP, 2023)	128
Carte 30 : Cartographie des observations de Busard de Maillard dans la zone d'étude (Source : SINP, 2023)	130
Carte 31 : Localisation des observations d'oiseaux forestiers et rupestres, et représentation théorique de l'habitat forestier favorable (Source : SINP, 2023)	132
Carte 32 : Cartographie des ouvrages DFCI avec le zonage du critère vii	164
Carte 33 : Cartographie des ouvrages DFCI avec le zonage du critère x	165

1 Contexte et objectifs de l'étude



Contexte et objectifs de l'étude

1 Contexte et objectifs de l'étude

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 L'inscription du Bien au patrimoine mondial de l'UNESCO

Depuis l'installation de l'Homme et d'une colonie sur l'île de La Réunion au XVIIIème siècle, les milieux naturels n'ont eu de cesse de reculer et diminuer de surface du fait des activités mises en place. Aujourd'hui, forte d'une population de plus de 800 000 habitants et en croissance, l'île est le lieu d'activités diversifiées, aussi bien d'aménagement et de développement, qu'agricoles et de loisir. Ces activités sont autant de pressions sur les milieux : contraintes foncières, impact direct des aménagements et projets, perturbations par la fréquentation. La Réunion fait face à une réelle et urgente nécessité de concilier les usages et la conservation de son patrimoine naturel.

En effet, forte d'une biodiversité exceptionnelle, La Réunion est reconnue comme l'un des 34 hotspots de biodiversité au niveau mondial (Myers et al., 2000). Ses paysages, très réputés, lui valent d'être visitée par plus d'un million de visiteurs par an.

La connaissance du patrimoine naturel et paysager de l'île, la prise de conscience des enjeux écologiques et de la nécessité d'agir pour les conserver a été progressive et le fruit d'un processus collectif marqué par la création d'outils réglementaires et de connaissance, jusqu'à la création du Parc National de La Réunion en 2007 suivie de l'inscription du cœur du Parc au patrimoine mondial de l'UNESCO en 2010.

La candidature, soutenue par le parc national de La Réunion, portait sur quatre critères :

- le critère vii : représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles
- le critère viii : être des exemples éminemment représentatifs des grands stades de l'histoire de la terre, y compris le témoignage de la vie, de processus géologiques en cours dans le développement des formes terrestres ou d'éléments géomorphiques ou physiographiques ayant une grande signification
- critère ix : être des exemples éminemment représentatifs de processus écologiques et biologiques en cours dans l'évolution et le développement des écosystèmes et communautés de plantes et d'animaux terrestres, aquatiques, côtiers et marins
- critère x : contenir les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation in situ de la diversité biologique, y compris ceux où survivent des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation

Le critère viii (grand processus géologique en cours) a été jugé d'une échelle trop réduite, d'une contribution scientifique et d'une distinction inférieure par rapport aux autres. Le critère ix (processus écologique et biologique en cours) n'a, lui, pas été retenu du fait des trop grandes perturbations et pressions qui atteignent les reliques de milieux naturels réunionnais.

Le Bien « Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion » est donc inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO selon le critère vii (paysage) et le critère x

1 Contexte et objectifs de l'étude

(biodiversité). Sa gestion est à la charge du Parc national de La Réunion, garant de l'intégrité du Bien par le biais de sa charte.

Cependant, le Bien est soumis à des menaces, identifiées dès son inscription.

Historiquement, l'altération et la destruction directe des habitats par les activités anthropiques sont les processus les plus destructeurs de la biodiversité originelle de l'île. Les diverses activités économiques qui sous-tendent la croissance démographique de l'île et le développement d'infrastructures et d'aménagements sont directement impactants sur l'emprise foncière du milieu naturel. Aujourd'hui, les activités de tourisme et de loisir, par la fréquentation importante qu'elles induisent, provoquent pollutions, piétinements, propagation d'espèces exotiques envahissantes, dérangement, embouteillages au sein de milieux qui n'ont pas vocation et parfois pas la capacité de résilience à recevoir ces perturbations. Ces mêmes accès permettent aussi des activités illégales de prélèvement et d'exploitation de végétaux directement dans le milieu naturel qui menacent sérieusement le maintien de certaines populations d'espèces indigènes.

La création du Parc national de La Réunion et l'adoption de la charte ont permis d'encadrer et de minimiser la destruction directe et l'altération des habitats par les activités anthropiques, si bien qu'ils ne constituent plus la menace prépondérante pour la conservation du Bien, mais restent une menace importante.

La préoccupation majeure vis-à-vis de la conservation du patrimoine naturel est en lien avec les espèces exotiques envahissantes. Nombreuses sur l'île, elles sont aussi bien animales que végétales, et atteignent tous les étages altitudinaux et toutes les strates de végétation. Du fait de leur grande compétitivité et de leur dynamique de reproduction efficace, elles transforment en profondeur les habitats et menacent le maintien de populations entières d'espèces endémiques de La Réunion.

Enfin, les incendies qui ravagent régulièrement des surfaces importantes, qu'ils soient criminels ou accidentels, sont rarement d'origine naturelle. Leur répétition transforme profondément et durablement les habitats, leur structure et leur fonctionnalité et dégradent directement la qualité du Bien. Dans le périmètre du Bien, les espaces les plus touchés par les incendies dans les temps récents sont le massif du Maïdo et la planèze du Grand Bénare, qui ont vu des milliers d'hectares brûler en moins de quinze ans en seulement 3 épisodes de feux. Les incendies constituent en outre d'importants vecteurs d'invasions biologiques et renforcent la première menace sur le Bien, en laissant des milieux ouverts dégradés que les espèces exotiques envahissantes colonisent rapidement.

Les menaces qui pèsent sur le Bien UNESCO sont donc nombreuses et certaines très préoccupantes.

Le maintien de ces préoccupations depuis leur identification, et en conséquence la dégradation de l'état global de la VUE du Bien ont poussé le Comité d'évaluation de l'UNESCO à dégrader la « note » globale du Bien en 2017 :

1 Contexte et objectifs de l'étude

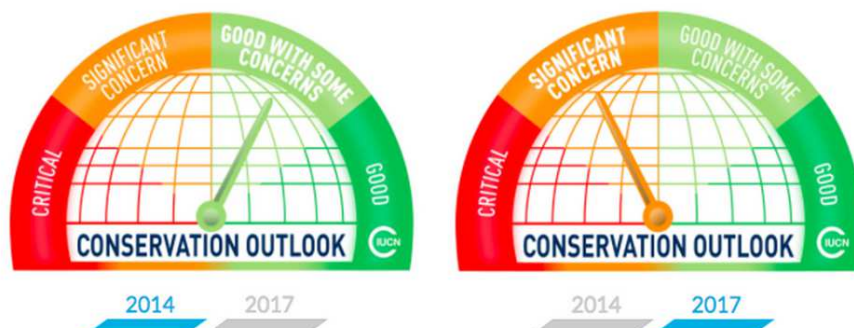


Figure 1 : dégradation de l'état de conservation du Bien selon l'UICN

Plusieurs éléments sont identifiés comme responsables de l'atteinte portée à la valeur du Bien réunionnais :

- en premier lieu, les incendies d'ampleur de 2010 et 2011, qui ont ravagés une surface très importante de la planèze du Maïdo et ont aussi atteint le massif du Volcan, ont détruit des milieux remarquables d'une part, et favorisés l'expansion d'espèces exotiques envahissantes très virulentes d'autre part, comme l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) et *Acacia mearnsii*. Réelle cicatrice dans le paysage, ces zones incendiées sont des perturbations majeures de la continuité écologique, de la fonctionnalité des milieux et des transitions altitudinales, et représentent un appauvrissement local de la biodiversité.
- en dehors de ces événements majeurs, les espèces exotiques envahissantes gagnent du terrain sur l'île, gagnent des milieux qui en étaient exempts, et continuent d'altérer la naturalité et la fonctionnalité de la biodiversité réunionnaise. Les milieux semi-secs sont par exemple cités, avec la propagation inquiétante de la liane papillon (*Hiptage benghalensis*). L'UICN souligne par ailleurs le manque cruel de suivi spécifique, rigoureux et détaillé de ces espèces exotiques envahissantes, sans lequel il est difficile de mesurer l'ampleur du phénomène notamment au sein des ravines et des remparts.
- une inquiétude persiste quant au maintien de la population de certaines espèces menacées. En effet, un déclin est noté pour certaines d'entre elles, et malgré des programmes de conservation ciblés, les outils de prises en compte de ces espèces sont encore jugés lacunaires¹.

Aujourd'hui, des efforts sont mis en place pour enrayer cette dégradation, se traduisant notamment par la nécessité d'intégrer la prévention des incendies en lien avec les valeurs du Bien UNESCO. Un guide d'évaluation a d'ailleurs été élaboré dans ce sens : Guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la Valeur Universelle Exceptionnelle du Bien "Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion" inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets, plans et programmes (Parc National de La Réunion, Biotope, 2020).

¹ Cette remarque avait toutefois été émise avant la mise à jour et la publication de la nouvelle liste des espèces végétales vasculaires protégées à La Réunion en 2017, qui peut partiellement répondre à cette lacune.

1 Contexte et objectifs de l'étude



Figure 2 – Paysages exceptionnels du Bien UNESCO « Pitons, cirques et remparts de La Réunion », vue sur le rempart des Bénaires à gauche, massif du volcan à droite (© Biotope, JS PHILIPPE)



Figure 3 – Vue sur le cirque de Mafate – Bien Unesco- depuis le Maïdo (© Biotope)

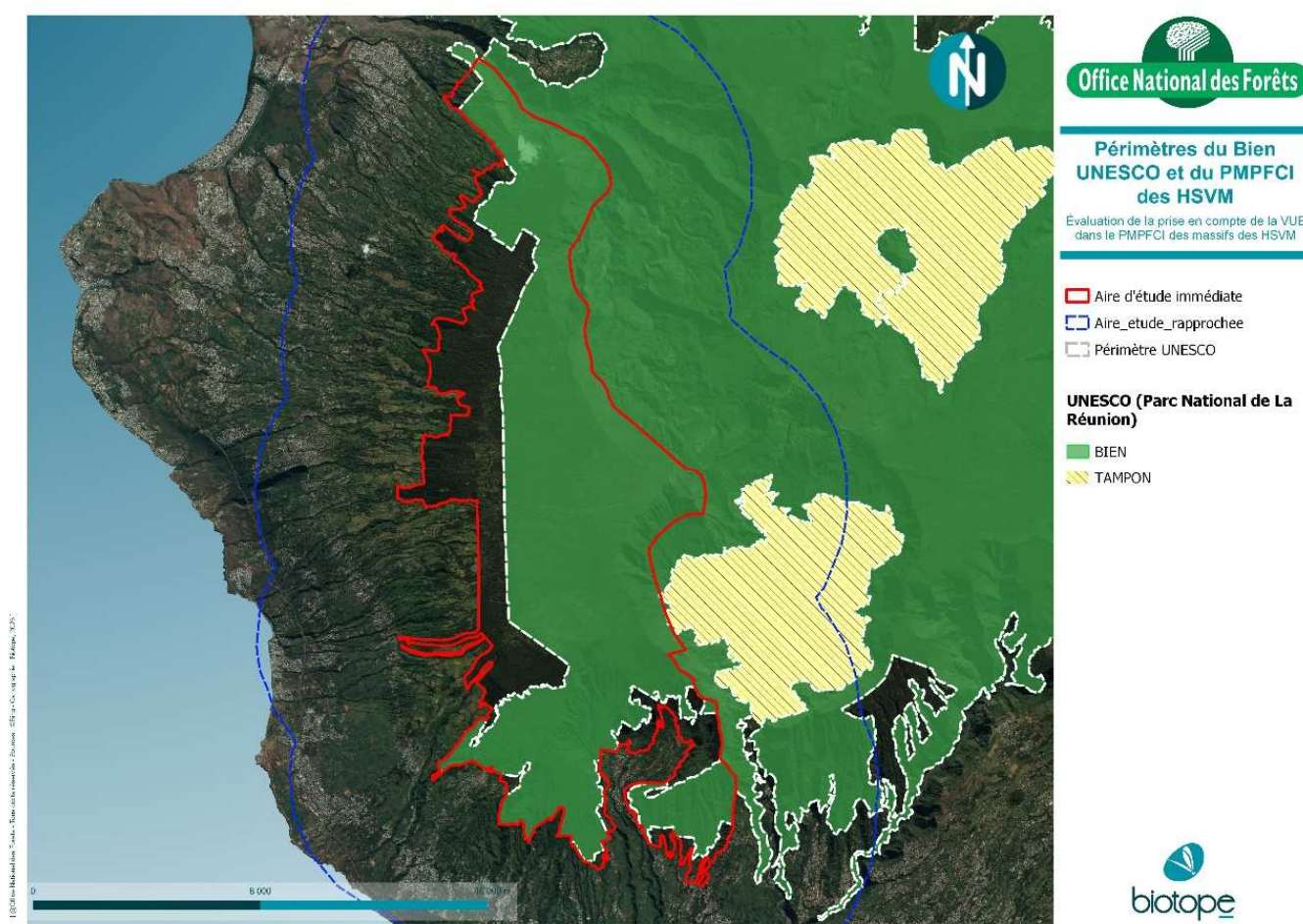
1.2 Objectif et contenu de l'étude

Cette évaluation vise donc à prendre en compte la Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) du Bien Unesco de La Réunion dans l'élaboration du plan de « Plan de massif de protection des forêts contre les Incendies, Massifs des Hauts-sous-le-Vent et des Makes » (PMPFCI des HSV) porté par l'Office national des forêts (ONF).

La démarche s'inscrit dans une logique d'intégration environnementale et paysagère optimale du projet. Elle vient compléter les autres démarches d'évaluation, notamment liée aux volets milieux naturels et paysagers.

1 Contexte et objectifs de l'étude

Sur les 16 220 ha constituant l'emprise du PMPFCI, 65% appartiennent au Bien Unesco de La Réunion (10 500 ha). Le projet portant sur des massifs emblématiques ainsi que des remparts constituant l'essence même du Bien Unesco et du Parc National de La Réunion, et compte tenu des caractéristiques techniques du projet, une attente particulière est requise de la part de l'ONF, pour s'assurer de la bonne intégration du projet vis-à-vis du Bien inscrit au patrimoine mondial UNESCO, constituant sa Valeur Universelle Exceptionnelle. Dans ce contexte, une « évaluation du projet au titre des critères VII (dit paysage) et X (dit biodiversité) de la VUE du bien inscrit UNESCO de La Réunion », est donc attendue en complément des autres études (plus conventionnelles et réglementaires).



Carte 1. Périmètre du Bien UNESCO intersectant le périmètre du PMPFCI des HSVM (Biotope, 2023)

Dans ce contexte, l'Office national des forêts a sollicité Biotope, afin de réaliser cette évaluation au titre de la VUE, en intégrant les productions relatives aux milieux naturels et aux paysages².

² Etudes réalisées dans le cadre des dossiers réglementaires (Suez, Base, Biotope)

1 Contexte et objectifs de l'étude

Cette évaluation se décompose en 8 grandes étapes, à savoir :

1. Analyse des enjeux
2. Description du projet et de la manière dont les opinions des différentes parties prenantes ont été prises en compte dans le cadre de l'étude
3. Etude des effets du projet à long terme sur la VUE,
4. Etude des effets potentiels sur les facteurs sociaux
5. Analyse des scénarii
6. Proposition de mesures pour éviter, réduire et le cas échéant compenser les effets négatifs notables du projet sur la VUE
7. Rédaction de préconisations pour les futurs aménagements
8. Résumé de l'évaluation environnementale

Le présent rapport présente l'ensemble de l'évaluation au regard de la VUE dans la zone du PMPFCI des Hauts sous le Vent et des Makes.

2 Présentation du projet

*Evaluation de la prise en compte de la
VUE dans le PMPFCl des massifs des
Hauts-sous-le-vent et des Makes
Office national des forêts, Octobre
2023*



2 Présentation du projet

1 Description du demandeur

Le « Plan de massif de protection des forêts contre les Incendies, Massifs des Hauts-sous-le-Vent et des Makes » (PMPFCI des HSVM) est porté par l'**Office national des forêts** (ONF), dont les coordonnées sont les suivantes :



Office national des forêts – Direction
régionale La Réunion et Mayotte

Domaine forestier de La Providence

Boulevard de La Providence - CS 71072

97404 Saint-Denis Cedex

2 Contexte du projet

2.1 Cadre réglementaire

La gestion du risque incendie de forêt à La Réunion est globale et multipartenaires. Elle passe par de nombreuses actions qui peuvent être regroupées en 5 grands domaines d'actions selon la temporalité de l'action vis-à-vis de l'incendie :

- 1) [*Prévention*] Limiter ou réduire la probabilité d'occurrence des incendies par des informations préventives aux collectivités et à la population ;
- 2) [*Protection*] Limiter ou réduire la gravité des incendies ;
- 3) [*Prévision*] Détermination future de niveaux de risque à partir d'un ensemble de données ;
- 4) [*Gestion de crise*] Actions des services publics lors d'évènement non souhaité ;
- 5) [*Post-évènement*] Retour d'expérience, recherche des causes et circonstances pour l'amélioration continue des dispositifs existants.

Chacun de ces domaines d'action fait l'objet de documents cadres et dispose d'outils réglementaires et opérationnels. Le PMPFCI relève du second domaine d'action, de réduction de la gravité des incendies. Il est pris dans le cadre du Plan Départemental de Protection des Forêts Contre l'Incendie (PDPFCI) 2017-2027 de La Réunion, approuvé par arrêté préfectoral du 11 avril 2018 et qui définit 4 grands axes d'orientation :

- Connaître le risque et en informer les élus et le public,
- Préparer le terrain pour la surveillance et la lutte,
- Réduire la vulnérabilité des enjeux face aux incendies,
- Organiser le dispositif prévento-curatif.

2 Présentation du projet

A travers ce PDPFCI, les plans de massifs sont référencés comme documents de base dans l'orientation O2 (II) : Préparer le terrain pour la surveillance et la lutte, et sont intégrés aux axes de conduite suivants :

- Adapter la stratégie nationale de lutte contre les feux de forêt au contexte réunionnais ;
- Décliner les actions du plan départemental à l'échelle des massifs forestiers ;
- Améliorer l'équipement des forêts ;

Ils sont également identifiés dans les fiches actions suivantes du PDPFCI :

- Fiche n°II-1-1 : Elaborer une stratégie de défense départementale ;
- Fiche n°II-2-1 : Poursuivre l'élaboration des nouveaux plans de massifs et actualisation des anciens ;
- Fiche n°II-3-1 : Poursuivre l'équipement DFCI des massifs.

Concrètement, le PMPFCI décline et précise à l'échelle des massifs forestiers les principes d'orientation du PDPFCI afin d'assurer une meilleure prise en compte des enjeux propres aux sites et une concertation renforcée entre les différents partenaires pour une vision partagée de l'aménagement du territoire en matière de défense de la forêt contre les incendies (DFCI). Ces PMPFCI doivent ainsi proposer une stratégie et un programme de mesures spécifique au massif, qui se traduit par l'élaboration d'une carte d'équipements stratégiques à réaliser par massif.

Les équipements de défense des forêts contre les incendies sont variés : il peut s'agir de points d'eau (retenue collinaire ou citerne), de pistes à titre DFCI, ou d'autres ouvrages opportuns (signalétique, Aire de Posé d'Hélicoptère (APH), etc.).

Au vu du règlement CEE n°2158/92 du Conseil de l'Europe du 23 juillet 1992 et du PDPFCI, l'attribution de financements publics pour la protection des forêts contre l'incendie est, entre autres, conditionnée à la présence d'un PDPFCI et/ou PMPFCI et à la présence d'un risque feux de forêt au moins moyen.

2.2 Historique d'élaboration du PMPFCI et réunions de concertation

Le massif des HSV recense les plus grands incendies des quarante dernières années sur l'île de La Réunion. Il est donc généralement considéré comme le massif le plus exposé à l'aléa feux de forêt sur le territoire. Un premier PMPFCI a donc été proposé pour ce massif dès 2009 (V1, F. COMPAGNON), révisé une première fois en 2012 (V2, E. SOUYRIS) puis en 2017-2018 (V3&V4, M. GARNIER, M. EDET, G. PECASTAING), avant le processus actuel.

Concernant le PMPFCI des Makes, une seule version a vu le jour en 2017 (M. GARNIER & G. PECASTAING).

Que ce soit le PMPFCI des HSV ou des Makes, aucuns de ces plans de massif n'ont fait l'objet d'une validation par l'ensemble des partenaires, malgré des réunions de concertation lors de l'élaboration de chaque nouvelle version.

2 Présentation du projet

A la suite de la validation du PMPFCI du massif du Volcan en 2021, une méthode similaire est proposée début 2022 pour élaborer une nouvelle version du PMPFCI des HSV et des Makes qui puisse être validée. Cette méthode consiste à séquencer la validation en 3 temps : 1 - Analyse du risque, 2 - Stratégie DFCI, 3 - Plan d'action. En outre, au vu de la continuité des massifs forestiers entre les HSV et les Makes, et des difficultés similaires rencontrées, il a été décidé de prendre en compte ces deux PMPFCI pour les fusionner en un seul.

Pour construire une vision partagée du PMPFCI qui valide chacune des 3 phases de travail, la solution retenue a été de travailler sous forme de groupes de travail participatifs, ouverts à l'ensemble des parties prenantes concernées. Dans les faits, ces groupes de travail ont réuni :

- L'Office national des forêts (ONF),
- Le Parc national de La Réunion (PNR),
- Le Service départemental d'incendie et de secours de La Réunion (SDIS 974),
- La Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DAAF),
- Le Conseil département de La Réunion (CD 974),
- L'Etat-major de Zone et de Protection Civile de l'Océan Indien (EMZPCOI),
- Et les communes concernées par l'emprise du projet.

Entre juin 2022 et décembre 2022, 6 réunions mensuelles du groupe de travail se sont tenues, au rythme de 2 par phases de travail. Elles ont permis la production de divers documents et ont fait avancer les partenaires vers un consensus pour aboutir à la première validation du PMPFCI des HSV par l'ensemble des parties prenantes.

Il convient ici de préciser qu'aucune des précédentes versions des PMPFCI des HSV et des Makes n'a été soumise à évaluation environnementale vis-à-vis de la prise en compte de la VUE. Seul le PMPFCI du Volcan a fait l'objet d'une étude réalisée par Biotopie en 2017. La première validation commune d'un PMPFCI compris en cœur de Parc National de La Réunion a eu lieu en 2021 (révision du PMPFCI Volcan) et deux PMPFCI sont donc à présent considérés comme validés avec celui d'Etang-Salé.

3 Localisation du projet

Ce PMPFCI s'applique aux massifs des Hauts-Sous-le-Vent (HSV) et des Makes. Ce périmètre est issu de la fusion de deux anciennes zones distinctes, décidé en accord avec tous les partenaires, dans une logique combinée de circonscriptions administratives, de continuités forestières et de zonage du Bien UNESCO.

Ces massifs se situent sur la façade ouest de l'île. La limite Nord est matérialisée par la rivière des Galets, au sud par les limites du massif forestier des Makes, à l'est par les cirques de Mafate et de Cilaos, et à l'ouest par la limite d'urbanisation. La zone d'étude totalise une superficie de 16 220 ha, soit environ 6,5 % du territoire de l'île de La Réunion.

2 Présentation du projet

Le PMPFCI des HSVM concerne un total de 8 communes (voir Tableau 1). Il est composé à 76% de massifs forestiers publics, principalement des forêts départemento-domaniale (69%) (voir Tableau 1).

Tableau 1. Surfaces de massifs forestiers concernés par le PMPFCI des HSVM par commune (ONF, Projet de PMPFCI, 2023)

Communes	Surfaces (Ha) PMPFCI
Saint-Paul	5483
Saint-Leu	3119
Etang salé	652
La Possession	1
Saint-Louis	3344
Cilaos	763
Les Avirons	1222
Les Trois-Bassins	1635

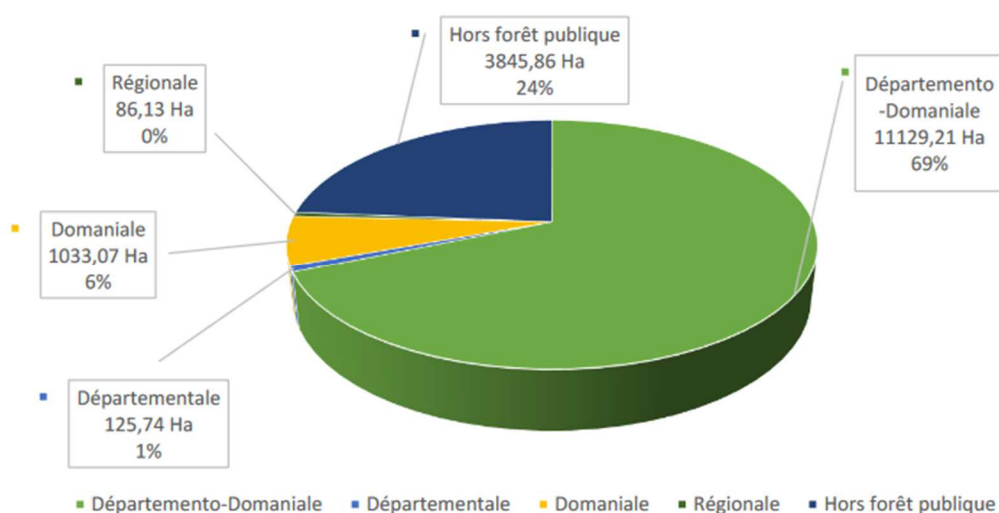


Figure 4. Répartition de l'aire d'étude selon le statut des massifs forestiers concernés (ONF, Projet de PMPFCI des HSVM, 2023)

La zone d'étude englobe au total 10 massifs forestiers et s'étale sur un gradient altitudinal de 1 200 à 2 896 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle présente donc une diversité de climats et paysages, tels les remparts des cirques de Cilaos et de Mafate, des zones de planèzes, dominées par les branles, fleurs jaunes, et petits tamarins des hauts, ou encore des secteurs propices à la sylviculture (forêt de cryptoméria et de tamarins).

C'est pourquoi l'Office national des forêts propose dans le PMPFCI un découpage du périmètre concerné en 5 secteurs d'étude. Ceux-ci sont définis « *par une logique de Bassin Versant (BV) (donnée issue de la BDTOP de l'IGN) et de la nature et l'intérêt que présentent les forêts. Cette vision est choisie car les limites de crêtes comme les lisières (par exemple planèzes/tamarinaie) sont des points stratégiques dans la lutte contre les incendies. Ce zonage permet d'arrêter 5 secteurs d'étude relativement homogènes : Les remparts, Sylviculture et forêt hygrophile ; Planèzes ; Tévelave ; et Makes* ».

2 Présentation du projet

4 Description du projet

Les massifs des HSV sont soumis à d'importants incendies depuis un demi-siècle. On estime ainsi que la quasi-totalité des hauts de la planèze a déjà brûlé depuis 1970, et certains secteurs ont brûlé jusqu'à 5 fois ces 50 dernières années. Les enjeux de défense de la forêt contre les incendies sont donc éminemment importants, concrets et directs sur ce territoire pour la préservation du patrimoine naturel et paysager présent qui constitue le Bien UNESCO.

Doit également être pris en compte dans l'évaluation environnementale du PMPFCI le fait que cette mosaïque de paysages attire de très nombreux visiteurs. En effet, le périmètre du plan intègre le Grand Bénare et le point de vue du Maïdo sur les cirques de Cilaos et Mafate, deuxième site le plus visité de La Réunion. Le risque incendie se lit donc en termes de menace pour la conservation du Bien mais également en termes de menace pour les personnes et/ou les biens, dont la sécurité doit être assurée.

Afin de réduire la gravité des incendies touchant ces massifs, le PMPFCI évalue les risques sur le périmètre pour définir des besoins d'équipements en matière de protection incendie et un programme de travaux en conséquence. Or ceux-ci revêtent en eux-mêmes des impacts négatifs pour la conservation du Bien en raison de l'intervention sur les milieux et les paysages qu'ils impliquent, en phase travaux et/ou en phase exploitation, pour l'aménagement et l'entretien de ces ouvrages. Aussi le PMPFCI doit-il proposer un programme de mesures proportionné et ciblé, pour protéger le Bien contre les incendies sans le menacer d'artificialisation.

Une analyse des précédentes versions du PMPFCI des HSV étudié montre que 3 scénarii d'équipements DFCI ont été proposés et étudiés pour le massif :

- Scénario n°1 « **statu quo** » : qui prévoit uniquement l'entretien des équipements existants sans nouvelle création d'ouvrage, et la réalisation de quelques améliorations ponctuelles n'impactant pas le milieu ;
- Scénario n°2 « l'équipement minimal » ou « **juste équipement** » : qui permet d'isoler et de défendre les secteurs présentant une continuité de risques et un niveau de risque important ;
- Scénario n°3 « **l'équipement idéal** » : qui isole et défend une grande partie du massif forestier avec un maillage et une couverture d'équipement territorial plus serré que le scénario précédent ;

En effet, la stratégie globale adoptée dans le PDPFCI 2017 - 2027, préconise l'attaque rapide et massive des feux naissants en accord avec la stratégie nationale de DFCI. L'application stricte de cette orientation nécessiterait un équipement idéal, avec un cloisonnement très dense des massifs forestiers par des pistes, comme dans les départements du Sud-est de la métropole. A l'inverse, les enjeux environnementaux présents à La Réunion et notamment le fait que la majeure partie du massif soit inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, appellent à un statu quo et l'absence de tout nouvel ouvrage sur le périmètre.

L'évaluation environnementale du PMPFCI Volcan 2017 et les différentes discussions induites à travers les groupes de travail de 2020 – 2021 ont montré l'intérêt de conserver une unique stratégie convenue par le scénario n°2 dit du « juste équipement ». **C'est pourquoi le PMPFCI des HSV est exclusivement fondé sur la stratégie DFCI dite du « juste équipement », qu'il définit comme :**

2 Présentation du projet

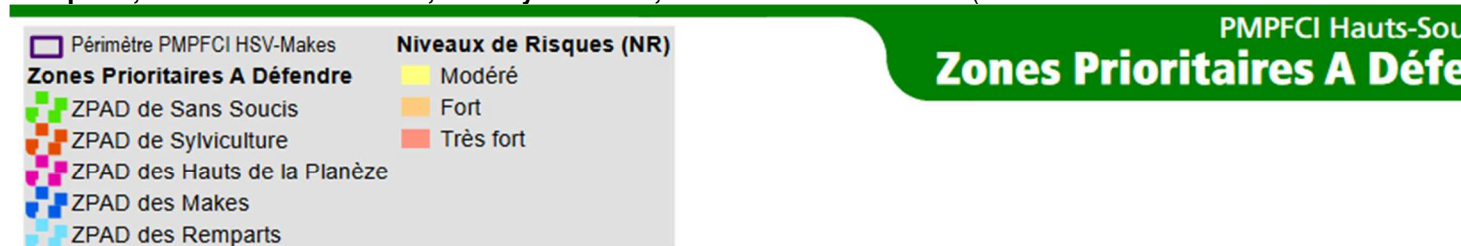
- « **opportuniste (démontrée par un réel besoin et une complémentarité du maillage d'équipements DFCI existants),**
- **réaliste en termes de programmation (fonction d'aspects financiers, fonciers et techniques),**
- **et participative par l'intégration des diverses compétences des partenaires »**

Le PMPFCI précise également à propos de cette stratégie que :

« L'allègement du nombre d'ouvrage de DFCI sur le territoire aura pour conséquence inéluctable l'augmentation des surfaces brûlées lors des incendies. De plus par rapport au scénario 3, en laissant les feux se propager dans les zones dépourvues de défense, il est à prévoir une augmentation de l'ampleur et de la virulence des fronts de feux. C'est pourquoi, il sera d'autant plus nécessaire d'appliquer strictement les mesures de sécurisation et d'entretien de chaque ouvrage existant. »

Concrètement, la stratégie de juste équipement se traduit par la **construction raisonnée d'équipements DFCI, uniquement dans des secteurs stratégiques appelés zone prioritaire à défendre (ZPAD). Ces zones sont définies comme le « périmètre global d'étude nécessitant des actions DFCI spécifiques afin d'assurer un maillage territorial le plus opérationnel pour la surveillance, la détection, la lutte et la protection contre les incendies de forêt ».** Elles sont caractérisées par des continuités de niveaux de risque (NR) de feux de forêt au moins modéré.

L'analyse du risque réalisée par le PMPFCI identifie 5 ZPAD : Hauts de la planèze, Remparts, Sans Soucis, Sylviculture, et Makes (voir



Sources : contour plan de massif (ONF, 2021) ; Niveaux de Risques PM HSV-M (ONF, 2022) ; ZPAD (ONF, 2022) ; fond (Scan100 2016 ©IGN) ; ZPAD (ONF, 2022)
Producteur : ONF / SDAT / Pôle Risques (TB) - 2022

Carte 3).

Le PMPFCI précise qu'« En raison de la superficie, de l'isolement d'enjeux et des difficultés d'accessibilité du vaste massif des HSV-M, la logique DFCI a été déclinée dans chaque secteur sensible (ZPAD) **de façon indépendante et rationnelle tout en conservant une cohérence globale à l'échelle du massif. Les principes d'entretien et de sécurisation généraux des ouvrages s'appliqueront pour chaque équipement proposé sans adaptation.** »

Pour rappel, la technique globale d'aménagement pour la lutte contre les feux de forêt de La Réunion définie conjointement par l'ONF et le SDIS 974 repose sur 4 principes (PMPFCI, 2023) :

2 Présentation du projet

- « Rendre accessible les ZPAD par l'aménagement et la sécurisation de pistes existantes pour la lutte, ou à défaut par la création de nouveaux axes de circulation.
- Bénéficier de réserves d'eau dans les secteurs stratégiques (ZPAD) dont le volume est adapté aux techniques de lutte :
 - Citerne de 30 m³ (à minima) et DZ dans les zones inaccessibles aux engins pour permettre une intervention hélicoptérée ;
 - Citernes de 60 m³ (à minima) aux abords des pistes DFCI régulièrement réparties pour permettre l'alimentation rapide des engins ;
 - Retenues collinaires de plus de 2000 m³ dans un rayon de 5 Km des citernes pour permettre aux hélicoptères de s'alimenter en eau ;
- Entretenir les ouvrages DFCI pour garantir leur fonctionnalité en toute sécurité sur le long terme. Cela concerne :
 - Le débroussaillage des abords des pistes de DFCI (en cohérence avec les attentes sécuritaires du SDIS en matière d'intervention), des points d'eau DFCI ainsi que des aires de croisements ou de retournements.
 - L'entretien et la réparation de la bande de roulement des pistes de DFCI pour assurer la circulation des véhicules en toute sécurité ;
 - L'entretien et la réparation des points d'eau et des ouvrages de collecte des eaux pour garantir leur remplissage tout au long de l'année ;
- Protéger les abords des installations sensibles et stratégiques en réduisant la quantité de combustible (charge de l'exploitant ou du propriétaire, exemple du réseau d'électricité) ».

Pour conserver une vision synthétique sur l'ensemble du territoire concerné par le PMPFCI, **trois axes d'orientations généraux** (qui seront ensuite adaptés aux ZPAD) sont définis pour l'ensemble des HSVM :

- Axe n°1 : Maintenir opérationnels et durables les ouvrages existants ;
- Axe n°2 : Se baser sur l'existant pour la réalisation d'ouvrages DFCI ;
- Axe n°3 : Créer des ouvrages opportuns selon un besoin justifié tout en tenant compte des enjeux de type personnes, biens, activités économiques et sociales, environnementaux (biodiversité et paysage).

En premier lieu, le programme d'équipements proposé vise à ce que le nombre, le type et la localisation des points d'eau permette une couverture en eau de l'ensemble des massifs des HSVM pour un hélicoptère bombardier d'eau (HBE), étant considéré une zone tampon de 2,5km autour des hydrants DFCI de type HBE. Ce choix d'une couverture pour des moyens de lutte aérien uniquement s'explique par la topographie du terrain, où de vastes zones tels les remparts sont inaccessibles à tous moyens terrestres. Pour atteindre cet objectif de couverture totale en hydrants pour

2 Présentation du projet

HBE, le PMPFCI repose principalement sur la création de citernes (15 nouvelles, pour un total 7 fois plus élevé que l'existant), et subsidiairement sur la création de retenues collinaires (11 nouvelles, pour un total 2 fois plus élevé que l'existant), toutes homologuées HBE (voir Tableau 2).

Les équipements prévus sont localisés à l'échelle du périmètre d'étude sur la Carte 4 ci-dessous. Le positionnement des ouvrages hydrauliques pour des moyens terrestres de type CCFF est dicté par : un accès existant (RF ou piste DFCI), la réduction au maximum des temps de transit et les norias entre zone de chantier et point d'alimentation, et la préférence pour des carrefours afin de desservir en eau plusieurs voies. Les moyens hydrauliques pour le Détachement d'Intervention Hélicopté (DIH) du SDIS 974 ont été positionnés à des endroits stratégiques où il n'existe pas de voies d'accès pour des engins de lutte terrestre et dont un apport en eau est tout de même nécessaire.

Il faut ici relever que « ces propositions de points d'eau n'ont pas vocation à être précis, mais donnent une vision des projets envisageables pour les secteurs à défendre. Ainsi lors du lancement des études préalables, des ajustements seront à prévoir selon différents aspects financiers, écologiques, paysagers ou techniques. D'autres exemples peuvent être cités sur la « souplesse » attribuée aux propositions : modalités d'intégration paysagère des points d'eau, capacités et techniques utilisées pour la durabilité du point d'eau, etc ».

En second lieu, le PMPFCI propose la création de 2 nouvelles pistes DFCI et la normalisation DFCI de 8 pistes existantes. Cela portera à 24 le nombre de pistes DFCI sur les massifs pour un total de 76 km de pistes (+67%). Ces pistes DFCI ont vocation à assurer deux rôles dans la lutte contre les incendies :

- permettre l'accès aux futurs ouvrages de lutte terrestre contre les incendies et faire pénétrer les engins terrestres dans le massif,
- et constituer un réseau de trouées dans les massifs qui permet de diminuer les surfaces brûlées et le nombre d'incendie.

La couverture en desserte terrestre DFCI a été étudiée en considérant une zone tampon de 240m de part et d'autre de la voie (portée des lances à eau d'une demi UIFF). La partie nord du PMPFCI est déjà bien quadrillée, notamment sur le secteur du Maïdo. Pour le reste des massifs, un cloisonnement plus dense pourrait limiter les surfaces brûlées, mais serait également susceptible de créer des pénétrantes pour les espèces exotiques envahissantes et une modification du paysage – et d'ainsi affecter la VUE du Bien. C'est pourquoi la création de piste DFCI se fera sur la base au minima de sentiers existants.

Au total, le PMPFCI prévoit l'entretien des 21 ouvrages existants et l'aménagement de 35 nouveaux ouvrages DFCI : 10 pistes, 15 citernes et 10 retenues collinaires (voir Tableau 2).

Tableau 2. Récapitulatif du nombre d'ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI sur le périmètre des HSV (Biotopie, 2023)

Type d'ouvrages DFCI	NB d'ouvrages existants	NB d'ouvrages à aménager	NB TOTAL
Pistes DFCI	15	10	25

2 Présentation du projet

Type d'ouvrages DFCI	NB d'ouvrages existants	NB d'ouvrages à aménager	NB TOTAL
<i>Longueur cumulée des pistes DFCI</i>	46 km	30 km	76 km
Citernes	3	15	18
Retenues collinaires	4	10	14
<i>Total volume d'eau disponible</i>	20 000 m ³	25 000 m ³	45 000 m ³
TOTAL Aménagements DFCI	Entretien de 21 ouvrages existants Aménagement de 35 nouveaux ouvrages		

Au sein de chaque ZAPD, les nouveaux équipements à mettre en place sont priorisés en 3 niveaux de priorités selon les contraintes opérationnelles, écologiques ou financières. **La réalisation des aménagements est ainsi programmée sur 3 pas de temps : à court, moyen et long terme, selon leurs niveaux de priorité** (voir Tableau 3). Chacun des 35 ouvrages à créer font l'objet d'une fiche action (Chapitre 5 du PMPFCI).

Concernant l'aspect financier, un budget global estimatif de 12 à 14 millions d'euros serait à prévoir pour aménager à long terme tout le territoire du PMPFCI des HSV-M avec les 35 nouveaux ouvrages envisagés. Les coûts estimatifs, les financements et la durée des interventions sont explicités pour chacun des ouvrages au moyen d'une fiche action synthétique par ouvrage.

Tableau 3. Récapitulatif chiffré des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, selon le degré de priorité des ouvrages (ONF, PMPFCI, tableau 24)

	Nombre Fiche Action	Piste DFCI	Retenue Collinaire	Citerne	Total Investissement hydrants (sans pistes)
Priorité 1	11	4	4	3	2150000
Priorité 2	14	3	4	7	3150000
Priorité 3	10	3	1	6	1850000
Total	35	10	9	16	7150000



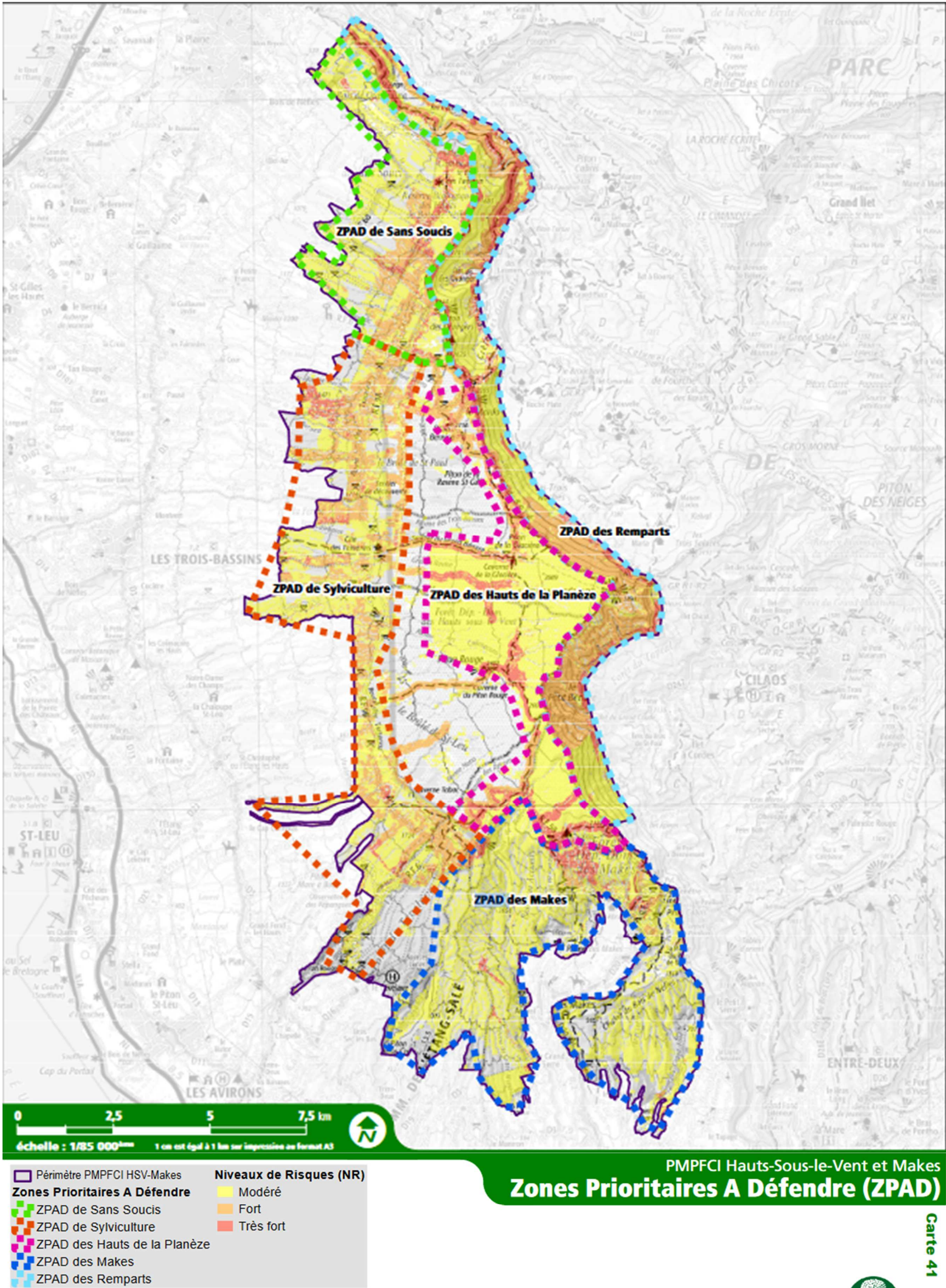
Localisation du projet

Évaluation de la prise en compte de la VUE
dans le PMPFCI des massifs des HSVM

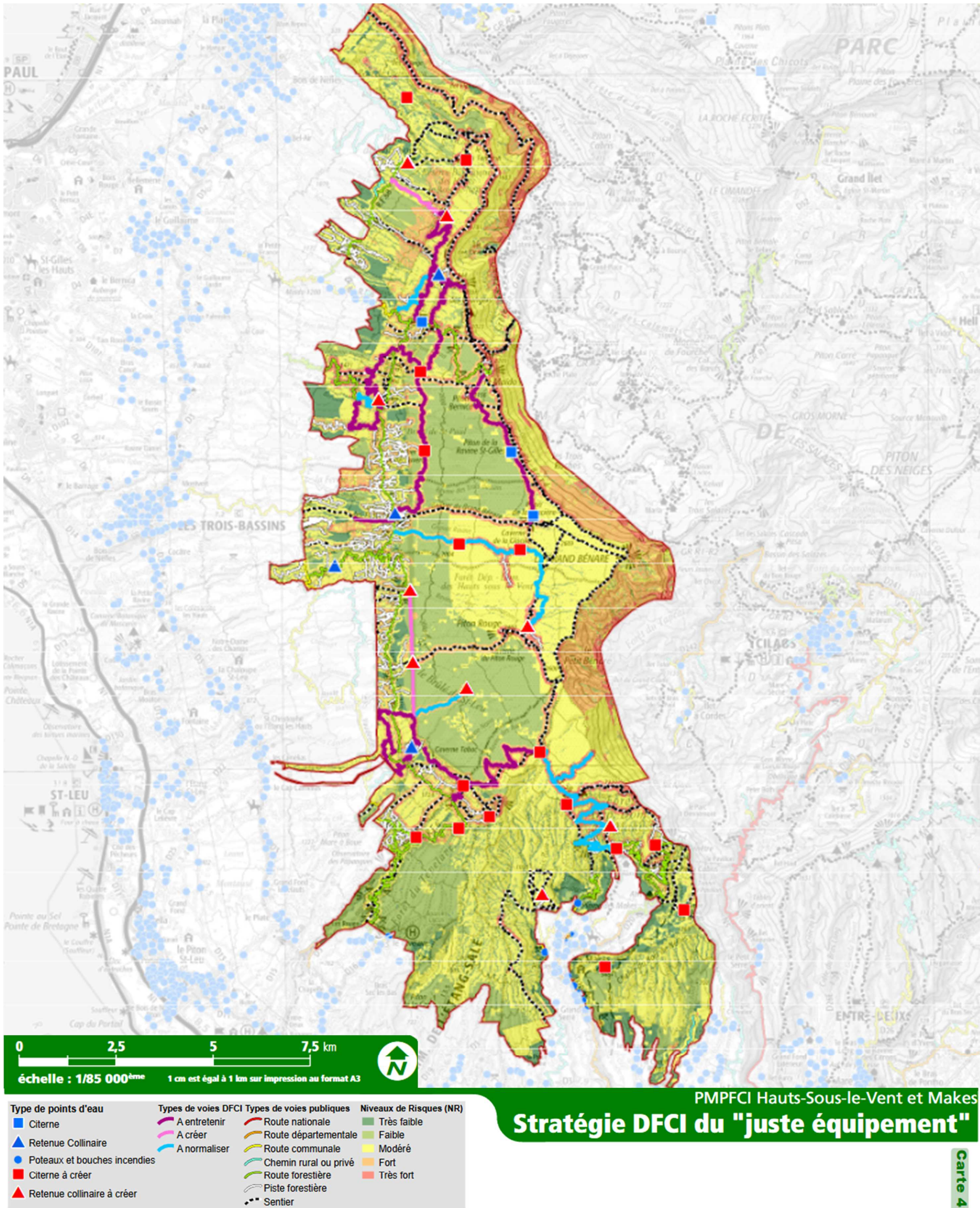
Aire d'étude immédiate



Carte 2 : Localisation du projet (Biotope, 2023)



Carte 3. Localisation des zones prioritaires à défendre (ZPAD) du PMPFCI des HSV (ONF, 2023)



Sources : contour plan de massif (ONF, 2021) ; points d'eau DECI (SDIS974, 2019) ; points d'eau DFCI (ONF, 2021) ; fond (Scan100 2016 ©IGN) ; stratégie DFCI 2022 (ONF, 2022)
Producteur : ONF / SDAT / Pôle Risques (TB) - 2022



Carte 4 : Equipements prévus dans le cadre du parc du PMPFCI des HSVM (ONF, 2023)

3 Présentation du Bien UNESCO

3

Présentation du Bien UNESCO

3 Présentation du Bien UNESCO

1 Éléments d'historique : le classement des pitons cirques et remparts

L'île de La Réunion présente une biodiversité exceptionnelle, avec des habitats et espèces remarquables ainsi qu'un haut niveau d'endémicité, soumis à de multiples pressions au premier rang desquelles figurent les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les incendies.

Ce patrimoine naturel très riche lui vaut d'être reconnue, avec Madagascar et les autres îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien, comme l'un des 34 hotspots de biodiversité au niveau mondial (Myers et al. 2000). Il a constitué un élément essentiel justifiant la création du Parc national de La Réunion en 2007 ainsi que **l'inscription en 2010 des « Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion » par l'UNESCO sur la Liste du patrimoine mondial au titre des critères vii (paysages) et x (biodiversité).**

La décision d'inscription inclut la déclaration de Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) du Bien, qui décrit les critères ayant justifié l'inscription, précise l'intégrité du Bien ainsi que les besoins en matière de protection et de gestion.

La définition des critères et attributs est notamment précisée dans le guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la Valeur Universelle exceptionnelle du Bien « Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion » inscrit au Patrimoine mondial de l'UNESCO, dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets, des plans et des programmes (Parc National de La Réunion, Biotope, 2020).

2 Critère vii : paysage

Les attributs de la VUE

Le critère (vii) retient les sites permettant de « *Représenter des phénomènes naturels remarquables ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles* ».

Le dossier de candidature au Bien (p. 281-284) (Benard, Collin, et Robert 2008) note pour ce critère les attributs suivants :

- Les remparts et l'esthétique,
- La valeur exceptionnelle des cirques du Piton des Neiges,
- La valeur esthétique des milieux naturels.

« Les valeurs esthétiques du Bien proposé (...) viennent principalement de la présence et de l'importance verticale, de grands remparts qui délimitent et offrent aux visiteurs des paysages uniques au monde, au centre des deux Pitons. La plus forte originalité revient au paysage des cirques du Piton des Neiges. Les trois cirques ont un air de famille et leur disposition en « as de trèfle » tout autour des sommets centraux est particulièrement attractive ».

3 Présentation du Bien UNESCO

D'après le « Livret de Valeur Universelle Exceptionnel » (Boullet, Collin, et Robert 2018), ce critère se définit par un trinôme de **3 attributs paysagers principaux**, à savoir :

- **les deux pitons** constituant le grand massif volcanique de La Réunion (Piton des Neiges et Piton de la Fournaise) ; les autres pitons qui parsèment le territoire et qui parlent de l'histoire de l'île, notamment géologique, doivent également être inclus, secondairement, dans cet attribut ;
- **les cirques** (Mafate, Salazie, Cilaos) disposés en trèfle autour du massif volcanique central avec chacun ses spécificités ;
- **les remparts**, qui constituent un trait commun entre les deux autres attributs, soit directement en limitant les cirques par exemple, soit indirectement en mettant en contact pitons ou cirques.

Deux autres attributs sont considérés secondairement :

- **les planèzes** qui circonscrivent totalement le vieux massif du piton central ; elles sont des éléments intrinsèques de l'histoire géologique mais elles sont aussi les espaces d'expression de l'histoire du paysage cultivé de l'île (et support privilégié des activités humaines) ;
- **l'eau et ses manifestations** (cascades, bassins, etc.) dont la présence varie entre le massif du Piton des Neiges et celui du Piton de la Fournaise.
- Le **rapport végétal/minéral** des paysages (présence-absence de végétation) rencontrés est également un attribut secondaire qu'il convient de prendre en compte, en particulier dans sa dimension « architecturale » (couleur, forme, texture, structure...).

Perception des éléments constitutifs de la VUE

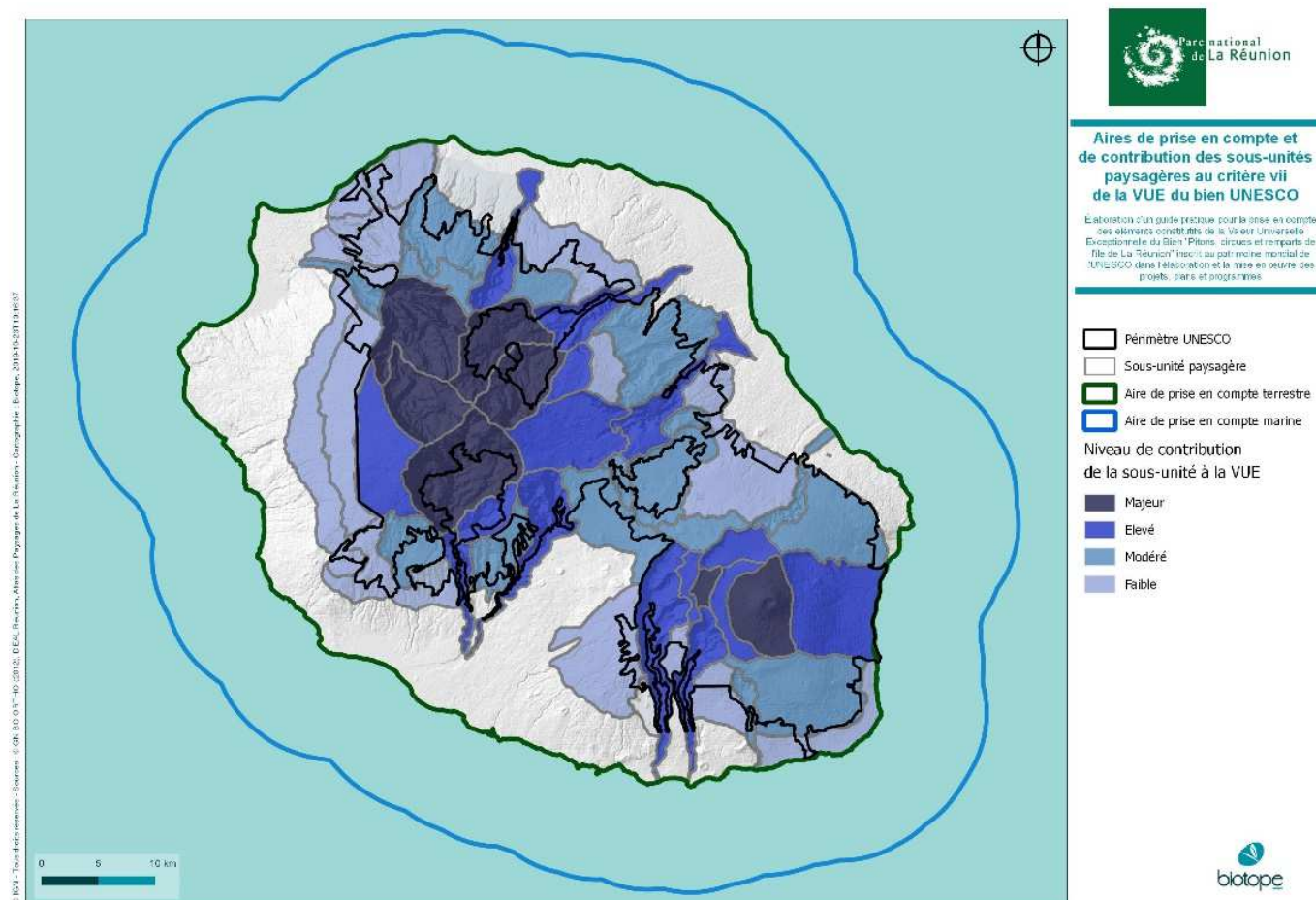
Le critère (vii) étant clairement d'ordre esthétique par sa définition (« *Représenter des phénomènes naturels remarquables ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles* »), c'est la perception de l'esthétique du Bien, principalement visuelle, mais pas seulement, qui est en question. Pour preuve, le dossier de candidature au Bien rappelle que « *la présence de remparts propose avant tout des lectures attractives de paysages panoramiques. De multiples encorbellements permettent la vision des paysages à petite échelle, en les dominant largement compte tenu de la dénivellation importante des remparts. Tous les grands panoramas de l'île s'offrent à la vue des visiteurs, soit par la route soit au bout des sentiers de découverte. (...) La découverte du Piton de la Fournaise offre trois perspectives majeures, celle de la vallée de la Rivière des Remparts (toponyme évocateur), celle des vallées de la Rivière Langevin et de la Rivière de l'Est, celle du Pas de Bellecombe. Ces panoramas sont la conséquence de l'évolution tectonique du massif qui, au cours de son histoire, a connu trois épisodes majeurs de destruction dont les remparts sont les cicatrices aujourd'hui encore visibles* » (p282 du dossier de candidature).

En lien avec l'approche décrite précédemment, différents éléments ont été retenus dans l'analyse de la contribution des différentes parties de sous-unités paysagères du Bien à la VUE :

- (i) Localisation des pitons, remparts et cirques : ces éléments paysagers sont facilement identifiables.

3 Présentation du Bien UNESCO

- (ii) Localisation des points de vue, belvédères, panoramas et tables d'orientation (il est à noter que cette donnée est potentiellement applicable aux itinéraires pédestres et routiers, permettant une perception des attributs).
- (iii) Rapport végétal/minéral et « intérêt » de ce rapport dans la perception.
- (iv) Localisation des manifestations « spectaculaires » liées à l'eau : cascades, bassins, etc.
- (v) Mise en scène paysagère particulière : effet de surprise, ambiances, etc.



Carte 5 : Cartographie de synthèse du critère vii « paysage » à l'échelle de La Réunion (Source : Guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la VUE du Bien UNESCO dans l'élaboration et mise en œuvre des PPP – Parc National de La Réunion, Biotopie, 2020)

3 Présentation du Bien UNESCO

3 Critère x : biodiversité

Le critère x (biodiversité) est défini comme le fait de « *contenir les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation in situ de la diversité biologique, y compris ceux où survivent des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation* ».

Les attributs du critère x : biodiversité

D'après le « Livret de Valeur Universelle Exceptionnel » (Boullet, Collin, et Robert 2018), les **attributs du critère x (biodiversité)** sont synthétiquement définis de la sorte :

- des attributs qui portent sur les habitats naturels :

1) **un gradient altitudinal d'habitats naturels** ; du fait des grandes variations d'altitudes et de conditions édaphiques, les habitats évoluent des basses aux hautes altitudes avec des transitions et des connections originales. La complexité, l'originalité structurale et écologique, la fonctionnalité de ces milieux et leur caténalité sont des indices d'intégrité de cet attribut.

2) **les ceintures mésothermes et altimontaines** concentrent le plus d'habitats spécifiques à La Réunion avec un fort taux d'endémisme. La représentativité (en termes de cortège d'espèces), la complétude et le bon état de conservation de ces ceintures sont un attribut du critère x (biodiversité).

3) **les successions primaires de végétations sur substrats neufs** : particularité due à l'activité volcanique, le phénomène de colonisation de la végétation selon une succession primaire est un phénomène de plus en plus perturbé par les espèces exotiques envahissantes, dont l'expression est un attribut du critère x (biodiversité).

- des attributs qui portent sur les espèces :

4) **La fabrique archipélique de biodiversité** : phénomène dû au contexte insulaire et à l'isolement puis la spéciation de certain taxon, cet attribut s'exprime principalement via un fort taux d'endémisme.

5) **L'expression Afro-Indienne de la biodiversité** : cet attribut exprime l'exceptionnalité du métissage dont est issue la flore locale, notamment au sein de la ceinture mésotherme. Il faut s'intéresser aux origines des espèces indigènes et suivre l'historique des assemblages floristiques et faunistiques pour mesurer ce métissage.

6) **L'originalité de la biodiversité altimontaine** : seule île des Mascareignes à atteindre une altitude aussi haute, la ceinture altimontaine présente une biodiversité quasi unique au monde.

La perception de ces attributs : cartographie des habitats et des espèces

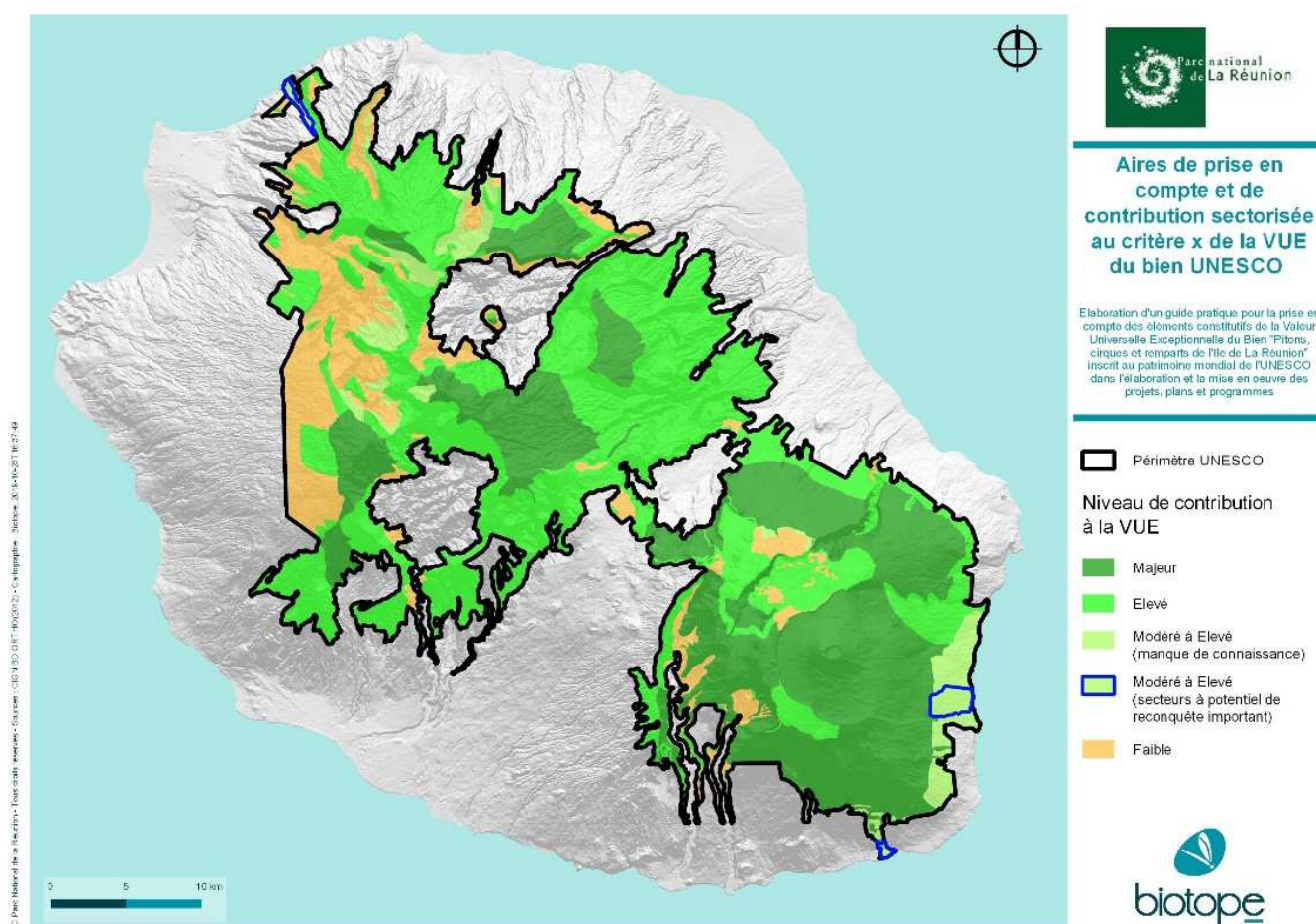
La perception des attributs du critère x (biodiversité) est basée sur une connaissance cartographique des habitats et des espèces. Or, du fait de lacunes dans ces cartographies ou de la difficulté, par définition des attributs, de les représenter, il existe

3 Présentation du Bien UNESCO

en fin de compte peu de supports objectifs sur lesquels définir une perception exhaustive du critère x (biodiversité).

Le dire d'experts s'avère donc indispensable pour compléter les cartographies d'habitats et d'espèces et ainsi définir la contribution des sites à la VUE selon le critère biodiversité. Elaboré en 2020 par Biotopie et le Parc national de La Réunion, le guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la VUE du Bien Unesco dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets, plans et programmes produit ainsi une cartographie des aires de contribution au critère X (biodiversité) de la VUE du Bien Unesco.

Pour rappel, les niveaux de contribution sectorisée au critère X de la VUE ont été revus à dire d'experts pour la zone d'étude du projet (cf. carte 19).



Carte 6 : Cartographie de synthèse du critère x « biodiversité » à l'échelle de La Réunion

(Source : Guide pratique pour la prise en compte des éléments constitutifs de la VUE du Bien UNESCO dans l'élaboration et mise en œuvre des PPP – Parc National de La Réunion, Biotopie, 2020)

4 Méthodologie

4

Méthodologie

1 Définition des zones d'étude

Afin de bien comprendre tous les enjeux liés à un projet, il convient de définir la zone d'étude sur laquelle va porter cette évaluation au titre de la VUE. La surface de la zone d'étude doit être pertinente par rapport, d'une part, aux caractéristiques du projet et, d'autre part, aux enjeux paysagers et environnementaux du site.

Pour l'étude du paysage et du milieu naturel, la zone d'étude est l'aire géographique susceptible d'être influencée par le projet. Pour ce projet, il est possible de distinguer 3 grands types de zone d'étude : l'aire d'étude immédiate, l'aire d'étude rapprochée et l'aire d'étude élargie. La zone d'implantation du projet est la base de définition de ces aires d'études, et elle est également décrite ci-après.

La zone d'étude élargie

L'analyse de l'incidence du projet sur le critère vii (paysage) implique de s'éloigner de la zone du projet et de parcourir la pente du massif des HSVM, en intégrant notamment les secteurs de covisibilité éloignée pour le paysage ou les grands axes de déplacement pour la faune (cas des oiseaux marins).

Cette zone suit des règles théoriques de rayons autour du projet. Elle comprend la zone d'étude immédiate ainsi qu'une bande de 10 km autour de la zone d'étude immédiate (et de ce fait inclue également la zone d'étude rapprochée).

La zone d'étude rapprochée

Elle s'étend sur un secteur plus large, comprenant toutes les zones susceptibles d'être concernées directement ou indirectement par le projet. Elle permet d'intégrer les notions de continuité et de fonctionnalité écologique, ainsi que les paysages éloignés. Elle est désignée sous le terme « Zone d'étude rapprochée » dans ce rapport (et éléments cartographiques associés), et permet notamment d'appréhender les habitats naturels, la flore et la faune plus mobile, et les paysages ou points de vue plus éloignés.

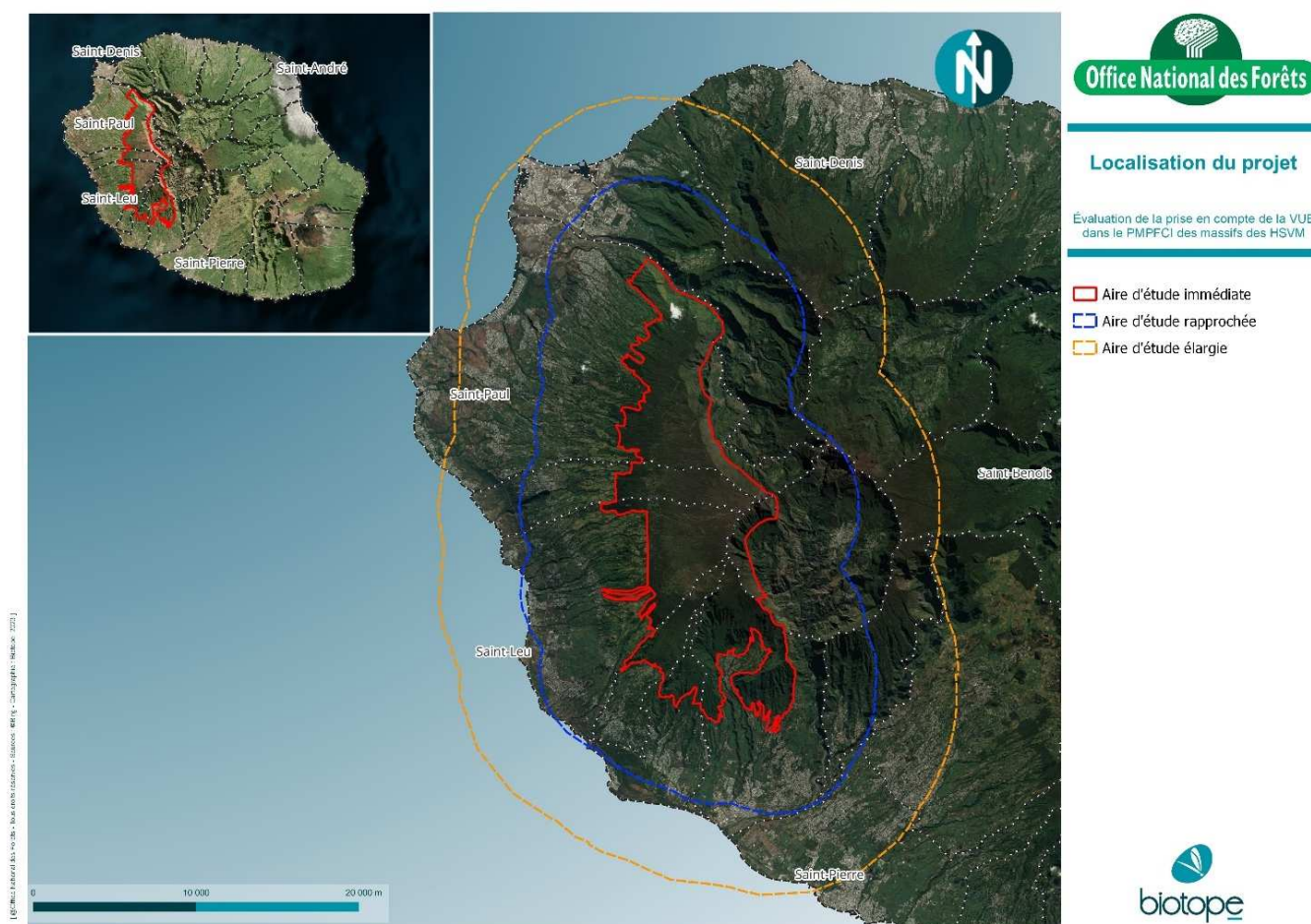
Cette zone d'étude rapprochée permet de contextualiser la zone d'étude immédiate et de relativiser le diagnostic fait sur la zone d'étude immédiate par rapport à son environnement.

Dans un esprit de cohérence entre les différentes études, le choix a été fait de faire correspondre l'aire d'étude rapprochée avec la « zone tampon » du PMPFCI, qui englobe la zone d'étude immédiate plus une bande de 5 km tout autour du périmètre extérieur de la zone d'étude immédiate. Pour le PMPFCI, l'intérêt de cette zone consiste à prendre réellement en compte des objets, vecteurs et tous types d'information, tels que la présence des Centres d'incendies et de secours (CIS) ou des voies publiques qui peuvent alimenter la desserte DFCl.

La zone d'étude immédiate

La zone d'étude immédiate correspond à l'emprise du projet. Elle couvre les 16 220 ha des massifs des HSVM, comprenant les aménagements et travaux envisagés (DFCl). Ce sont les espaces sur lesquels les impacts les plus directs sont attendus.

4 Méthodologie



Carte 7 : Représentation simplifiée des zones d'étude pour l'expertise de la faune et flore (Biotope, 2023)

L'étude de la biodiversité et du paysage ne répondent pas aux mêmes échelles. Afin de prendre en compte toutes les covisibilités sur le Bien à l'échelle du PMPFCI, il est nécessaire d'adopter une approche très grand territoire qui va bien au-delà de l'approche biodiversité. Ainsi, l'état initial du paysage est étudié à travers deux niveaux d'échelles :

- une aire d'étude élargie à l'échelle du grand paysage : des planèzes, des remparts ceinturant les massifs des HSVM et des cirques de Mafate et Cilaos, couronnés par le Piton des neiges,
- une aire d'étude rapprochée intégrant l'emprise du PMPFCI des HSVM.

Pour plus de clarté et afin de garder une correspondance avec les différentes échelles retenues dans la cadre du descriptif de la VUE lorsque nous parlerons d'aire d'étude élargie pour l'analyse du critère (vii), nous intégrons dans cette échelle l'aire d'étude rapprochée. En effet, l'aire d'étude rapprochée et l'aire

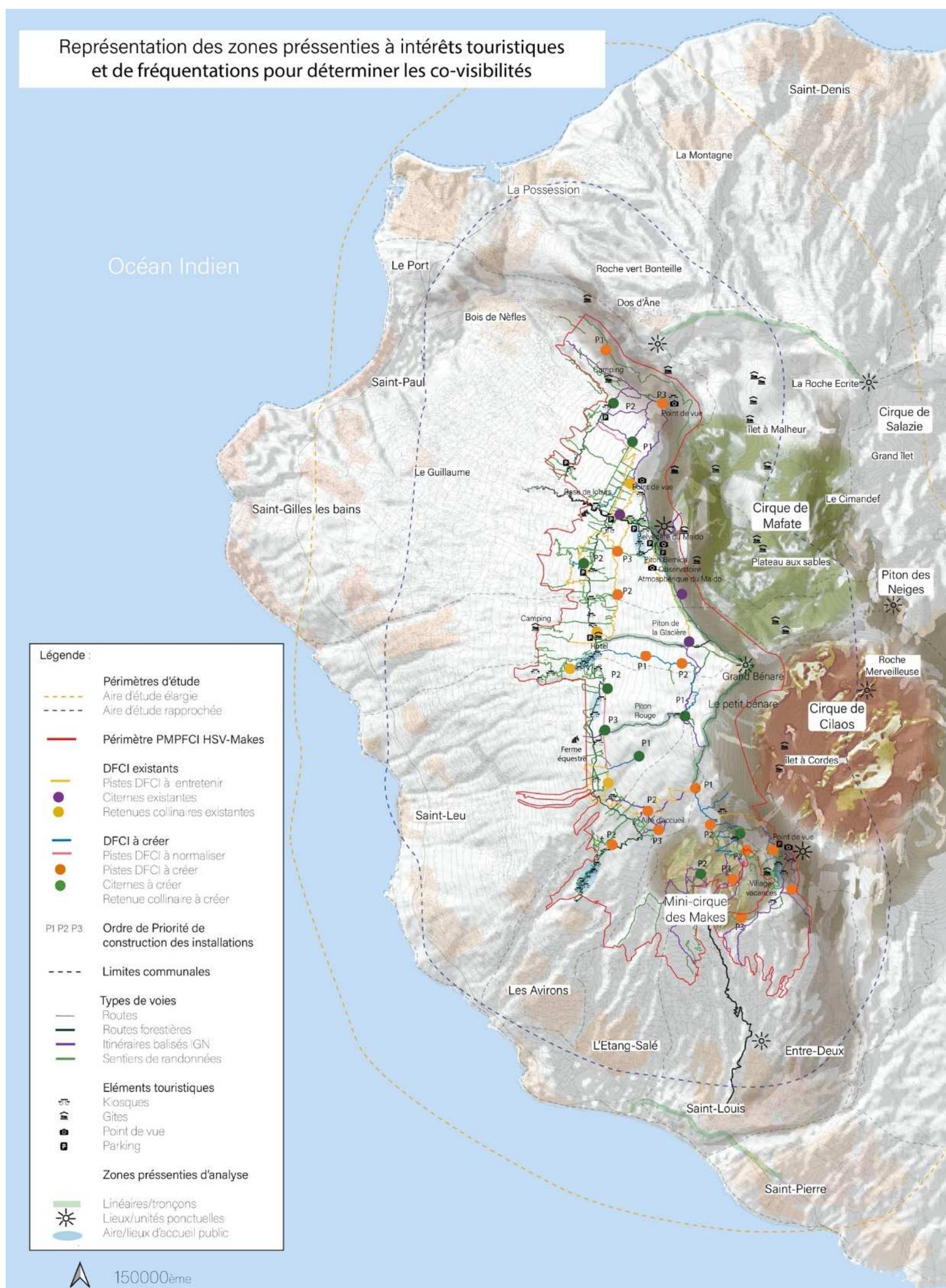
4 Méthodologie

d'étude élargie sont à considérer pour le critère (vii) comme un seul et même espace d'analyse. Elles comportent toutes les deux des attributs de la VUE présents à différentes localisations sur leurs périmètres définis.

À l'échelle de l'aire d'étude élargie, puis à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, des secteurs de co-visibilités ont été pré-sentis d'après un travail cartographique. Ces secteurs correspondent aux différents attributs composant le Bien (Cirque, Piton, rempart, planèze, ravines). D'après ce travail de repérage préalable au diagnostic, deux typologies d'espace ont été définis :

- des linéaires (tronçons), qui correspondent à des sentiers de randonnées, des routes, des chemins,...
- des lieux (unités ponctuelles), qui correspondent à des points de vues aménagés, des aires et lieux d'accueil du public (table orientation, panneaux informatif, panorama, aire de pique-nique, hébergements...).

Les possibles co-visibilités depuis les tronçons et les unités ponctuelles ont été vérifiées par des visites de terrain en fonction des différents secteurs.



Carte 8 : Représentation des zones pressenties à intérêts touristiques et de fréquentations pour déterminer les co-visibilités

4 Méthodologie

*Evaluation de la prise en compte de la
VUE dans le PMPFCI des massifs des
Hauts-sous-le-vent et des Makes
Office national des forêts, Octobre
2023*

2 Méthodes de recueil des données

2.1 Méthodes d'expertise pour la biodiversité (critère x)

L'expertise de la biodiversité (critère x), s'appuie sur différents inventaires, études et diagnostics qui ont été réalisés au fil des années sur la zone par différentes structures de recherche (Parc national de La Réunion, ONF, CIRAD, bureaux d'études, DEAL,...). L'utilisation croisée de ces sources permet de disposer de données consolidées et validées sur les habitats naturels et groupes taxonomiques, dont la typicité est censée répondre aux attributs du critère X du Bien.

Une demande au SINP a également été faite auprès de la DEAL, de manière à intégrer et considérer les espèces remarquables présentes dans la zone d'étude.

Les analyses portent ainsi que la présence et l'état des habitats naturels, à la flore (indigène et exotique) et à la faune (indigène et endémique).

Selon les besoins de l'évaluation au titre de la VUE, ces données ont été complétées à dire d'expert et des analyses complémentaires ont été menées sur certains secteurs d'aménagements.

2.1.1 Outil d'évaluation patrimoniale de la biodiversité (bioévaluation)

Protection des espèces

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante particulière. La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné.

Droit international

La France est signataire de nombreux traités internationaux visant à protéger les espèces sauvages, parmi lesquels :

La Convention de Washington (CITES, 1973) sur le commerce international des espèces sauvages menacées d'extinction ;

La Convention de Paris (1902) concernant la protection des oiseaux utiles à l'agriculture, toujours en vigueur.

Droit français (national)

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui stipule :

4 Méthodologie

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales (voire régionales ou départementales), prises par arrêtés interministérielle.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent. Les espèces végétales et l'avifaune sont ainsi respectivement protégés par les arrêtés ministériels suivants :

Niveau régional	
Protection des espèces végétales	Arrêté ministériel du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion.
Protection des espèces animales	Arrêté ministériel du 12 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion

L'article 1^{er} de l'arrêté du 27 octobre 2017 relatif à la liste des espèces végétales protégées dans le département de La Réunion stipule :

« Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire de La Réunion, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente et l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées. »

4 Méthodologie

L'article 3 de l'arrêté du 12 février 1989 fixant les mesures de protection des espèces animales représentées dans le département de La Réunion précise :

« Sont interdits en tout temps sur tout le territoire de La Réunion, la destruction et l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture et l'enlèvement, la naturalisation des oiseaux d'espèces non domestiques suivantes ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat. »

Statut de rareté/menace des espèces

Les listes de protection ne sont pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des espèces. Si pour la flore, ces statuts réglementaires sont assez bien corrélés à la rareté des espèces, aucune considération de rareté n'intervient dans la définition des listes d'espèces animales protégées.

Cette situation nous amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste... Ils rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel ils se réfèrent.

2.2 Méthode de d'expertise du paysage (critère vii)

Le critère (vii) du bien UNESCO concernant les paysages incite à évaluer la **présence ou non des attributs dans le paysage** qui accueille le projet, mais également à considérer **les modalités de perception et de co-visibilité de l'esthétique qui fonde le Bien** (c'est-à-dire d'où et comment peuvent être perçus les « *phénomènes naturels remarquables ou les aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles* »).

Cette double approche-analyse de la présence des attributs dans les secteurs d'étude et analyse des modalités de perception et de présence de co-visibilité est ainsi proposée pour mener l'évaluation environnementale du Plan de massif PFCI des HSV.

Les caractéristiques des paysages en lien avec les attributs UNESCO sont présentées dans cette étude à deux échelles différentes : une échelle élargie qui intègre la notion de grand paysage et de co-visibilité et une échelle immédiate au niveau du Plan de massif PFCI.

Dans un premier temps, les spécificités des paysages et les modalités de perception, essentielles pour appréhender la dimension esthétique du bien, seront étudiées (panoramas, chemins, accès...), en lien avec les attributs UNESCO pour comprendre en quoi le secteur présente des sensibilités face au Bien UNESCO. Puis lors d'une seconde étape, ce sont les paysages à l'échelle du projet qui seront présentés afin d'en vérifier les impacts.

Ces deux parties permettront de présenter un certain nombre d'enjeux pour le projet qui serviront ensuite de support à l'évaluation des incidences du projet. Les

4 Méthodologie

caractéristiques du projet seront alors confrontées à ces enjeux afin de qualifier le plus objectivement possible, les effets potentiels du projet.

La méthodologie de travail pour mener à bien cette évaluation environnementale se décline en plusieurs étapes listées ci-dessous :

- Analyse des données documentaires, bibliographiques et cartographiques en lien avec le projet.
- Cartographie des secteurs pressentis d'analyse en termes d'impact sur les attributs du Bien et des potentielles co-visibilités.
- Des simulations de visibilité et co-visibilité avec Géoportail 3D et Google Earth.
- Visite de terrain des différents secteurs afin de vérifier les impacts du projet depuis les unités ponctuelles et tronçons pressentis.
- Prise de vue photographique, relevé et note de terrain, réalisation de croquis sur site, ...permettant une approche sensible du paysage.
- Réalisation de cartographie à partir des données documentaires et des analyses de terrain.
- Rédaction du rapport en croisant la bibliographie à disposition et les observations retenues lors des visites de site.

Deux sorties sur le terrain ont été réalisées en début de journée de limiter un encombrement nuageux du ciel dans les prises de vues.

- Le mardi 13 juin 2023_Massif du Maïdo,
- Le 19 juin 2023_Massif des Makes.

3 Méthode d'analyse au regard de la VUE

L'analyse au titre du Bien UNESCO se déroule selon trois étapes :

- 1) **L'identification des attributs par critère de classement du Bien UNESCO.**
Ces attributs seront mis en évidence grâce à un diagnostic paysager d'une part, qui permettra de relever les éléments marqueurs du territoire, et un diagnostic écologique d'autre part, qui révélera le patrimoine écologique du site. Ces éléments seront ensuite confrontés à la définition des attributs par critère afin de mettre en évidence ceux par lesquels la zone d'étude est concernée.
- 2) **Evaluation de la contribution des critères à la Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) du Bien UNESCO sur le secteur du projet.** Cette contribution sera jugée d'abord à large échelle à partir de la carte de spatialisation des critères vii (paysage) et critère x (biodiversité) de la VUE ; puis elle sera affinée à une échelle plus réduite à partir des attributs identifiés grâce au diagnostic paysager et au diagnostic écologique. Elle sera exprimée sur une échelle de faible, modérée, élevée à majeure. La signification de cette échelle selon le critère est donnée ci-dessous :

4 Méthodologie

- Critère vii (paysage) :
 - Secteur de contribution **majeure** : présence d'au moins 2 attributs principaux (pitons/remparts/cirques) ET présence d'attributs secondaires (eau, rapport végétal/minéral) ET nombreuses possibilités de perception et de mise en scène
 - Contribution **élevée** : présence d'au moins 1 attribut principal (pitons/remparts/cirques) ET présence d'au moins 1 attribut secondaire (eau, rapport végétal/minéral) ET possibilités de perception
 - Contribution **modérée** : attributs principaux peu présents mais présence d'attributs secondaires et/ou possibilités de perception
 - Contribution **faible** : absence d'attribut principal (pitons/remparts/cirques) et possibilités de perception limitées
- Critère x (biodiversité) :
 - Secteur de contribution **majeure** : il s'agit des plus emblématiques, les mieux préservés, intègres et représentatifs de la biodiversité insulaire de la Réunion et des ceintures altimontaine et mésotherme. Cela correspond aux secteurs les mieux préservés de l'île où la biodiversité s'y exprime le mieux et y conserve son intégrité. Les espèces exotiques envahissantes en sont absentes ou très faiblement représentées (en l'état actuel des connaissances)
 - Secteur de contribution **élevée** : secteurs où les habitats naturels et la biodiversité sont encore préservés et représentatifs de la biodiversité insulaire de La Réunion et des ceintures altimontaines et mésothermes. Néanmoins, il s'y observe des débuts d'altération, majoritairement due à l'anthropisation (ex. : agriculture, tourisme) et au développement des espèces exotiques envahissantes. De qualité encore tout à fait remarquable et fonctionnels, ces milieux présentent toutefois des signes locaux de dégradation.
 - Secteur de contribution **faible** : secteurs localement urbanisés (fond de Mafate, etc. ...), fortement anthropisés (les fonds de rivières ou de ravines) ou des secteurs où l'envahissement par les espèces exotiques envahissantes est tel que les habitats présents ne sont que faiblement intègres ou représentatifs du point de vue scientifique pur.

Parmi ces niveaux de contribution, sont aussi distingués :

- des secteurs sur lesquelles les **connaissances sont encore trop lacunaires** voire absentes pour se prononcer pleinement à date sur la contribution au critère x de la VUE UNESCO. Cependant, il s'agit principalement de milieux très difficilement accessibles, jamais parcourus, dont l'isolement permet de préjuger de leur bon état de conservation et d'une **contribution probable modérée à élevée**.
 - des secteurs **emblématiques à reconquérir** pour contribuer au critère x de la VUE UNESCO (principalement pour reformer une continuité écologique selon la notion de caténalité), et qui, par leur localisation stratégique, présentent également une **contribution modérée à élevée**.
- 3) **Définition des enjeux relatifs à la VUE.** La définition du niveau d'enjeu est directement liée au niveau de contribution des critères à la VUE. Selon le critère et les attributs considérés, la perturbation représentée par le projet sera définie, au regard de quoi la sensibilité du critère au projet sera évaluée et les enjeux mis en évidence.

5 Etat initial

*Evaluation de la prise en compte de la
VUE dans le PMPFCI des massifs des
Hauts-sous-le-vent et des Makes*

*Office national des forêts, Octobre
2023*



1 Contexte environnemental et réglementaire

Ce plan de massif concerne les massifs forestiers des Hauts-sous-le-Vent et des Makes (HSVM). Ils se situent dans la partie Ouest de l'île de La Réunion, et s'étendent après la limite d'urbanisation jusqu'aux contreforts des remparts des Cirques de Mafate et Cilaos, délimités au nord par la Rivière des Galets et au sud par la rivière Saint-Louis.

Cet espace est presque exclusivement composé de forêts, naturelles ou anthropiques, et ne comporte qu'une très faible proportion d'espaces urbanisés et agricoles (2%).

La quasi-totalité du massif forestier des HSVM est classée au sein du Parc national de La Réunion. Sur les 16 220 ha du PMPFCI, 92% (soit 14 964 ha) sont ainsi soumis à la Charte du Parc National, 11 646 ha en cœur de parc et 3 318 ha en aire d'Adhésion

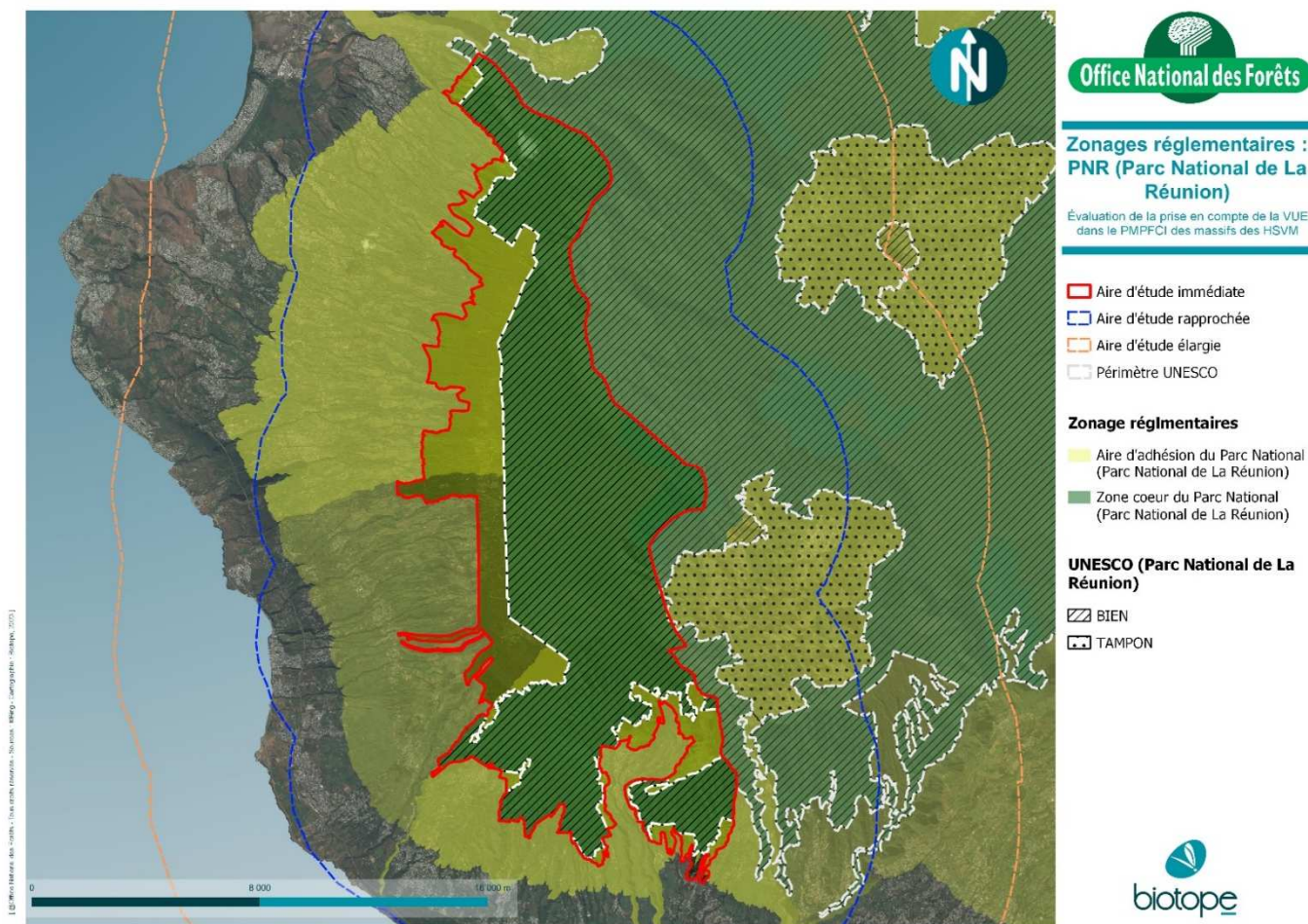
Le projet de PMPFCI se situe dans un espace principalement naturel, au caractère remarquable et patrimonial, ce qui est confirmé par les zonages réglementaires et d'inventaires recensés. Le détail des cartes des zonages réglementaires et d'inventaires est présenté en ci-après.

Tableau 4 : Synthèse des zonages du patrimoine naturel environnant le projet

Code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude principale
ZONAGES REGLEMENTAIRES	
Parc National de La Réunion	
Cœur de Parc / aire d'adhésion	Soit 92% de l'emprise du PMPFCI, dont 72% en cœur de parc et 20% en aire d'adhésion
Réserve biologique	
RBD de la Tamarinaie des Hauts sous le Vent	Soit 1,15% de l'emprise du PMPFCI, répartis en deux blocs dans la partie occidentale de la zone du projet
RBI des Hauts de Bois de nèfles	Soit 0,91% de l'emprise du PMPFCI, d'un seul tenant dans la partie nord de la zone du projet
Forêts relevant du régime forestier (départemento-domaniale)	
Forêt domaniale des Hauts-sous-le-vent Forêt domaniale des Makes Forêt départementale des Palmistes Forêt départementale de Timour Forêt départemento-domaniale des Hauts-sous-le-vent Forêt départemento-domaniale des Makes Forêt départemento-domaniale du Cirque de Cilaos	Soit 86 % de l'emprise PMPFCI pour les différents types de forêts relevant du régime forestier Plan d'aménagement forestier de la forêt des Hauts sous le vent

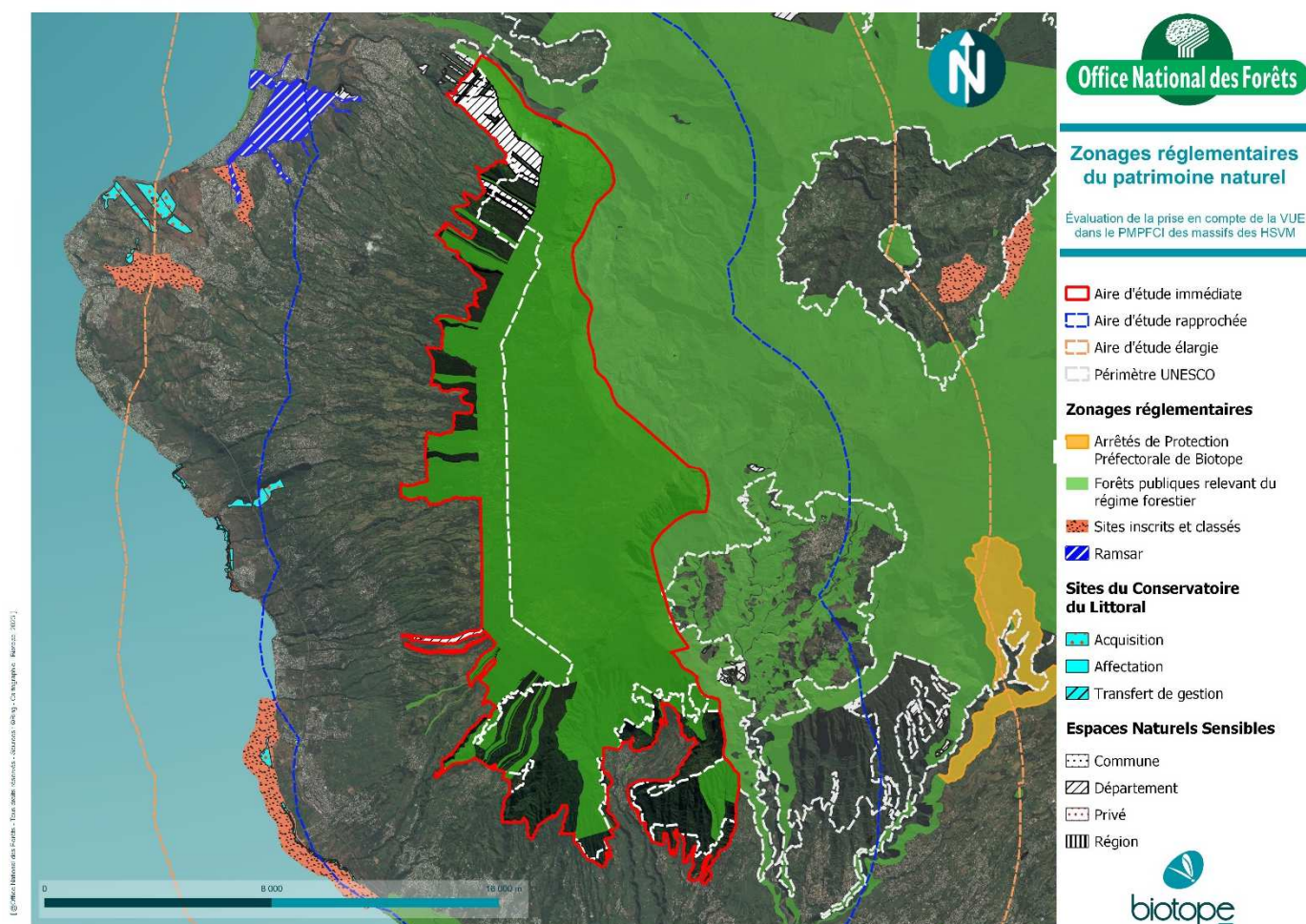
Code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude principale
Forêt départemento-domaniale du Cirque de Mafate Forêt régionale du Tévelave	
Les Arrêtés de Protection de Biotopes	
/	/
Schéma d'Aménagement Régional (SAR)	
Continuité écologique	Projet situé en presque totalité en espace naturel de protection forte terrestre, et le reste en zone de continuité écologique (bande ouest)
Espace Naturel Sensible	
Bras Mort	25 ha
Les Agapanthes	50 ha
Les Fahams	78 ha
Ravine Renaud	6 ha
Royer Jugnot	19 ha
Sans-Soucis	365 ha
Total des 7 ENS	543 ha, soit 3% de la surface PMPFCI
ZONAGES D'INVENTAIRES	
ZNIEFF de Type I	
Bon Accueil – Malabar Mort	Hauts du Guillaume, de Saint Gilles et de l'Hermitage
Cours de la Rivière des Galets et Aval du Bras de Sainte	Pentes Sud du Taibit et des 3 Salazes – Cap Bouteille
Forêt des Hauts de l'Etang-Salé et Hauts de Bellevue	Planèze du Grand Benard
Forêt Domanial des Makes	Rempart de la Source Flamand (rivière des Galets)
Forêt du Tapcal	Rempart du Terrain Bleu (Rivière des Galets)
Forêt du Tevelave	Rempart Ouest de Mafate

Code et intitulé	Localisation et distance à l'aire d'étude principale
Haut de Bois de Nêfles Saint Paul (R.B.D.)	Rempart Ouest du Bras de Cilaos
Hauts de la Grande Ravine	Rempart Ouest du Cirque de Cilaos
Hauts de Sans-Souci et Ravine La Plaine	Sud Mafate
Hauts du Gol	
<i>Total ZNIEFF de Type I</i>	<i>60% de l'emprise du PMPFCI, répartis en 19 zones</i>
ZNIEFF de Type II	
Cilaos et Vallées	Mafate et Vallée
Forêt des Hauts de l'Ouest	
<i>Total ZNIEFF de Type II</i>	<i>40% de l'emprise du PMPFCI, répartis en 3 zones</i>
Zones humides	
Zones humides	2% de l'emprise du PMPFCI, constitué par la rive sud de la rivière des galets, et 3 ravines dans le bas de la planèze
UNESCO	
Bien	65 % de l'emprise du PMPFCI (11 649 ha) dont seulement 2 ha en zone tampon dans le cirque de Mafate
Réseaux écologiques de La Réunion (RER)	
Trame terrestre	La totalité de la zone d'étude immédiate est classée : la majorité en « réservoir biologique avéré » et une minorité en « réservoir biologique potentiel » (DEAL, 2014)
Trame aérienne	La zone du grand Bénare est classée en « réservoir de biodiversité avéré », la zone des Hauts de la Planèze en « corridor potentiel » et le reste de la zone d'étude en « corridor avéré » (DEAL, 2014)
Trame aquatique	Les ravines qui traversent la zone d'étude sont classées en « corridor potentiel (DEAL, 2014)

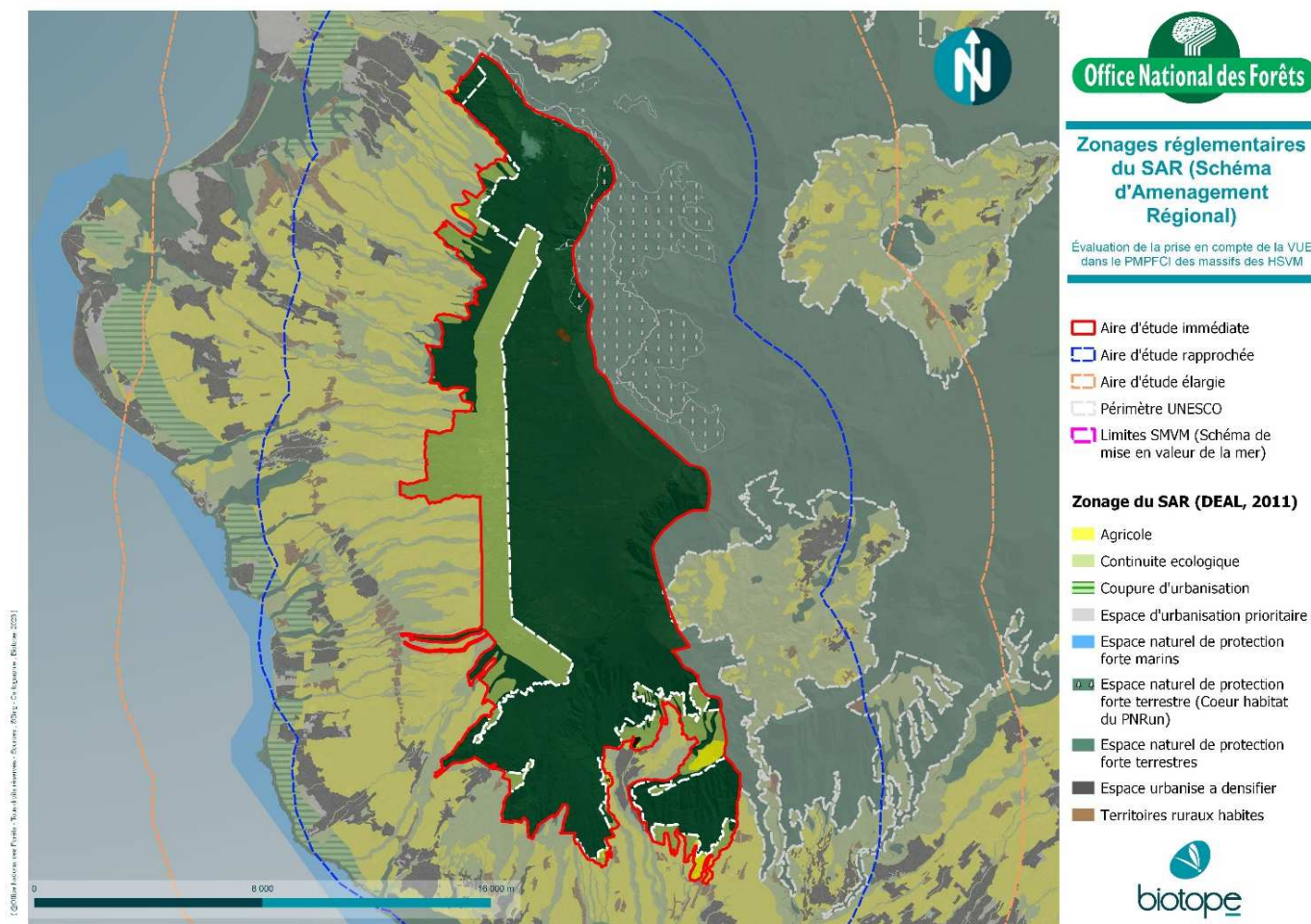


Carte 9 : Zonages du PNR et du Bien UNESCO à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)

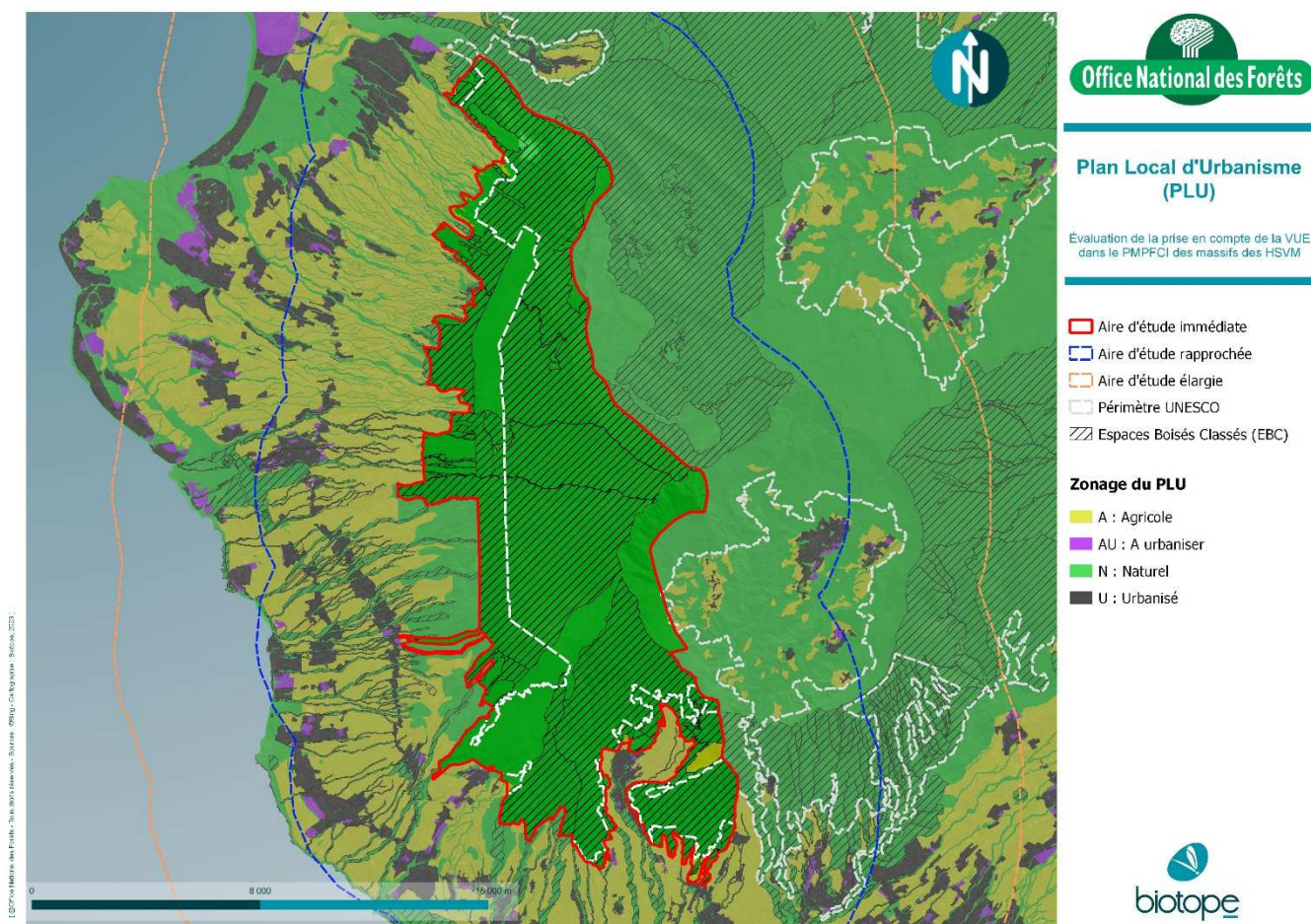
5 Etat initial



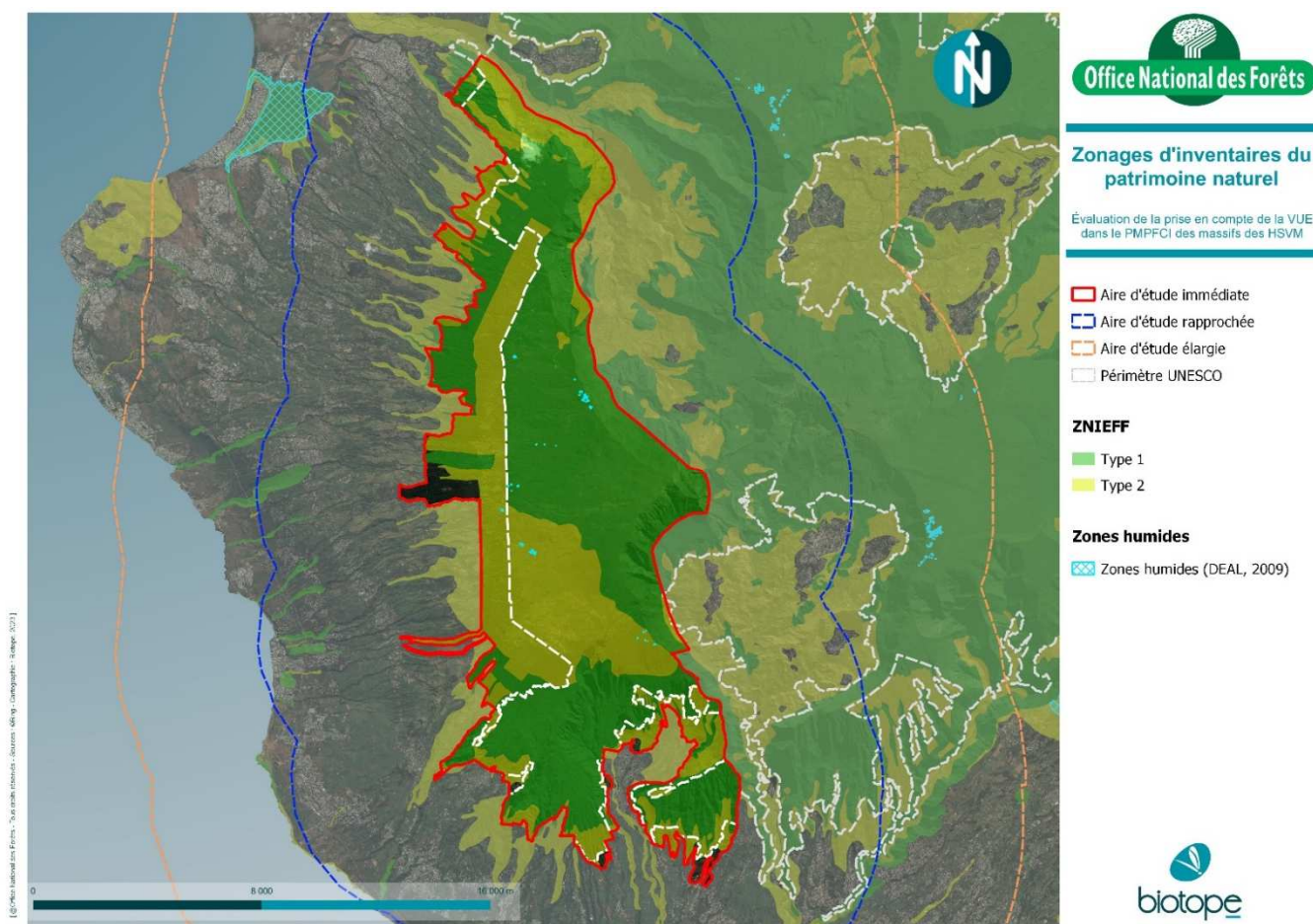
Carte 10 : Zonages réglementaires et fonciers à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)



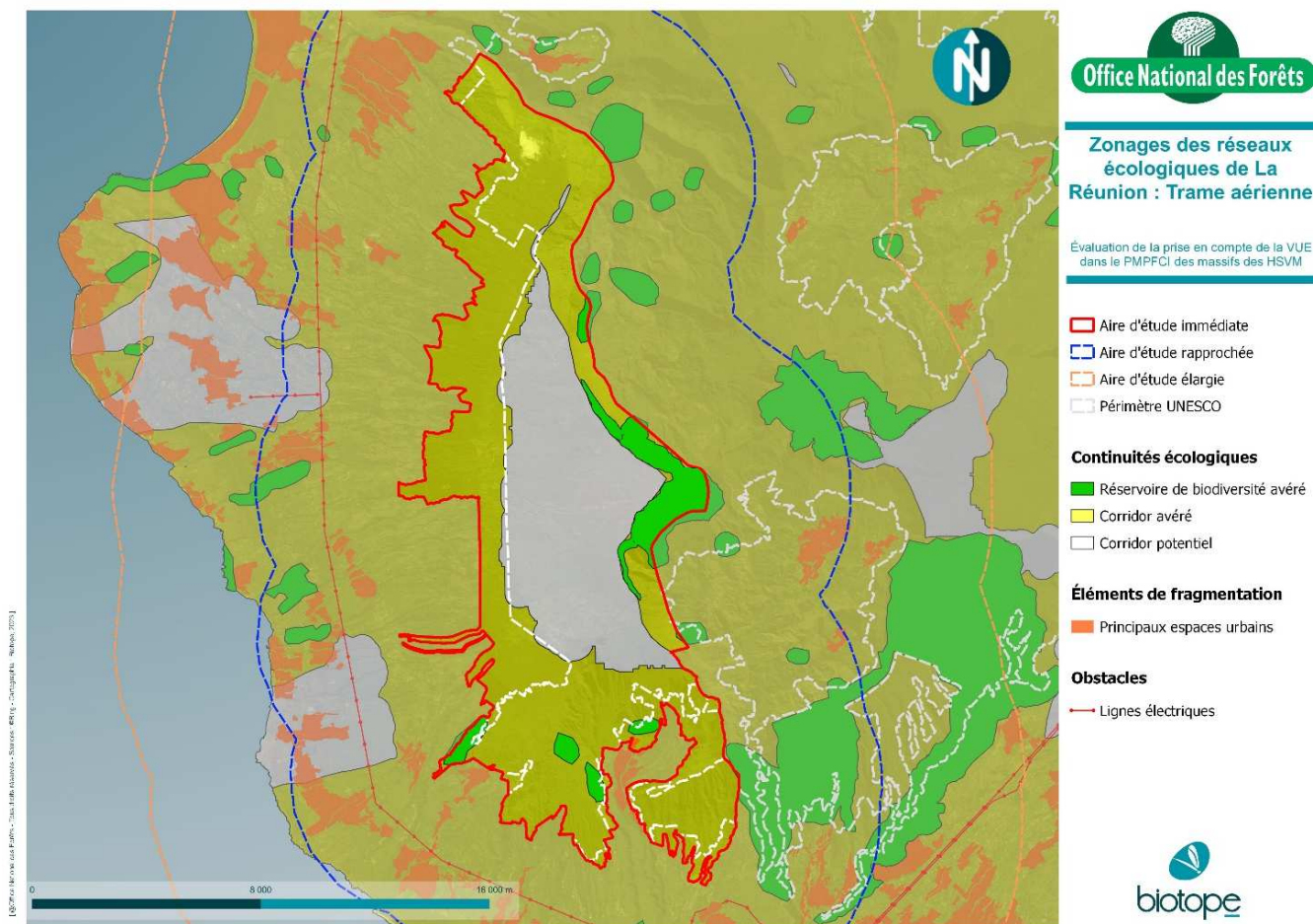
Carte 11 : Zonages du SAR à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)



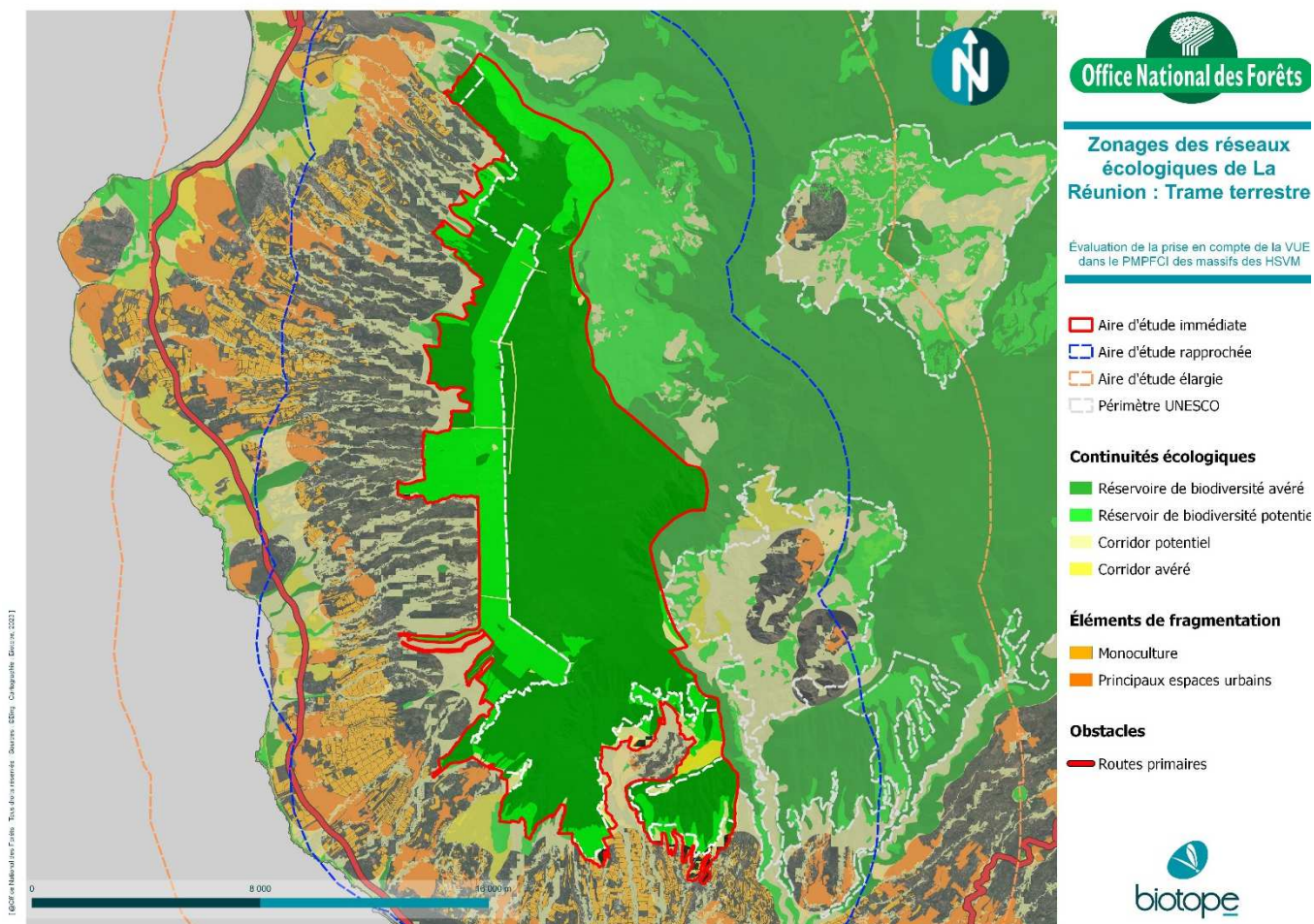
Carte 12 : Zonages des PLU à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)



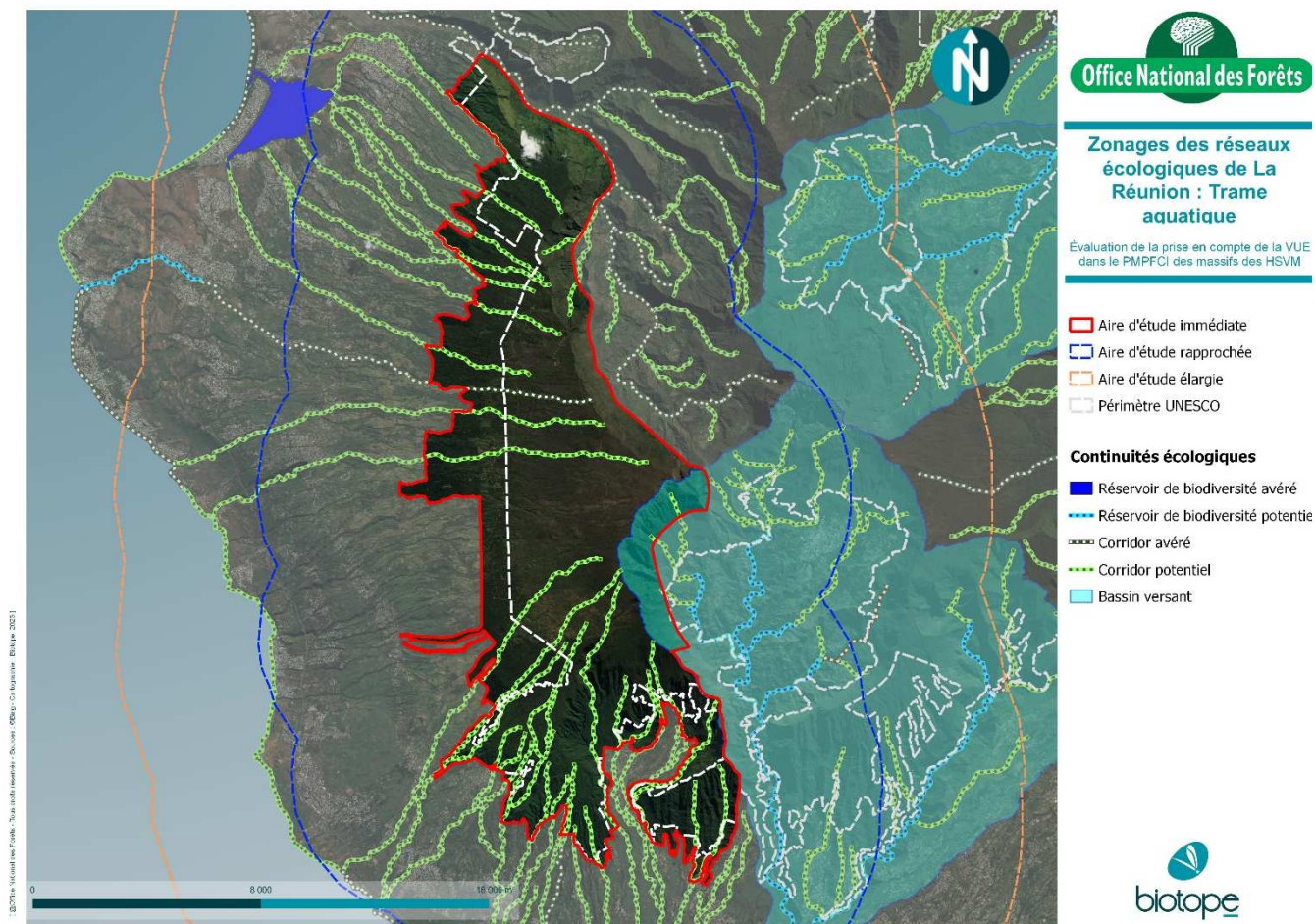
Carte 13 : Zonages d'inventaires des ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)



Carte 14 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques aériennes à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotopie, 2023)



Carte 15 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques terrestres à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)



Carte 16 : Zonage d'inventaire, continuités écologiques aquatiques à proximité de l'aire d'étude rapprochée (Biotope, 2023)

2 Critère vii : paysage

2.1 Contexte paysager

L'emprise de l'étude du PMPFCI-HSVM concerne deux grandes formations paysagères, à savoir le Massif des Hauts de l'Ouest et le mini-cirque des Makes. Cette échelle de réflexion amène à une lecture des paysages non pas sous forme d'unité paysagère (« *portion d'espace constituant un ensemble relativement homogène* »), mais sous forme de grands modèles paysagers qui peuvent parfois englober plusieurs sous-unités. L'émergence de ces typologies de paysage est basée uniquement sur des éléments visibles et perceptibles du paysage. En effet, l'évaluation environnementale selon le critère vii concerne ici la définition des potentielles perturbations visuelles des différents ouvrages DFCI à l'encontre des attributs du Bien liés à la valeur esthétique ou paysagère.

La définition de l'aire d'étude des dispositifs DFCI s'appuie sur le plan de massif, aire de réflexion imposée par la gestion de ces ouvrages. Un massif est défini d'un point de vue paysage comme un ensemble présentant un caractère montagneux, un ensemble cohérent et continu qui se distingue de son contexte.

2.1.1 Les paysages de l'aire d'étude élargie

Les unités paysagères, définies dans l'Atlas des paysages de la Réunion, sont nombreuses à être concernées par ce cadrage élargi de l'étude.

Bien que faisant partie de ce périmètre d'étude élargie, certaines unités paysagères ne sont pas prises en compte dans l'évaluation. En effet, s'attachant à l'analyse des perceptions et des co-visibilités, il est fait ici une première sélection des unités en excluant celles où les sous-unités paysagères ne sont pas concernées par des visibilités en raison de leur relief. Ainsi, les unités retenues dans cette évaluation sont les suivantes :

- **Unité 8** : les pentes de l'Ouest, comprennent les sous-unités suivantes : le littoral balnéaire de l'Ouest, les mi-pentes de l'ouest, les pâturages des hauts de l'Ouest, la forêt des Hauts de l'Ouest.
- **Unité 7** : les pentes de Saint-Louis et de l'Étang-Salé, comprenant les sous-unités suivantes : le littoral de Saint-Louis et d'Étang-Salé, les mi-pentes cultivées, les pentes des Makes et du Dimitile, l'Entre-Deux, le mini cirque des Makes, le mini cirque du Tévelave, le Bras de la Plaine.
- **Unité 9** : les pentes de Saint-Paul – Le Port – La Possession, comprenant les sous-unités suivantes : la plaine du Port et la plaine de Saint-Paul, les pentes de la Possession, Le mini-cirque de Dos d'Âne.

A titre informatif, il est cité ci-dessus l'ensemble des sous-unités paysagères faisant partie ou étant en lien direct ou indirect avec le plan de massif, bien que l'analyse du

5 Etat initial

contexte paysager s'organise autour d'une vision plus globale, pouvant englober plusieurs unités ou sous-unités.

Le massif des Hauts Sous le Vent de l'ouest et le mini-cirque des Makes font partie d'un large ensemble paysager qui est délimité au nord par la Rivière des Galets, exutoire hydraulique naturel du Cirque de Mafate et au Sud par la Rivière du Bras de Cialos, exutoire hydraulique du Cirque de Cilaos.

LE MASSIF DES HAUTS SOUS LE VENT DE L'OUEST

Les grands paysages

La première partie de cet ensemble paysager s'apparente à une vaste planèze (plateau de basalte volcanique limité par des vallées convergentes) débutant au nord par le Bois de Sans Soucis et se poursuivant plus au sud en direction du Petit Bénare. La fin de cette planèze est marquée par la présence de la Ravine de Bellevue.

Cet ample plateau est délimité à l'est par les immenses remparts du Cirque de Mafate et ceux du Cirque de Cilaos.

La planèze, lacérée par de multiples ravines et découpée en plusieurs sous planèzes, s'étire jusqu'au littoral de la côte ouest.

La frange côtière est caractérisée par une urbanisation plus ou moins continue des villes de Saint-Paul, Saint-Gilles, La saline, Saint-Leu, Étang-Salé-les-Bains et Saint-Louis. En bord de mer se trouve les centres-villes de ces communes interrompues par des reliquats de savane, résistants encore à l'étalement urbain.

En remontant la planèze, les mi-pentes offrent des paysages mixtes entre culture de la canne à sucre, cultures maraîchères et pression foncière de plus en plus forte.

Au-dessus de la courbe altimétrique de 900m, correspondant plus ou moins au passage de la route Hubert Delisle, s'étendent les pâturages des Hauts de l'Ouest aux physionomies modelées par les élevages bovins oscillant entre pâturages, forêts de cryptomérias et de tamarins. Une alternance de milieux ouverts et de milieux forestiers se met en place.

Enfin, la forêt des Hauts de l'Ouest occupe les hauts de la planèze. C'est la zone de rencontre de paysage anthropisé et de paysage naturel où les enjeux de conservation et de lutte contre les espèces envahissantes sont forts. Sur sa partie basse, le milieu est dominé par les tamarins des hauts, puis par des formations éricoïdes. Les parties les plus en altitude forment des paysages ouverts. Le minéral est prédominant et la végétation se raréfie, préfigurant l'aridité des grands remparts et faisant basculer le regard dans le cirque de Mafate et de Cilaos.

La zone d'étude du massif, en raison de sa géographie en pente avec des côtes altimétriques déjà élevées (de 1434m à 2898m), n'est pas visible depuis d'autres sommets, points de vue, sentiers de randonnée emblématiques appartenant à d'autres massifs.

5 Etat initial

Ces éléments ont été vérifiés pour les lieux suivants : le sentier et le point de vue du Piton des neiges (3070m), le sentier et les points de vue de Roche vert bouteille et Cap Noir (1247m), le sentier sur le rempart nord du cirque de Mafate menant à la Roche Ecrée (2276m). Les lieux situés en contrebas du massif ne donnent pas à voir de perception des lieux où seront disposés les équipements DFCI en raison du positionnement en contre plongé et de la présence d'obstacles visuels (végétation, micro-relief, éléments anthropiques).

Les composantes du paysage

Les différents éléments remarquables du paysage qui entourent le massif des hauts sous le vent de l'ouest, correspondent à plusieurs attributs du Bien.

Le cirque de Mafate est l'attribut (« cirque ») le plus remarquable qui jouxte toute la partie est du massif du Maïdo. Ses remparts abrupts s'étirant de Marla à l'îlet des Lataniers, tout en passant par la canalisation des orangers sont des éléments majeurs du paysage jouxtant l'air d'étude. Au même titre que les différents pitons, les ravines et les micro-planèzes au cœur du cirque, ces remparts ne permettent pas de vue sur le massif des hauts sous le vent.



Figure 5 – Vue depuis le sentier de randonnée du Plateau aux Sables dans le Cirque de Mafate (Vue google Earth). Vue 1.

L'ensemble du rempart du nord de la Rivière des Galets, faisant aussi office de rempart du mini-cirque de Dos d'Âne, ne permet pas non plus de vue sur le massif du Maïdo. Le sentier (GR2) débute au bout de la route de Cap Noir et se poursuit en direction de la Roche Écrée.

5 Etat initial

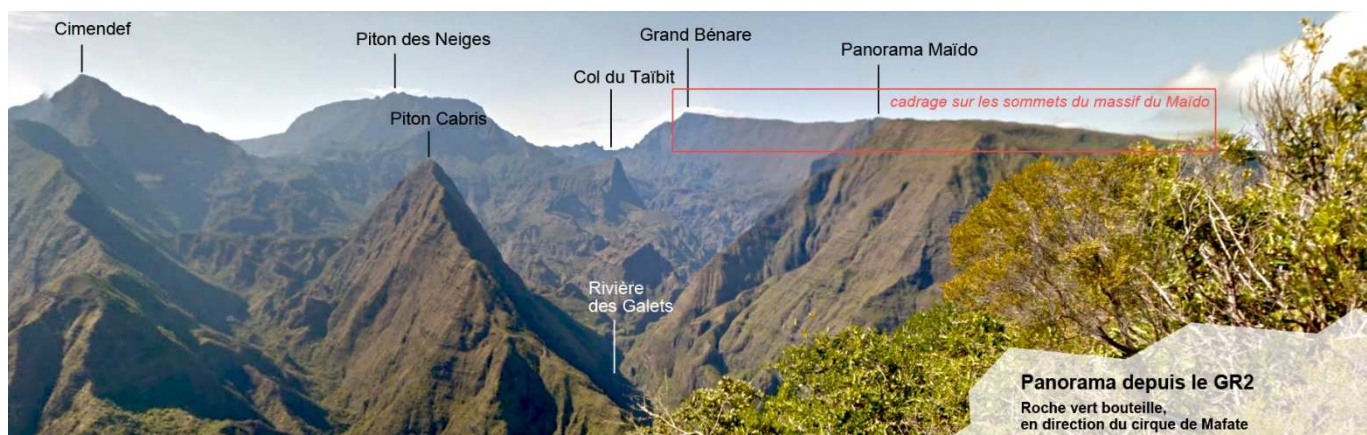


Figure 6 – Vue depuis le GR2, panorama de Roche vert bouteille en direction du Cirque de Mafate (Vue google Earth). Vue 2.

Le panorama qu'offre la Roche Écrite sur le cirque de Salazie est grandiose. On distingue à l'ouest le rempart du massif du Maïdo et une partie du cirque de Mafate. L'altitude du point de vue de la Roche Écrite (2276 m) ne permet pas d'avoir de perception et de visibilité sur la planèze du Maïdo (2205 m).

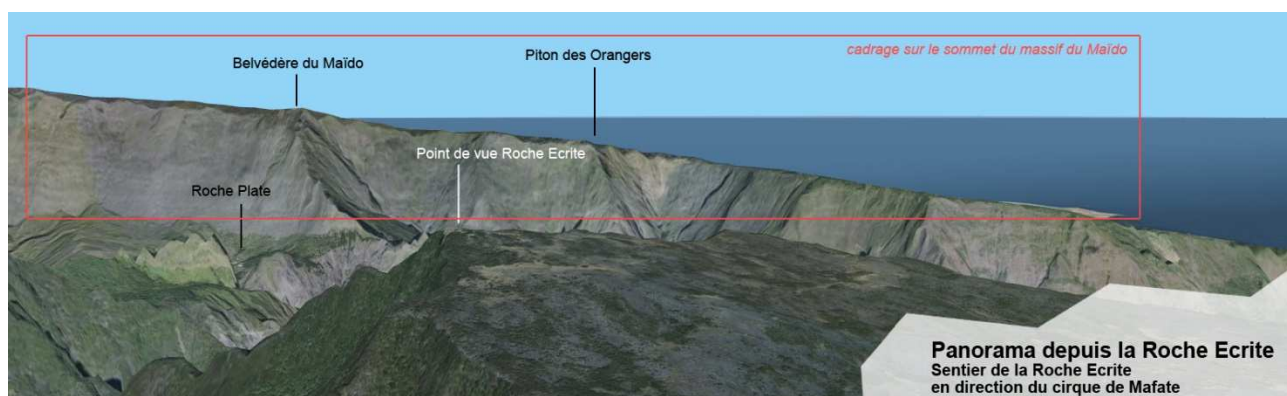


Figure 7 – Vue depuis le panorama de la Roche Écrite, en direction du cirque de Mafate (Vue Géoportail 3D). Vue 3.

Il en va ainsi de même pour le sentier et le point de vue panoramique au sommet du Piton des Neiges qui culmine à 3070m d'altitude.

5 Etat initial

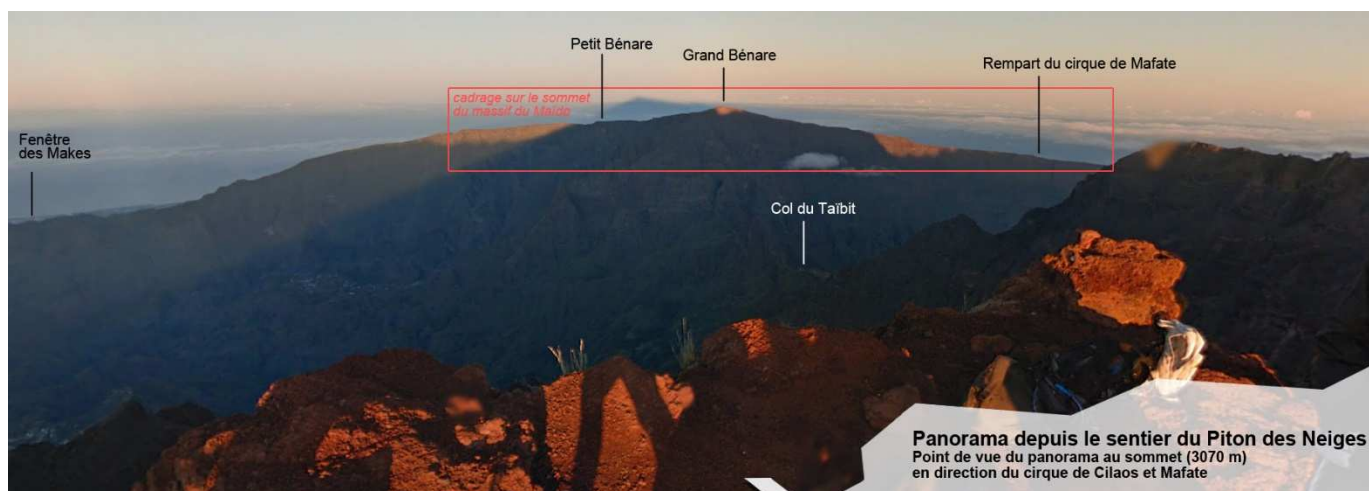


Figure 8 – Vue panoramique depuis le sommet du Piton des Neiges en direction du Cirque de Cilaos et du Cirque de Mafate. (Vue google Earth). Vue 4.

Les perceptions visuelles du projet

Suivant le travail de vérification cartographique et de terrain réalisés sur les différents attributs du Bien se situant dans le périmètre de l'échelle élargie du projet, il est conclu qu'il n'y a pas d'enjeux de perception, de visibilité et de co-visibilité à retenir pour l'ensemble des aménagements du PMPFCI des HSVM.

LE MINI-CIRQUE DES MAKES

Les grands paysages

Le second ensemble paysager est un relief plus chahuté qui se matérialise sous la forme du mini-cirque des Makes.

Il est enserré au nord par la ravine de Bellevue et fermé au sud par les remparts du Bras de Cilaos. Plusieurs exutoires hydrauliques creusent le paysage et le relie au littoral, à savoir la ravine de Bellevue, le Bras du Mouchoir et le Bras Montplaisir qui se rejoignent à la côte 153 pour former la Ravine de Maison Rouge. Ces ravines traversent la ville de Saint-Louis et se terminent dans la rivière du Gol.

L'urbanisation recouvre toutes les parties littorales de ce paysage. Rapidement, aux abords des zones habitées, les cultures de cannes à sucre et les champs en polyculture s'étendent sur les mi-pentes. La route départementale 20 qui mène au mini-cirque des Makes, sillonne dans les pentes, notamment au niveau du Grand Serré, resserrement géologique entre la ravine du Bras de Mouchoir et le Bras de Montplaisir. Passé ce serré, le village des Makes s'étale dans la Plaine des Makes, plateau situé entre 786 et environ 1000 mètres d'altitude. Entouré par des remparts, le mini-cirque est délimité au sud par la Chaîne du Bois de Nèfles, au nord-est par les remparts du

5 Etat initial

cirque de Cilaos et enfin à l'ouest par le rempart de la Forêt du Tévélave. L'altitude des remparts varie entre 1067m à 2000m d'altitude.

Les massifs des Makes est limitrophe au massif du Maïdo, et il côtoie également à l'Est le massif du Dimitile.

La zone d'étude n'est pas visible depuis d'autres sommets, points de vue, sentiers de randonnée emblématiques appartenant à d'autres massifs, en raison de sa géographie en pente avec des côtes altimétriques déjà élevées (de 1434m à 2898m).

Ces éléments ont été vérifiés pour les lieux suivants : le sentier et le point de vue du Piton des neiges (3070m), le massif du Dimitile (1837m). Les lieux situés en contrebas du massif ne donnent pas à voir de perception des lieux où seront disposés les équipements DFCI en raison du positionnement en contre-plongé et de la présence d'obstacles visuels (végétation, micro-relief, éléments anthropiques).

Les composantes du paysage

Les différents éléments remarquables du paysage qui entourent le mini-cirque des Makes, correspondent à plusieurs attributs du Bien.

Tout d'abord le cirque de Cilaos qui s'accroche au mini-cirque des Makes par les remparts de sa face sud-ouest, est un composant essentiel des paysages identitaires de l'île de la Réunion. Son relief chahuté et l'altitude de son plateau culminant autour des 1000 mètres ne permet pas de perception de l'intérieur du mini-cirque des Makes.

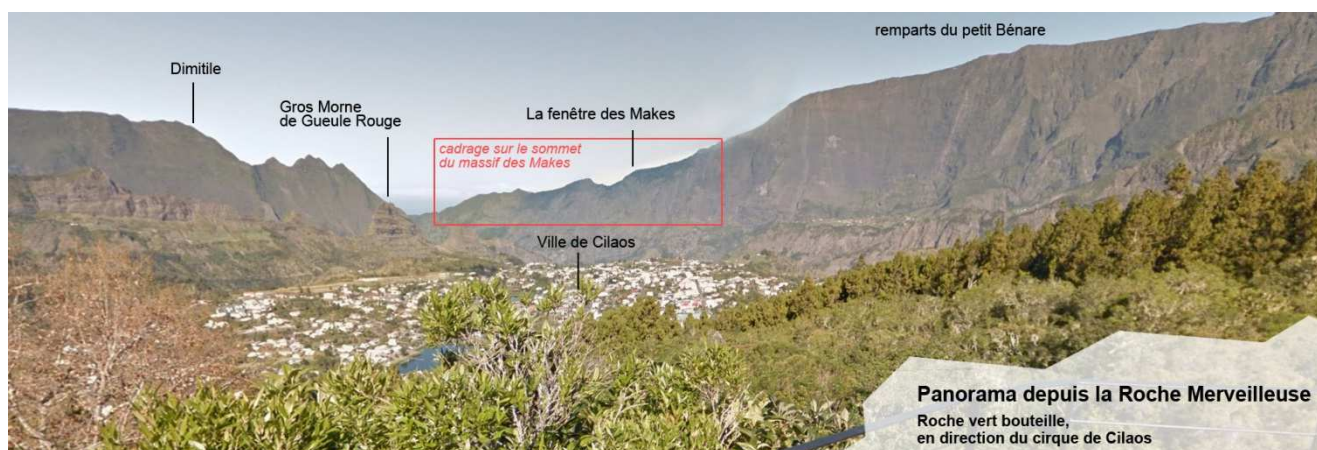


Figure 9 – Vue depuis le belvédère de la Roche merveilleuse (Vue google Earth). Vue 5.

Le point culminant à la croisé des trois grands cirques de l'île, à savoir le Piton des neiges, ne permet pas de vue sur les pentes en fer à cheval du mini-cirque des Makes.

5 Etat initial

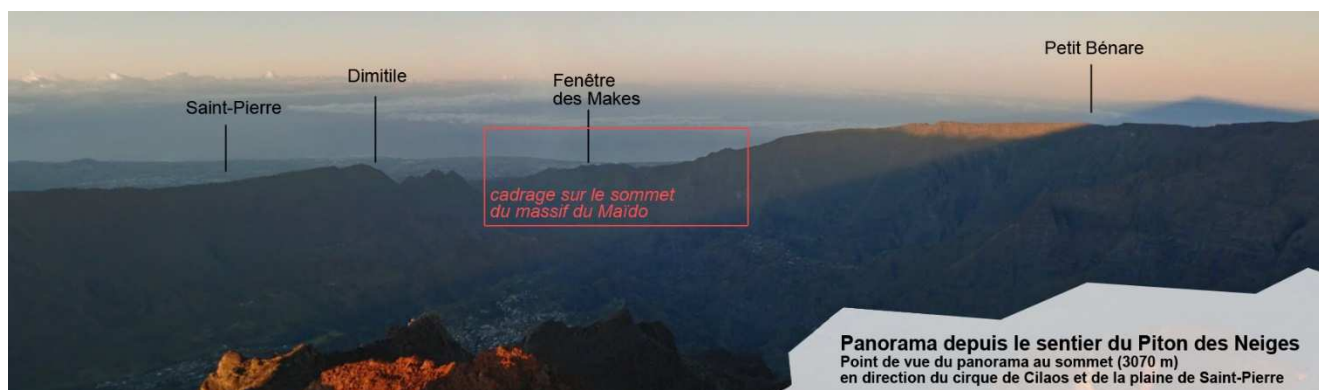


Figure 10 – Vue panoramique depuis le sommet du Piton des Neiges en direction du Cirque de Cilaos et du Cirque de Mafate. (Vue google Earth). Vue 6.

Puis, les plaines des Cafre et l'ensemble des pentes de Saint Pierre sont situées à des niveaux altimétriques empêchant toute visibilité sur le cœur du mini-cirque des Makes. De la même manière, le massif du Piton de la Fournaise, en raison de son éloignement, mais aussi en raison de la présence d'autres reliefs bloquant les perceptions visuelles n'est pas un élément du paysage à retenir en termes de visibilité et co-visibilité.

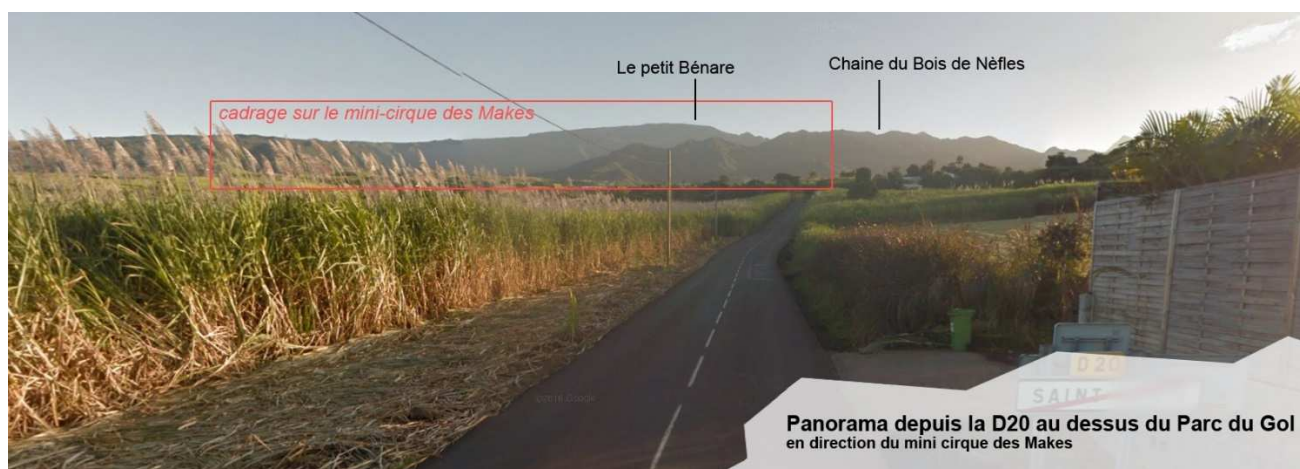
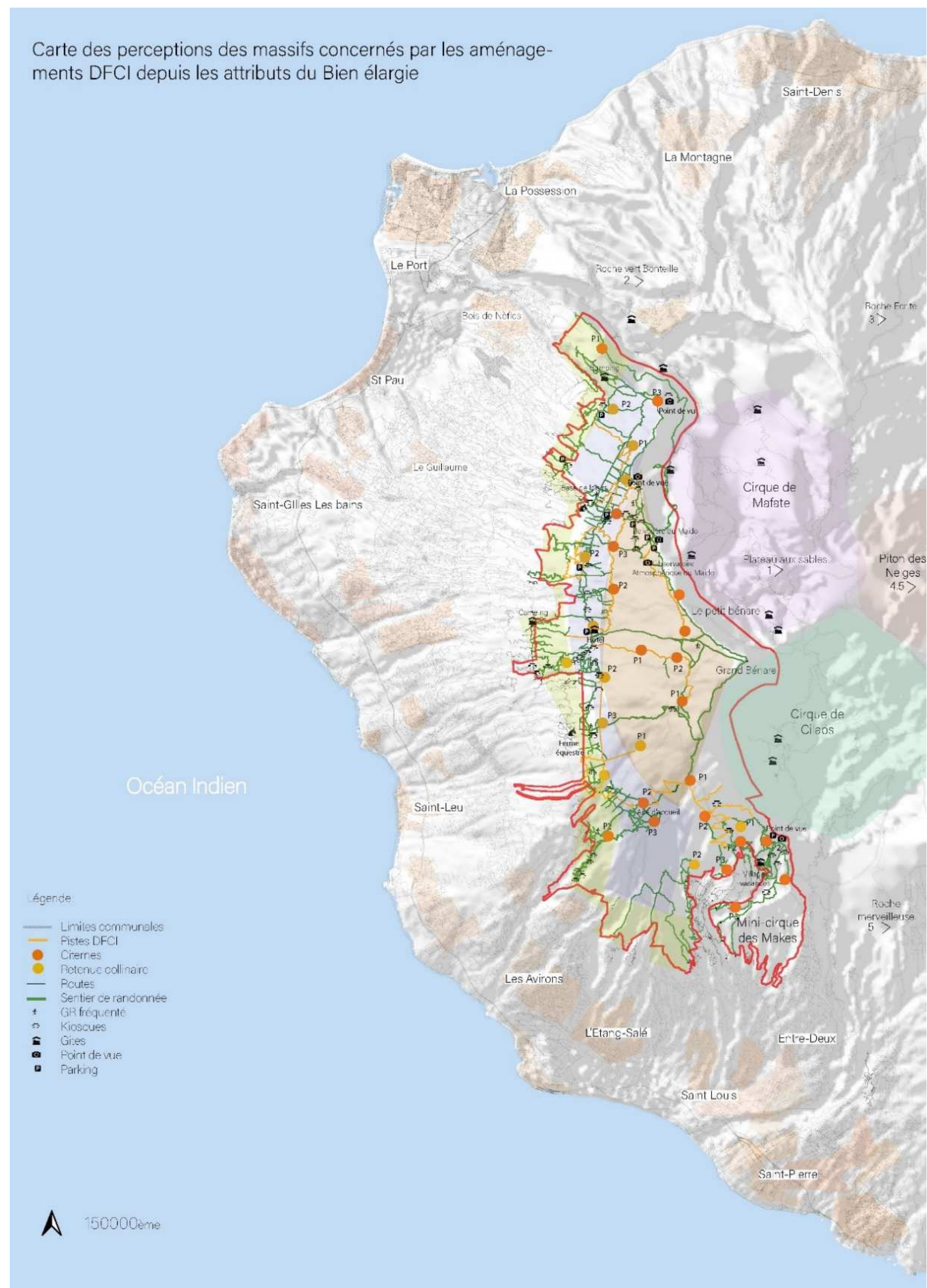


Figure 11 – Vue panoramique depuis la route Départementale 20 dans le hauts de Saint Louis en direction du mini-cirque des Makes (Vue google Earth).

Les perceptions visuelles du projet

Suivant le travail de vérification cartographique et de terrain réalisé sur les différents attributs du Bien se situant dans le périmètre de l'échelle élargie du projet, **il est conclu qu'il n'y a pas d'enjeux de perception, de visibilité et de co-visibilité à retenir pour l'ensemble des aménagements du PMPFCI des Makes.**



Carte 17 : Carte des perceptions des massifs concernés par les aménagements DFCI pour les attributs du Bien élargie

5 Etat initial

2.1.2 Les paysages de l'aire d'étude immédiate

LE MASSIF DES HAUTS SOUS LE VENT DE L'OUEST

Les grands paysages

Le massif du Maïdo, immense planèze de l'ouest, occupe l'entièreté du plan de massif DFCI. Elle compose ainsi un paysage cohérent à petite échelle, lui-même composé à grande échelle de multiples reliefs, aspérités, mouvement, végétation, micro-planèze, ravines, pitons, remparts.

Comme le décrit l'Etude DFCI paysage Environnement – Synthèse 3 réalisé par ZONE UP, CYATHEA, MTDA, « *la planèze des Hauts Sous le vent est un paysage découpé par de grandes logiques d'étagement de végétation, renforcé par les pratiques humaines (étagement de cultures et de productions forestières). Les paysages d'altitude sont caractérisés par un grand étagement de landes, très varié.* »

Ce territoire de l'Ouest de la Réunion est extrêmement fréquenté par le public qu'il soit local ou extérieur. Facilement accessible en voiture via la route du Maïdo (Route Forestière 8) et via la route forestière des Tamarins, ces axes permettent une répartition des visiteurs sur la quasi-totalité du massif. En effet, de nombreux sentiers de randonnée débutent depuis ces voies carrossables, menant les randonneurs, après quelques heures de marche, à des panoramas grandioses à la fois sur la planèze en direction du littoral ouest et à la fois en direction des cirques de Cilaos et de Mafate. Des hotspots touristiques sont aussi à relever tel que le belvédère du Maïdo offrant une vue majestueuse sur le cirque de Mafate accessible seulement à pied. Le belvédère du Maïdo est un des lieux les plus visités à la Réunion. En effet, il est un des rares sites facilement accessibles en voiture offrant une vue entière sur le cirque de Mafate. Le sommet du Grand Bénare n'est pas en reste, bien que son panorama sur le cirque de Cilaos ne se dévoile qu'après plusieurs heures de marche à travers des paysages arides où le minéral domine.

Ce territoire s'éclaire rapidement après le lever du soleil sur le cirque de Mafate. Une lumière crue et vive envahit la planèze, permettant des vues depuis son sommet jusqu'en direction des villes du littoral. C'est un paysage entier et grandiose qui s'offre au visiteur. Au sommet, dans ce paysage aride, la chaleur et le piquant du soleil peuvent être agressifs malgré l'altitude. Mais rapidement en fin de matinée ou début d'après-midi, les brumes des hautes viennent coloniser les mi-pentes et s'étirent régulièrement en haut de la planèze jusqu'à glisser le long des remparts. C'est un paysage qui oscille au cours de la journée entre ouverture et fermeture liées aux conditions météorologiques.

5 Etat initial

Un étagement bien distinct façonne ce paysage :

- Les paysages ouverts d'altitude

Ces paysages sont des espaces de transition entre les remparts des cirques et la plaine. Extrêmement minéral et accidenté, ce paysage chaotique alterne entre des blocs et des émergences rocheuses et entre des infructuosités et des micro-ravines. Successivement des grandes percées visuelles et des séquences obstruées s'offrent aux randonneurs. Un paysage varié, où le randonneur ne fait que descendre et monter des micro-reliefs compose une organisation végétale et une organisation de la perception de l'espace assez complexe, où des séquences entre visible et invisible s'enchaînent tour à tour. A couvert des masses rocheuses, une végétation rare ponctue ce paysage. Quelques branles verts, branles blancs et ambavilles réussissent à pousser, la plupart du temps sous forme nanifiée.

Très exposés, ces paysages sont fragiles en raison de la pression anthropique qui s'exerce sur eux (nombreux sentiers de randonnée, forte fréquentation). Ils ont une forte valeur patrimoniale tant du point de vue du paysage que du point de vue écologique.



- Les paysages de transitions

Ces paysages correspondent à un paysage de lisière très dynamique et qui connaît de fortes fluctuations en raison du passage régulier du feu et de l'abandon de forêts

5 Etat initial

exploitées. S'intercalant entre un paysage dénudé et un paysage boisé, il est composé d'espèces similaires à celles présentes en altitudes auxquelles se mélangent ponctuellement d'autres espèces. Moins soumis aux conditions extrêmes de sécheresse et d'exposition au vent, elles prennent des formes plus développées et limitent ainsi les effets de perceptions visuelles. Ces franges plus hautes créent des effets de transition entre un monde aride et un monde forestier.



- Les paysages fermés et de moyenne altitude

Ils correspondent à la partie forestière de la planèze, qui est composée de deux grandes typologies de forêts. Les paysages de forêts exploitées par l'ONF pour le bois de cryptoméria ou le bois de Tamarin. Les travaux de coupe du bois, puis de débitage des grumes et de leur stockage créent un paysage variable, entre forêt mono-spécifique de cryptoméria, zone de replantation, et espace ouvert au sol perturbé par les coupes. Le maillage des nombreuses pistes forestières servant à cette exploitation sont autant de percées et d'ouverture souvent rectilignes dans le paysage.

La seconde typologie correspond aux forêts au faciès plus « naturel » qui se déploient en dessous des paysages d'exploitations. Forêt spontanée et émergente, elle pousse sur d'anciennes terres agricoles, notamment lié à l'abandon de la culture du géranium.

Après le croisement avec la route forestière des Tamarins, la route du Maïdo est ponctuée sur ses abords de nombreuses aires de pique-nique équipées de kiosques et de barbecues. Durant les week-ends et les vacances scolaires, ces lieux sont extrêmement prisés des habitants de l'île.

La route forestière des Tamarins est aussi un axe important de fréquentation. De part et d'autre de cette voie, on peut compter une quantité importante d'aires de pique-nique qui s'égrènent jusqu'à l'extrémité est de la route, au niveau de la Ravine Bras de Jeanne. Elle permet de desservir différents sentiers de randonnée, notamment ceux autour du Brûlé de Saint-Leu, du Petit Bénare, du Piton rouge, la caverne du Roi Phaonce. Elle est aujourd'hui fermée en raison de travaux de réfection.

5 Etat initial



Sur son extrémité Est, la route forestière des Tamarins plonge en direction du village du Tévelave et devient la Route forestière du Tévelave. Cette portion de voirie est fermée à la circulation depuis 2018 suite à des éboulements de terrain lors du cyclone Berguita. Elle fait l'objet d'importants travaux de consolidation et de reconstruction. Son ouverture devrait être possible courant 2023 ou 2024.

De manière générale, le massif du Maïdo est extrêmement fréquenté. Les offices de tourisme de l'Ouest, la marque Esprit du Parc et autres organismes touristiques (équestre, VTT, randonnées...) proposent de nombreux produits touristiques pour en faire découvrir son histoire, ses mystères, son milieu et ses paysages. En ce sens, il ne faut pas oublier que le massif du Maïdo fut au temps du marronage à la Réunion un lieu de refuge pour de nombreux esclaves (ex : Roi Phaonce).

L'ensemble du massif est donc déjà très anthropisé, à la fois sur la partie basse où se déploie une activité agricole et sylvicole et à la fois sur sa partie haute en raison du grand nombre de sentiers de randonnées qui quadrille le territoire.

Les composantes du paysage

Les éléments remarquables du paysage qui composent le paysage du massif des HSV, correspondent à plusieurs attributs du Bien.

Le rempart du Maïdo et plus généralement le rempart de tout l'ouest du Cirque de Mafate est probablement l'attribut le plus important de la zone d'étude immédiate. Le site le plus fréquenté est sans exception celui du belvédère du Maïdo. Ce point de vue donne à voir un panorama à 360 degrés à la fois en direction du cirque de Mafate, sur le Piton des Neiges et l'ensemble des pentes de l'Ouest. Le visiteur peut embrasser du regard à la fois les plus hauts massifs du cœur de l'île et à la fois une partie de la frange côtière de l'ouest.

5 Etat initial

Le projet d'installation DFCI le plus proche de ce site sont celles de la citerne P3 au niveau du Piton Joachim, à l'intersection de la route Forestière des 1800 sud et de la route forestière Bolon. En raison du relief chahuté de la planèze, cette installation n'est pas visible ni depuis le parking, ni depuis le belvédère du Maïdo.



Figure 12 – Vue panoramique depuis le belvédère du Maïdo en direction du Cirque de Mafate.
Vue 1.



Figure 13 – Vue panoramique depuis le belvédère du Maïdo en direction de la planèze du Maïdo
Vue 2.

5 Etat initial

Les espaces les plus sensibles en termes de perception et visibilité sont bien les parties les plus hautes de la planèze, là où la végétation est si basse qu'elle ne permet plus des effets de masques visuels. En ce sens, les sentiers qui semblent être les plus sensibles sont les suivants :

- Le sentier longeant le rempart en direction du Grand Bénare.
- Le sentier de la Glacière
- Le sentier entre la Glacière et la Caverne du Roi Phaonce
- Le sentier entre la Ligne du Bras Sec et le Piton Rouge
- Sentier de la Planèze du Piquant Blanc
- Le sentier Vaudeville Grand Bénare entre le gîte des Tamarins et le Piton de la Glacière.

En parcourant ces différents sentiers, on s'aperçoit que les visibilitées possibles des différentes citernes et pistes projetées se limitent généralement à des perceptions proches. Le relief très mouvementé limite radicalement les perceptions lointaines et moyennes depuis les différents sentiers de randonnées en direction des ouvrages DFCI.

Malgré un relief propice à une visibilité lointaine, on observe, en raison du micro-vallonnement des sentiers, une mise en place d'alternance des perceptions.

Aussi, les vues peuvent être multiples, fractionnées, séquencées selon les tronçons étudiés des multiples sentiers.

Puis, les Pitons et sommets situés le long de sentier et émergeant sur la partie haute et dénudée de la planèze sont autant de points de vue sensibles :

Le panorama au sommet du Grand Bénare ne permet pas de visibilité directe sur les ouvrages prévus en contrebas. Le relief extrêmement accidenté de la planèze, ciselée par de multiples micro-ravines, empêche toutes perceptions lointaines d'éléments construits ne dépassant pas de quelques mètres du niveau du sol. Le facteur météorologique vient également limiter les vues. En effet, en fin de matinée ou en début d'après-midi, il n'est pas rare que les paysages à cette altitude soient envahis de brumes et nuages, rendant toutes vues lointaines impossibles.



5 Etat initial

Figure 14 – Vue panoramique depuis le point de vue du sommet du Grand Bénare en direction de la planèze du Maïdo Vue 3.

Le point de vue depuis le Petit Bénare se situe dans un environnement de même nature que celui du Grand Bénare. Les vues au niveau de la planèze sont interrompues par un micro-relief masquant de potentiel ouvrage.

Le piton de la Glacière et le Piton rouge sont quant à eux plus sensibles en raison de la proximité d'ouvrage hydraulique de type citerne et de type retenue collinaire. Ce sont également des lieux de mémoire de la vie des esclaves en fuites durant les longues périodes de marronnage. On peut citer la Caverne du Roi Phaonce située à proximité du Piton Rouge. Au sommet du Piton rouge se trouve la « Place du Bicentenaire » de la révolte des esclaves de Saint-Leu. C'est lors de son inauguration en 1990 que plusieurs sculptures de Gilbert Clain ont été positionnées à proximité dans le paysage.

Les perceptions à l'échelle des ouvrages DFCI devront être précisées dans des études ultérieures (étude par projet). Les perceptions de ces ouvrages depuis les pitons sont à considérer comme potentielles en l'état des connaissances des projets d'aménagement.

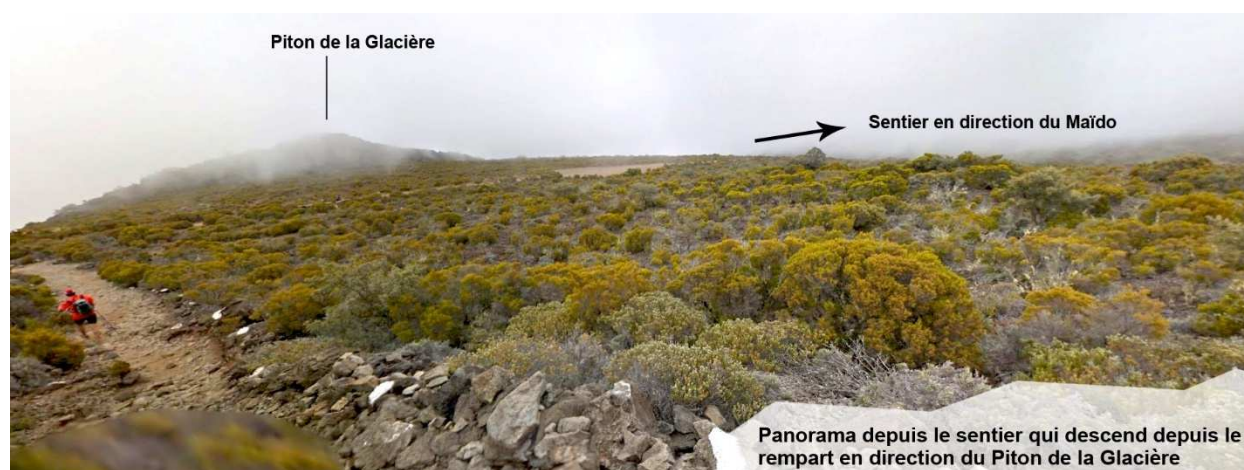


Figure 15 – Vue depuis le sentier qui descend du rempart en direction du Piton de la Glacière Vue 4.

Le piton Bernica et les vues depuis l'observatoire du Maïdo sont très larges en direction du littoral. Le regard embrasse les villes du Port jusqu'aux plages de l'Hermitage. Sur la planèze qui s'étire jusqu'à la mer, le paysage se transforme très vite, laissant derrière lui les formations buissonnantes d'éricoïdes pour faire place à la forêt de tamarins et de bois de couleur des hauts. Les premiers virages de la route du Maïdo qui serpentent jusqu'au bourg du Guillaume sont visibles dans ce panorama. Les ouvrages DFCI prévus et potentiellement visible dans ce panorama se situent au niveau de l'étagement forestier. Il est donc extrêmement difficile de pouvoir les distinguer depuis le Piton Bernica et l'observatoire du Maïdo.

5 Etat initial

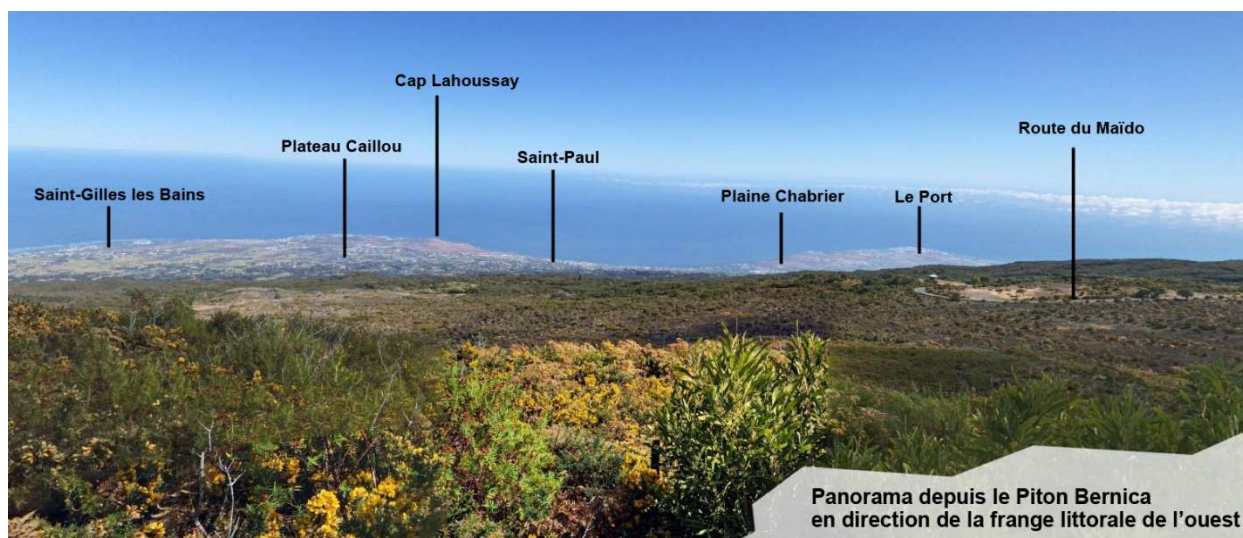


Figure 16 – Vue depuis le Piton Bernica en direction de la frange littorale de l'ouest. Vue 5.

Enfin, les premiers kiosques rencontrés lors de la descente de la route du Maïdo sont situés à un étage dans lequel la végétation est encore rase. Quelques Tamarins des hauts commencent à ponctuer le paysage autour des aires aménagées de pique-nique. Les vues depuis ces kiosques rebondissent rapidement sur les masses forestières des tamarins des hauts, de bois de couleur des hauts ou encore des monocultures de cryptomérias. Les profondeurs des perceptions sont donc très restreintes. Le positionnement des futurs ouvrages DFCI ne semblent pas laisser de place à des co-visibilités.



Figure 17 – Vue depuis un kiosque sur la route du Maïdo en direction du littoral. Vue 6.

5 Etat initial

Les perceptions visuelles du projet

Il est donc important de retenir que les sites des aménagements les plus sensibles sont ceux qui se situent sur les parties les plus hautes et les plus exposées du massif, à savoir les paysages ouverts d'altitude et les paysages de transitions. Ces sont ces futurs aménagements qui nécessiteront le plus de vigilance en sus d'une étude d'impact à l'échelle de chaque ouvrage.

Plus particulièrement les ouvrages à proximité du Piton Rouge et du Piton de la Glacière sont à analyser de près. Également, il est nécessaire d'étudier à l'échelle du projet, les pistes ou les ouvrages hydrauliques situés le long ou à proximité des sentiers de randonnées dans la partie haute et dégagée de la planèze.

Enfin, l'ensemble des ouvrages qui sont situés à des étagements plus bas, au niveau des paysages fermés de moyenne altitude sont considérés comme moins visibles. On peut constater qu'en dessous de la courbe de niveau 2000 à 1900, le paysage se referme et la présence des forêts limitent considérablement les possibles perceptions depuis les attributs du Bien ainsi que les co-visibilité possible.

LE MINI-CIRQUE DES MAKES

Les grands paysages

Le village des Makes se dévoilent depuis la route départementale 20, après avoir quitté le Grand Serré et après avoir traversé la ravine Bras Pierrot. Une grande ligne droite bordée de case créoles aux jardins luxuriants monte jusqu'au cœur du village, soit au pied des emmarchements de l'église. La vue légèrement en contre-plongée, qui se dégage depuis cet axe, offre un panorama sur l'ensemble des remparts du mini-cirque.



Figure 18 – Vue depuis le centre-ville du village des Makes en direction des remparts du mini-cirque.

Le village se déploie, avec une forme de main à trois doigts, sur trois petites planèzes. Les deux premiers tissus urbains, assez lâches, se situent entre la ravine de l'aire des Platanes, le Bras Pierrot et le Bras Sylvert. Ces deux premiers quartiers sont à vocation plus résidentielle.

5 Etat initial



Figure 19 – Vue depuis le parvis de l'Église du centre-ville des Makes en direction des remparts.

La troisième bande s'égrène le long de la Départementale 20 entre le Bras Sylvert et le Bras Montplaisir. Ce sont de nombreuses fermes que l'on retrouve le long de cette route. La très longue planèze qui s'étire depuis le Domaine de Maison Rouge et qui remonte jusqu'aux départs des sentiers de randonnées du Bois de Bon Accueil, est essentiellement occupée par une activité agricole. Le village des Makes est donc entouré sur ses flancs Est et Ouest par de nombreux carreaux cultivés en polyculture et en surface fruitière. Ce paysage cultivé et ordonné accroche le regard par les taches de couleurs bien distinctes de champs en monoculture et par les scintillements de la lumière se reflétant sur les serres.

5 Etat initial



Figure 20 – Vue des cultures maraîchères depuis la route D20.

Puis une alternance de friches, de culture, mais surtout de pâturage se met en place jusqu'à la rencontre de la forêt départemento-domaniale des Makes. Certaines anciennes friches ont été replantées en monoculture de cryptoméria et sont aujourd'hui exploitées en sylviculture. C'est le cas des forêts autour du Camp de Montplaisir, autour du Camp de la Scierie et en dessous du Plateau des Goyaviers. Cette forêt sombre et épaisse accompagne notamment le visiteur le long d'une bonne partie de la route forestière des Makes menant à la Fenêtre (panorama sur le Cirque de Cialos).

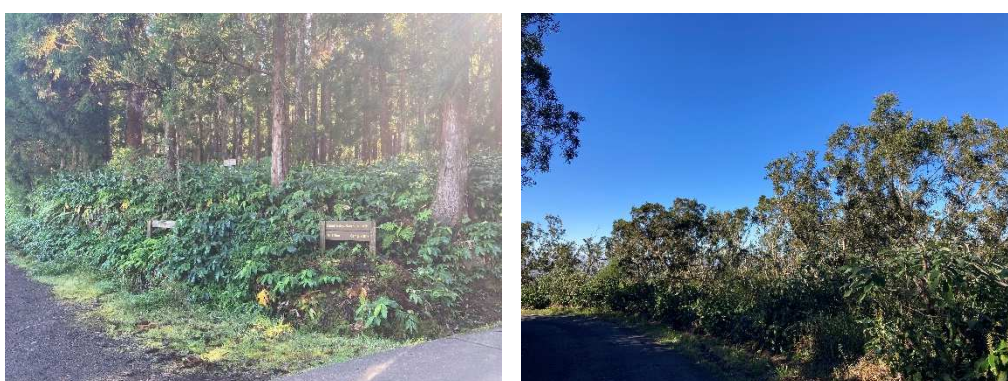


Figure 21 –Forêt de Tamarins des hauts depuis la route forestière de la Fenêtre des Makes.

À cette altitude, le Tamarin des hauts est aussi présent en nombre, formant des petites forêts claires aux bois tortueux. Leur aspect et leur couleur contrastent fortement avec les forêts de cryptoméria aux troncs droits et érigés et au feuillage sombre.

5 Etat initial

Au-dessus de ces forêts sombres et homogènes, se déploie la forêt primaire de bois de couleur de moyenne et de haute altitude sur l'ensemble des pentes du mini-cirque.

Sur les parties les plus hautes des remparts, la végétation évolue vers un milieu plus aride de fourrés éricoïdes de l'étage altimontain.

De nombreux sentiers de randonnées sont accessibles au nord et à l'est du mini-cirque. Les sentiers de découvertes du Bois de Bon Accueil sont très empruntés, car ils sont abordables et balisés pour les familles et marmailles. De plus, ils se situent juste au-dessus de l'aire de pique-nique des Platanes, lieu extrêmement fréquenté particulièrement les week-ends et durant les vacances scolaires. Bien que le camping et bivouac y soient interdits, cet espace est occupé régulièrement plusieurs jours d'affilée par des campeurs.

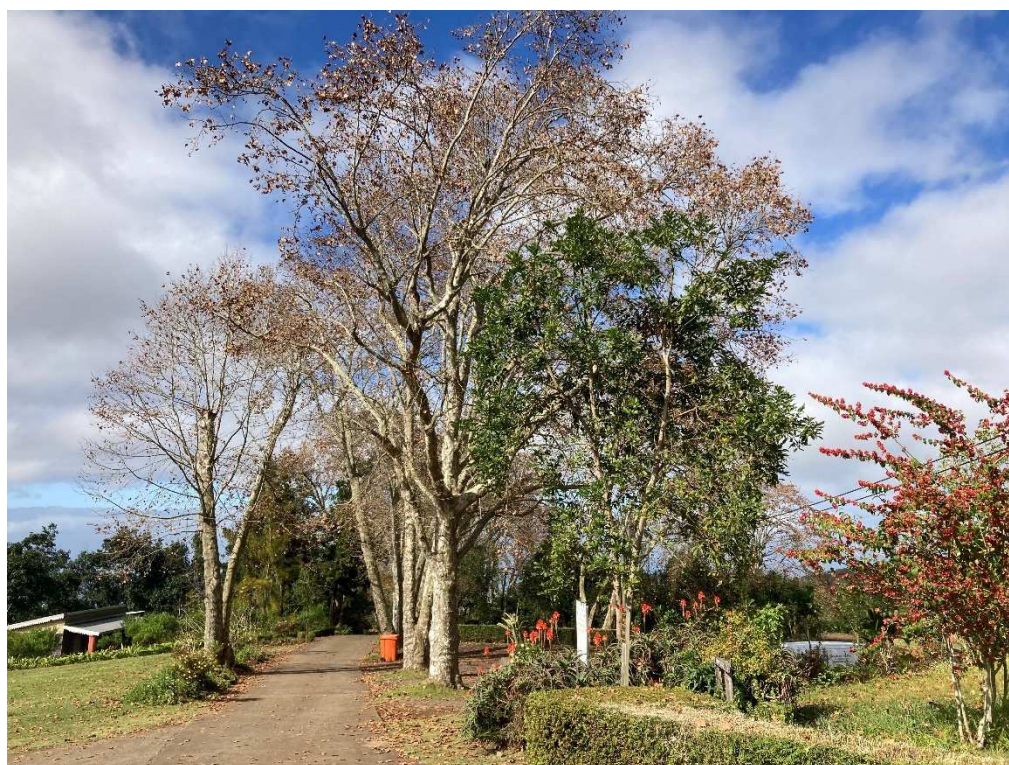


Figure 22 – Aire de pique-nique des Platanes.

L'axe le plus fréquenté est sans aucun doute la route forestière des Makes menant au point de vue panoramique de la Fenêtre des Makes. Le panorama qui s'offre aux visiteurs embrasse l'ensemble du cirque de Cilaos des remparts d'îlet à Cordes, en passant par le Col du Taïbit, le massif du Piton des Neiges, les remparts de Bras Sec, des Calumets et de Palmiste Rouge. De nombreux kiosques et aires de pique-nique sont égrainées le long de cette route. Les sentiers de randonnées, au départ des routes forestières de ce versant du mini-cirque, se déploient de la Chaîne du Bois de Nêfles, en passant par la Fenêtre des Makes et jusqu'au Camp des Milles allant jusqu'à rejoindre le Petit Bénare.

5 Etat initial

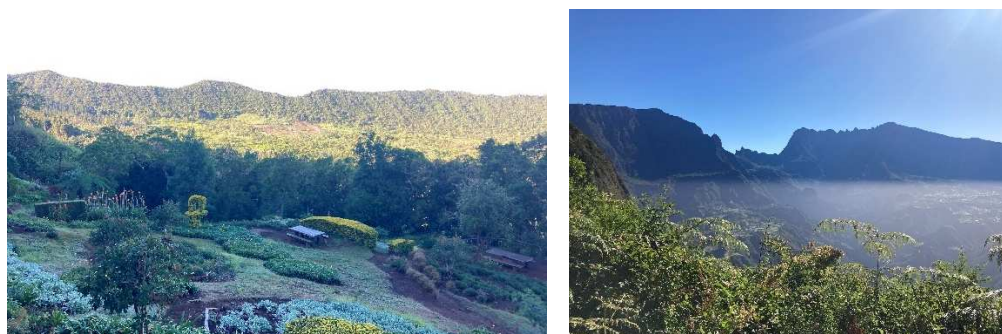


Figure 23 - Aire de pique-nique sur la route forestière de la Fenêtre des Makes.

Les composantes du paysage

Les éléments remarquables, du paysage qui composent le paysage du massif des Makes, correspondent à plusieurs attributs du Bien.

Il concerne plus particulièrement les attributs des cirques et des remparts qui sont les grands éléments qui composent le mini-cirque des Makes. Ce sont les lieux les plus visités, parcourus et à forte valeur culturelle, religieuse, historique qui sont ici étudiés.

La fenêtre des Makes avec son point de vue panoramique est le site le plus visité au sein du mini-cirque des Makes. Les visiteurs bénéficient d'un nouveau parking, situé en aval du belvédère majestueux s'ouvrant sur le cirque de Cilaos. Cet aménagement récent a engendré un défrichement de la forêt de cryptoméria en direction de la planèze du Tampon et de la ville de Saint-Pierre.



Figure 24 – Vue depuis le panorama du belvédère de la Fenêtre des Makes sur le Cirque de Cilaos. Vue 7.

Depuis le parking au sommet de la route forestière de Makes, plusieurs sentiers de randonnées permettent d'explorer le relief environnant. Ces sentiers de randonnées évoluent dans des milieux différents passant de la forêt de cryptoméria, à la forêt de bois de couleur des hauts, à des forêts de Tamarins ou encore à des espaces anciennement en friche et aujourd'hui recouvert d'espèces exotiques envahissantes.

5 Etat initial

Les deux citernes prévues sur le versant de la Chaîne du Bois de Nèfles sont situées dans des milieux fermés. Leurs aménagements ne sont pas visibles depuis et en direction des attributs du Bien localisés dans le mini-cirque.

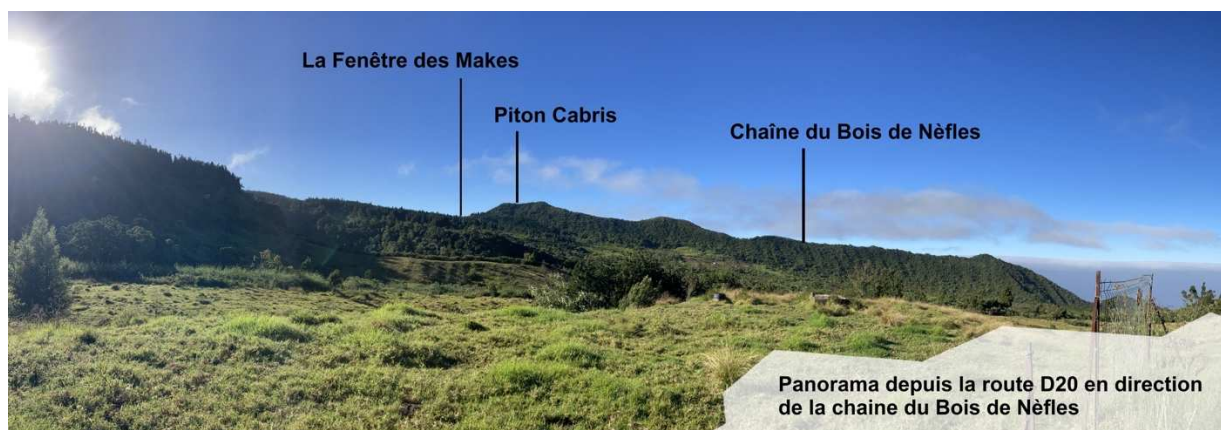


Figure 25 – Vue panoramique depuis la route D20 en direction de la chaîne du Bois de Nèfles. Vue 8.

La route forestière des Makes est bordée de nombreuses aires de pique-nique et kiosque. Leurs aménagements sont soignés et bien entretenus. Les fascines de goyaviers et les tapis de couvre-sol d'exotiques sont fréquemment employés et plantés pour agrémenter ces espaces extrêmement fréquentés. Certains kiosques donnent à voir sur la Chaîne du Bois de Nèfles et d'autre sur la plaine des Makes jusqu'au rempart du Bois de Bon Accueil. Malgré ces vues dégagées et lointaines, il est fort probable que les installations DFCI (retenue collinaire et citerne) ne soient pas visibles. En effet, leur localisation prévue dans des milieux forestiers fermés fera office de masque et limitera considérablement les co-visibilités.



Figure 26 – Point de vue de la route D20 depuis une aire de pique-nique en direction du Plateau Goyaves. Vue 9.

Le départ du sentier de la route Forestière 60 des Goyaviers et l'aire de pique-nique située à côté du stade de foot ne semblent pas impactés par les installations DFCI. Seule la citerne P3 prévue en dessous de la source Leperlier semble être visible dans le paysage.

5 Etat initial



Figure 27 - Panorama depuis l'observatoire astronomique et de stade de foot en direction du Bois de Bon Accueil. Vue 10.

L'aire de pique-nique des Platanes offre une vue panoramique sur les versants de la Chaîne du Bois de Nèfles et de la Fenêtre. La distance et la localisation des installations DFCI dans des milieux fermés empêchent toute visibilité des ouvrages dans le paysage.



Figure 28 – Panorama depuis le kiosque des Platanes en direction des remparts de la Chaîne du Bois de Nèfles. Vue 11.

5 Etat initial



Figure 29 – Panorama depuis l'aire de pique-nique des Platanes en direction du Bois Bon Accueil. Vue 12.

Enfin, depuis le centre-ville des Makes et notamment la place de la Poste et la place de l'Église, de larges vues se déploient en direction de l'ensemble des remparts du mini-cirque. Toujours pour les mêmes raisons citées précédemment, les installations DFCI n'ont pas d'impact dans la perception des paysages environnants.



Figure 30 – Panorama depuis le parvis de l'Église du village des Makes. Vue 13.

5 Etat initial



Figure 31 – Panorama depuis le parvis de l'Église du village des Makes. Vue 14.



Figure 32 – Panorama depuis la Place de la Poste en direction des remparts du mini-cirque des Makes. Vue 15.

Seule la route forestière menant au plateau Goyave, puis au Camp Deux Mille permet d'approcher au plus près les citernes et retenues collinaires. Les perceptions de ces ouvrages se feront à une échelle très rapprochée, directement depuis la route forestière. Leurs environnements forestiers limiteront radicalement leur visibilité dans le paysage.

5 Etat initial

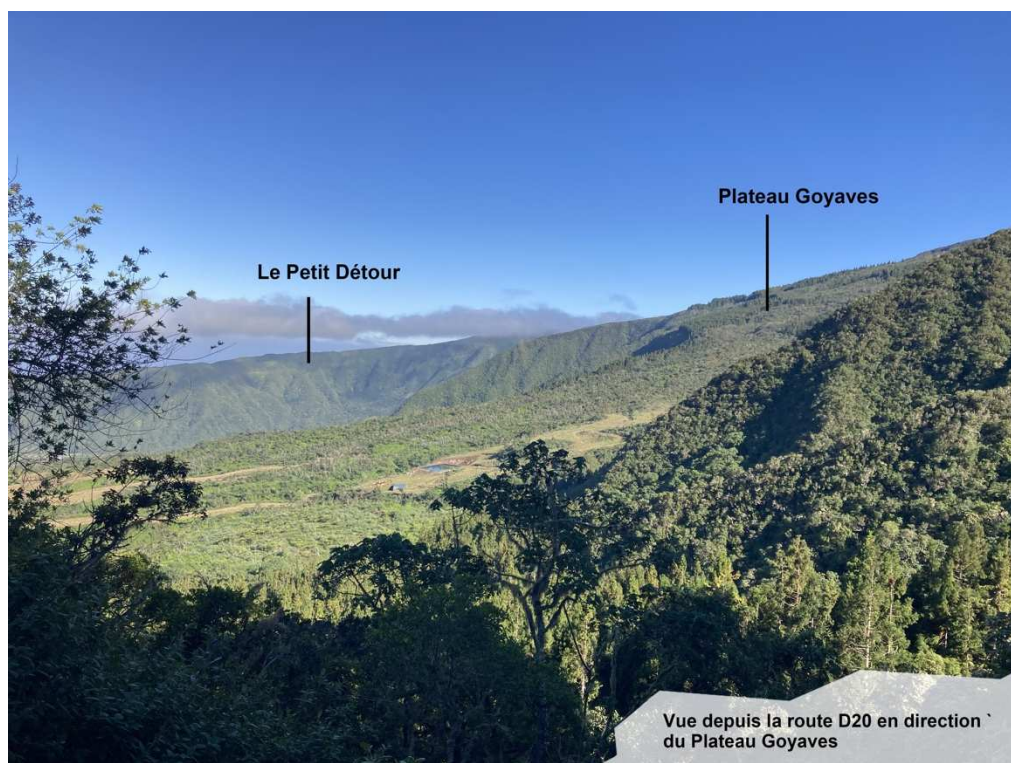


Figure 33 – Vue depuis la route D20 en direction du Plateau Goyaves. Vue 16.

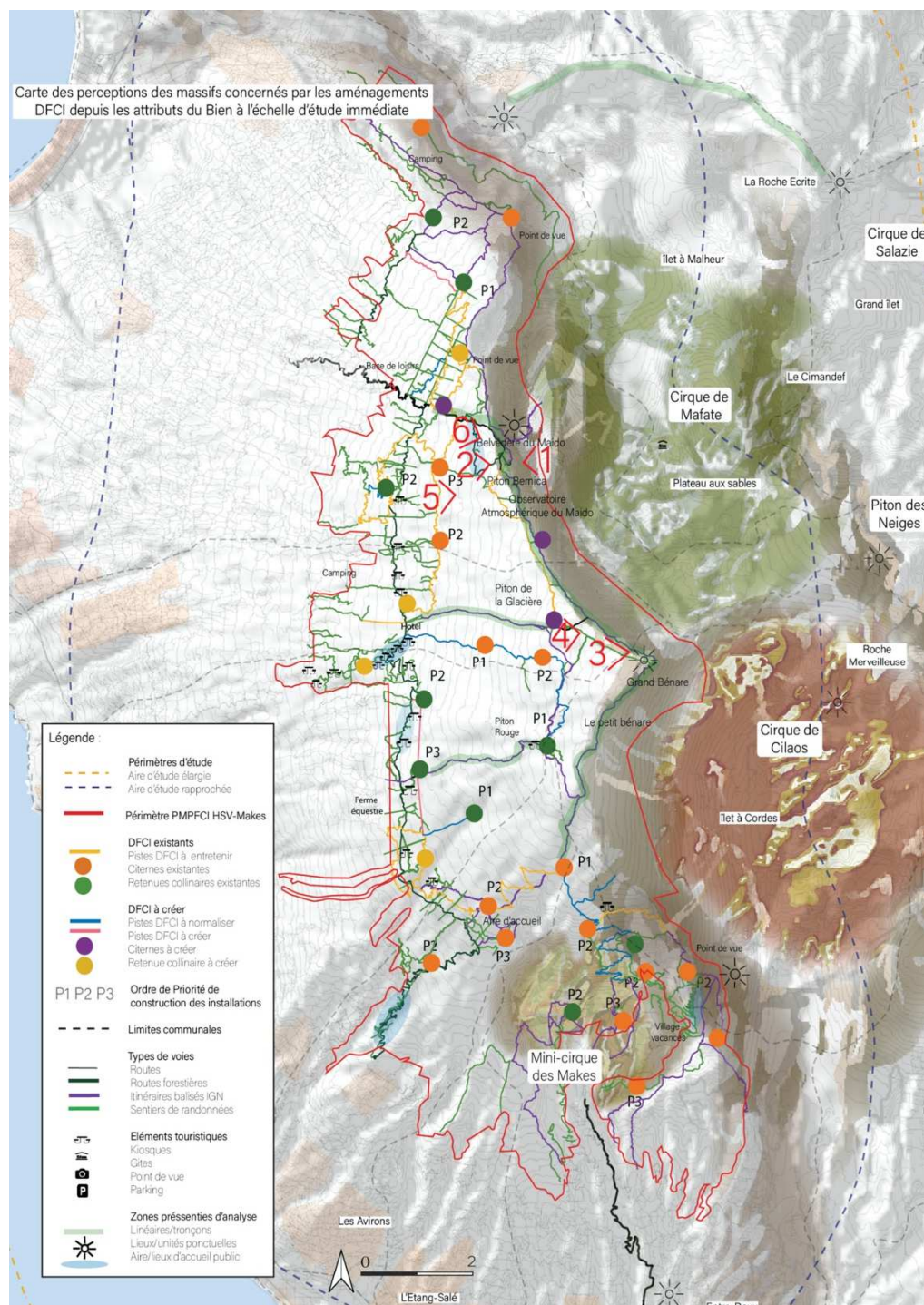
Les perceptions visuelles du projet

Les sites les plus sensibles vis-à-vis des aménagements du plan de massif DFCI des Makes sont bien l'ensemble des espaces accessibles par le public et hautement fréquentés. Bien qu'ils soient de nature différentes, variant d'espaces urbains (placette, square, parvis de l'église...) à des espaces naturels (aire de pique-nique, sentier de randonnées, point de vue...), il n'existe pas à priori de perception des projets depuis l'ensemble de ces lieux.

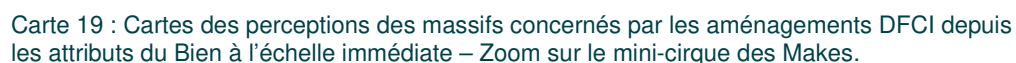
Leurs positionnements à des altitudes élevées (de 900 à 2000) et leurs situations dans des milieux forestiers fermés limitent grandement leur visibilité à grande échelle.

Toutefois, il est important de retenir que les ouvrages sont probablement plus visibles à plus petites échelles, à un niveau de proximité de l'ordre de l'échelle du projet et non du massif entier. Aussi, une vigilance particulière devra être portée sur les retenues collinaires localisées dans le Bois de Bon Accueil ainsi que pour celles situées le long de la route forestière des Makes ou des sentiers de randonnées environnants.

5 Etat initial



Carte 18 : Cartes des perceptions des massifs concernés par les aménagements DFCI depuis les attributs du Bien à l'échelle immédiate.



5 Etat initial

2.1.3 Synthèse

La zone d'étude se situe sur deux massifs distincts mais se jouxtant : celui du Piton du Maïdo, appelé le massif des Hauts sous le vent et celui du massif des Makes. Plusieurs entités paysagères composent ces paysages grandioses. L'étude de ces paysages s'oriente sur une approche basée sur l'étagement. C'est un gradient qui dans ce contexte permet de caractériser efficacement les différentes typologies de paysages.

Les différents ouvrages DFCI sont disséminés sur l'ensemble du territoire. Sur le massif HSV, ils sont localisés à la fois dans des espaces fermés comme les forêts de cryptoméria, de tamarins des hauts, ou encore de bois de couleur des hauts. Mais ils se retrouvent également dans les paysages ouverts des landes éricoïdes et des paysages minéraux proches du rempart du cirque de Mafate. Les installations dans le cirque des Makes sont localisées dans leur grande majorité dans des milieux fermés dans les forêts de cryptoméria, de tamarins des hauts ou d'ancienne friche dominée par des espèces arborés exotiques.

D'innombrables point de vues sont connus et célèbres sur ces deux massifs, et sont aussi très fréquentés par les touristes et habitants de La Réunion. Parmi les plus importants, citons le Bélvédère du Maïdo, le sommet du Grand Bénare et le belvédère de la Fenêtre des Makes.

2.2 Les attributs du Bien présents sur le site

2.2.1 Principe général de la contribution à la VUE

Dans le but de prendre en compte les éléments constitutifs de la VUE dans les projets d'aménagement des ouvrages de DFCI, il apparaît que les attributs précédemment évoqués sont finalement peu « menacés » directement d'un point de vue paysager. Comme le remarque le dossier de candidature, les trois principaux attributs paysagers paysages que sont les pitons, les cirques et les remparts « ne sont pas menacés dans leur intégrité par une évolution d'origine anthropique ou non » (p. 314 du dossier de candidature).

Le critère (vii) étant clairement d'ordre esthétique par sa définition (« *Représenter des phénomènes naturels remarquables ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles* »), c'est la perception de l'esthétique du Bien, principalement visuelle, mais pas seulement, qui est en question. Cette approche devra ainsi être prise en compte par rapport aux différents ouvrages.

Pour preuve, le dossier de candidature au Bien rappelle que « *la présence de remparts propose avant tout des lectures attractives de paysages panoramiques. De multiples encorbellements permettent la vision des paysages à petite échelle, en les dominant largement compte tenu de la dénivellation importante des remparts. Tous les grands panoramas de l'île s'offrent à la vue des visiteurs, soit par la route soit au bout des sentiers de découverte.* » (p282 du dossier de candidature).

5 Etat initial

2.2.2 Application au secteur du projet

Les sous-unités concernées par les projets sont placées en contribution élevée à majeure pour le massif des Hauts sous le vent et en contribution modéré pour le massif des Makes dans la représentation du critère vii à l'échelle du Bien UNESCO (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.).

Pour le Massif des Hauts sous le vent :

Au regard du projet d'aménagement (pistes, citernes et retenues collinaires) et de sa co-visibilité avec le Bien, il est à noter que **cette co-visibilité concerne le haut des remparts du cirque de Mafate et du cirque de Cilaos, la planèze du Maïdo, ce qui correspond à un niveau médian de contribution majeur à élevée. Cela s'explique par une contribution majeure (par temps dégagé) en co-visibilité avec le haut des remparts (Mafate et Cilaos) et une contribution élevée (par temps dégagé) en co-visibilité avec la planèze (Maïdo).** Il est à signaler que les niveaux de contribution sont assez différents suivant les entités géographiques et les échelles de perception (cas des remparts, des pitons, des planèzes, des ravines).

Pour le Massif des Makes :

Au regard du projet d'aménagement (pistes, citernes et retenues collinaires) et de sa co-visibilité avec le Bien, il est à noter que **cette co-visibilité concerne l'ensemble du mini-cirque des Makes, ce qui correspond à un niveau médian de contribution modéré. Cela s'explique par une contribution modérée (par temps dégagé) en co-visibilité avec les remparts du mini-cirque des Makes et une contribution modérée (par temps dégagé) en co-visibilité avec la plaine des Makes.** Il est à signaler que les niveaux de contribution sont assez différents suivant les entités géographiques et les échelles de perception (cas des remparts, des pitons, des planèzes, des ravines).

La définition du critère vii (paysage) pour le Bien UNESCO correspond à un ensemble d'attributs. Bien que les projets se situent à l'intérieur des limites du Bien, il convient également d'intégrer son interaction visuelle et paysagère avec les attributs constituant ce Bien. Dans l'analyse il a donc été pris en compte la co-visibilité et l'interaction paysagère possible du projet avec les unités paysagères situées autour du projet ayant des niveaux altimétriques ou enjeux nécessitant une vérification.

Les attributs suivants sont retenus en raison de perceptions et de co-visibilités établis dans la caractérisation du Bien.

Pour les attributs paysagers principaux :

- **Les remparts ouest du cirque de Mafate, les remparts sud-ouest du cirque de Cilaos et les remparts du mini-cirque des Makes constituent les critères identifiés pour ce Bien.**
- Il est à noter que dans la zone rapprochée, au niveau de la planèze du Maïdo, il se retrouve des **petits pitons** (Piton Rouge, Piton de la Glacière, Piton de la Ravine Saint-Gilles, Piton Bernica...) qui parsèment le territoire et qui parlent de l'histoire de l'île, notamment géologique et culturel, doivent également être inclus, secondairement, dans cet attribut.

5 Etat initial

- **Le cirque des Makes** est à prendre en compte dans sa totalité quant à sa contribution au Bien.

Pour **les attributs secondaires** :

- **La planèze** des Hauts sous le vent (planèze du Maïdo) est un élément majeur de contribution au Bien, ainsi que la Plaine des Makes, planèze intérieure au mini-cirque des Makes.
- L'attribut secondaire « **eau et ses manifestations** » (cascades, bassins, etc.) peut être marginalement relevé en raison des innombrables mais très petites ravines qui strient la planèze du Maïdo.

Enfin, le **rapport végétal/minéral** des paysages (présence-absence de végétation) est important en raison de l'altitude des projets se situant dans des zones de végétation de forêt de bois de couleur des hauts, de végétation altimontaine de type éricoïde et de paysage minéral aux formations chaotiques.

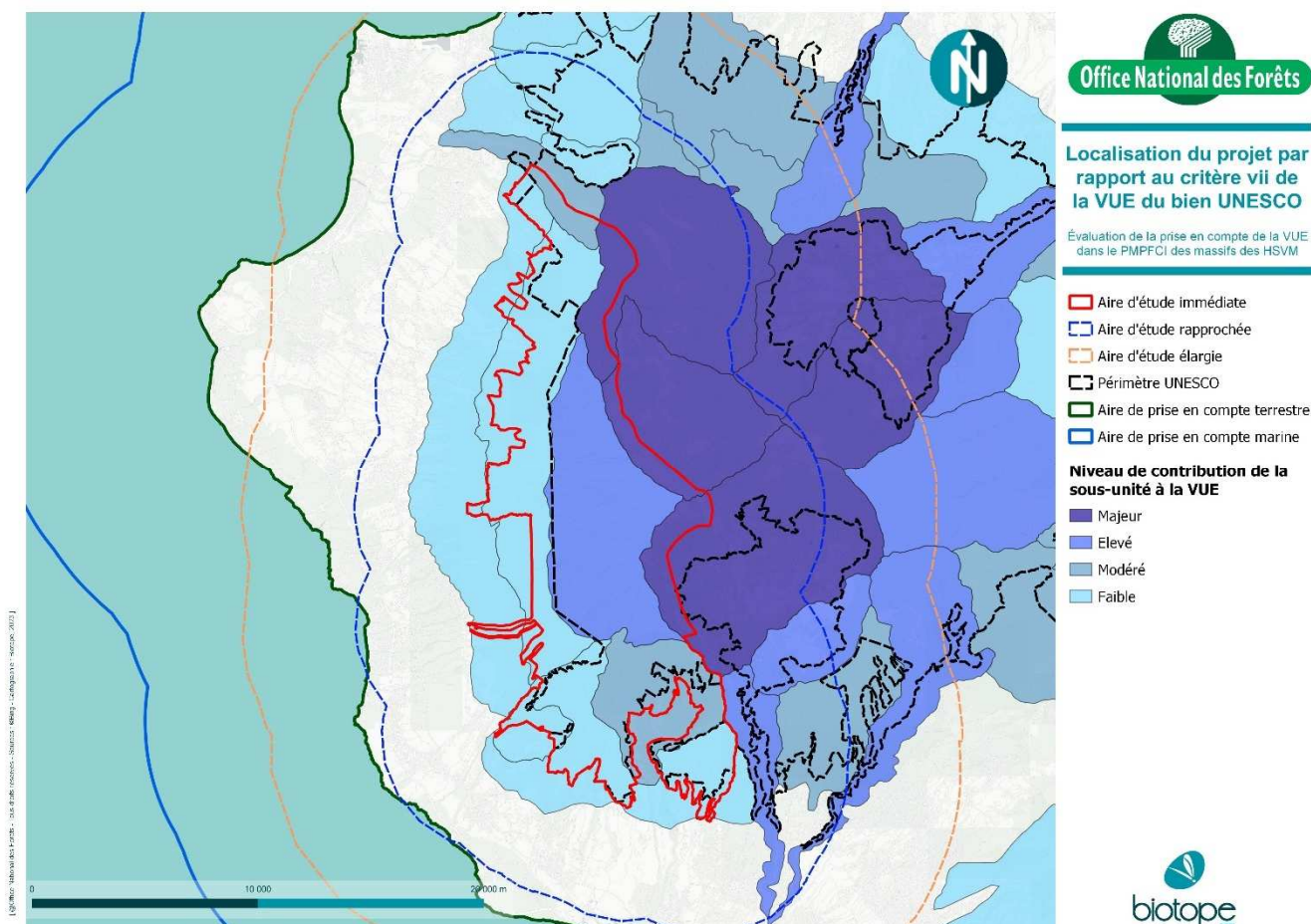
Les attributs suivants ont été analysés mais n'ont pas été retenus en raison d'absence de perception et de co-visibilité, bien qu'ils aient un rôle primordial dans la caractérisation du Bien.

Pour les attributs paysagers principaux :

- Le massif volcanique du Piton des Neiges, constituant le grand massif volcanique de La Réunion identifié pour ce Bien (Piton des Neiges). Il est à noter que depuis le sommet du Piton des Neiges il n'y a pas de vue direct sur la planèze des Hauts sous le vent.
- Le rempart nord du cirque de Mafate (sentier de Roche vert bouteille) n'est pas identifié comme constitutif du Bien en raison d'absence de perception en direction du massif des Hauts sous le vent.
- Depuis le cirque de Cilaos (Roche Merveilleuse) et depuis le cirque de Mafate (plateau aux Sables) aucune visibilité n'est possible en raison du positionnement en contre-bas des cirques vis-à-vis de la planèze du Maïdo.

Pour les attributs secondaires :

- Les planèzes et pentes qui circonscrivent totalement les massifs volcaniques, éléments intrinsèques de l'histoire géologique et espaces d'expression de l'histoire du paysage cultivé de l'île (et support privilégié des activités humaines). La grande planèze de la Roche Écrite après analyse ne comporte pas de co-visibilité avec le massif des Hauts sous le vent.
- L'attribut secondaire « eau et ses manifestations » (cascades, bassins, etc.) n'est pas présent sous la forme de cascade, bassin, grandes ravines, dans la zone d'étude du projet, y compris de manière déterminante en dehors des limites du Bien.



Carte 20 : Cartographie des niveaux de contribution du critère x à la VUE à l'échelle de la zone d'étude

2.3 La perception des attributs paysagers du site

La perception des attributs paysagers du site peut se faire selon trois niveaux de lecture, à savoir lointain, rapproché et immédiat. Pour cette étude, nous avons fait le choix, en raison de la superficie très conséquente et de la multiplicité des ouvrages projetés, de conserver l'échelle de lecture immédiate et de mutualiser l'échelle rapprochée à lointaine. Cette dernière échelle est citée avec la terminologie « lointaine ». Cette perception est d'ailleurs assez différente suivant les échelles de lecture. Alors que le projet de massif des DFCI se situe dans les limites du Bien UNESCO et se trouve entouré d'attributs importants (Piton des neiges, cirques de Mafate et de Cilaos). Les vues possibles des ouvrages projetés se font à une échelle majoritairement immédiate. Cela s'explique en raison de la petite taille des ouvrages et de leur positionnement soit dans des milieux fermés ou chahutés.

5 Etat initial

Perception des attributs au niveau de l'aire d'étude éloignée

Des points de vue apparaissent par fenêtres et par temps dégagé (ce qui est variable dans ce secteur d'altitude). Les vues que l'on peut observer depuis l'échelle lointaine concernent :

- Les points de vue et panoramas identifiés le long de parcours touristiques (panorama du Maïdo, point de vue du Grand Bénare, du Petit Bénare, du Piton Rouge, du Piton de la Glacière, du Piton de la Ravine Saint-Gilles, du Piton Bernica),
- L'ensemble des sentiers de randonnées et plus particulièrement celui longeant les remparts de Mafate et de Cilaos qui offrent de manière ponctuelle mais régulière des vues remarquables sur les cirques et toute la côté ouest.
- La plaine des Makes, vaste étendu en pente douce, qui sillonnée par les routes, offre des vues souvent entières sur le mini-cirque.

La perception des attributs concerne donc une vue lointaine sur les pentes de la planèze du Maïdo, sur les sommets des remparts du cirque de Mafate et de Cilaos et enfin sur l'entièreté du mini-cirque des Makes.

Perception des attributs au niveau de l'aire d'étude immédiate (incluant l'aire d'étude rapprochée)

Aux abords des projets, sur le massif des Hauts sous le vent, il est important de faire la différence entre deux étagements :

- un milieu ouvert correspondant aux landes d'éricoïdes et aux paysages rocheux des sommets des remparts (au-dessus de la courbe altimétrique des 1800 / 2000 mètres) - un milieu fermé correspondant aux formations forestières (en dessous de la courbe altimétrique des 1800 mètres).
- Le mini-cirque des Makes correspondant à l'étagement forestier (milieu fermé), qu'il soit naturel ou cultivé et en son cœur à des paysages agricoles et habités (milieu semi ouvert).

En conclusion, en dessous de l'altitude 1800, la présence de la végétation arborée et arbustive et le microrelief limitent fortement les perceptions sur les paysages rapprochés et immédiats. C'est donc à une échelle immédiate projet par projet et ce dans le cadre d'une étude d'impact qu'il est nécessaire d'envisager les réels impacts des projets.

En conclusion, au-dessus de l'altitude 1800, les paysages sont ouverts et dégagés, et malgré un micro-relief assez chahuté par des micro-ravines et micro-planèzes, par temps claire, de nombreuses perceptions sont possible sur les paysages rapprochés et immédiats.

La perception des attributs concerne le paysage typique de la planèze du Maïdo, débouchant à son sommet sur des vues sur les cirques de Mafate et Cilaos et s'ouvrant au-dessus de l'altitude 1800 sur toutes pentes de la côté ouest sous le vent. Sur cette

5 Etat initial

planèze, il peut également intégrer la présence de petits pitons, éléments constitutifs du paysage (pitons Bernica, Glacière...).

2.4 Définition des enjeux liés au critère vii « paysage »

2.4.1 Définition de la sensibilité des attributs identifiés au projet

Synthèse des sensibilités générales paysagères

De manière générale, pour ce projet, la sensibilité paysagère concerne différents thèmes, qui participent à l'évaluation de la sensibilité du projet.

L'intégrité des paysages se caractérise à travers des gradations de paysage extrêmement différente en raison de l'échelle de l'étude qui s'étend sur deux massifs différents.

Sur la planèze des Hauts sous le vent, les aménagements sont situés en premier lieu dans des espaces fermés où dominent des formations forestières à la fois naturelle (Bois de couleur des hauts) et à la fois artificielle (sylviculture de cryptoméria et de tamarin des hauts). Puis, on trouve également des installations DFCI dans les milieux beaucoup plus ouverts des landes d'éricoïdes et des reliefs aux paysages arides et minéraux bordant les sommets des remparts.

Le mini-cirque des Makes est aussi occupé sur ces reliefs par des forêts naturelles d'endémiques (Bois de couleur des hauts) mais aussi par des forêts de cryptoméria et de tamarin des hauts. La plaine des Makes est quant à elle occupée par un cœur habité avec le village des Makes et voit s'étendre tout autour des parcelles agricoles.

Les panoramas et les différents sentiers de randonnées longeant les remparts ou menant à des pitons émergeant de la planèze offrent des vues exceptionnelles par temps dégagé à la fois sur tout le littoral ouest, le mini-cirque des Makes et sur les cirques de Mafate et Cilaos.

L'emprise de Bien UNESCO (et du Parc National de La Réunion) **se traduit par une** perception de l'attribut « rempart », avec les remparts ouest du cirque de Mafate et les remparts sud-ouest du cirque de Cilaos et par l'attribut « planèze », avec la planèze du Maïdo et enfin par l'attribut « cirque », avec le mini-cirque des Makes. Les paysages sont marqués par des co-visibilités entre le projet et le Bien UNESCO, essentiellement à l'échelle de l'unité de la planèze des Hauts sous le vent (Maïdo) et du mini-cirque des Makes.

Analyse et définition de la sensibilité des attributs VUE identifiés au projet

5 Etat initial

Cette analyse se focalise davantage sur les attributs VUE, en évaluant notamment combien ces attributs peuvent être sensibles à cette perturbation.

Pour rappel, le projet est donc situé en grande partie des limites du Bien UNESCO, il s'agira donc d'évaluer les sensibilités des attributs aux différentes échelles de lecture, et sous l'angle de la perception (covisibilité.).

- Les sommets des remparts Ouest du cirque de Mafate et les sommets des remparts du cirque de Cilaos interagissent avec le projet à des échelles lointaines et immédiates sur les zones à plus de 1800 mètre d'altitude, avec une covisibilité par temps dégagé. Cela reste localisé du fait du micro-reliefs. Les vues les plus extraordinaires sur les remparts le sont depuis l'intérieur des cirques. Depuis la planèze, seuls les sommets des remparts et une partie de leurs déclivités est perceptible depuis leurs rebords. A cette altitude le projet se trouve dans l'emprise du Bien UNESCO (et Parc National). **La sensibilité de l'attribut principal « Rempart de Mafate et Rempart de Cilaos (compris dans l'attribut Cirques) » au projet est majeure, à considérer en termes de covisibilité interférant avec cet attribut, principalement à l'échelle lointaine, et de manière ponctuelle à l'échelle immédiate.**
- Le mini-cirque des Makes est composé à la fois de paysage ouvert (la plaine) et de paysages fermés (les pentes). Ces sont une parties des pentes (plus particulièrement à l'ouest) qui sont dans l'emprise des limites Bien UNESCO (et Parc National). **La sensibilité de l'attribut principal « Mini-cirque des Makes » au projet est modérée, à considérer en termes de covisibilité interférant avec cet attribut, principalement à l'échelle immédiate, et de manière ponctuelle à l'échelle lointaine.**
- La planèze des Hauts sous le vent est composée de deux types de paysages, l'un ouvert au-dessus de 1800 mètre d'altitude et l'autre ferlé en dessous de 1800 mètres d'altitude (et parsemé de petits pitons localisés). La partie haute et aux paysages ouverts se trouve à l'intérieur des limites du Bien UNESCO (et Parc National). Tandis que la partie plus basse et aux paysages fermés ne se trouve pas dans les emprises du Bien et du Parc National. **La sensibilité de l'attribut secondaire « Planèze des Hauts sous le vent » au projet est élevée, à considérer en termes de covisibilité interférant avec cet attribut, principalement à l'échelle immédiate, et de manière ponctuelle à l'échelle lointaine.**
- Le rapport à la végétation et à la minéralité reste sensible dans la partie haute de la planèze du Maïdo. **La sensibilité de l'attribut secondaire « végétation/minéralité » au projet est élevée dans la partie haute, à considérer en termes de covisibilité interférant avec cet attribut, principalement à l'échelle immédiate, et de manière ponctuelle à l'échelle lointaine.**

Les autres attributs ne sont pas concernés par ce projet, à savoir, les grands cirques et les pitons des massifs principaux (Piton des Neiges, Piton de la Fournaise...) pour les attributs principaux, et aussi l'eau et ses manifestations (cascades, bassins, etc.) pour les attributs secondaires. Ainsi, pour ces attributs, la sensibilité reste donc nulle.

5 Etat initial

2.4.2 Définition des enjeux

En lien avec les attributs du Bien en interaction avec le projet, leur contribution à la VUE et leur sensibilité, différents enjeux peuvent être définis :

- **L'attribut « rempart » du cirque de Mafate et de Cilaos** est perceptible dans la zone d'étude lointaine/immédiate, avec une co-visibilité par temps dégagé sur toute la partie haute du site de l'étude. Cet attribut apporte une contribution majeure au Bien, avec une sensibilité qui peut être très ponctuelle mais majeure par rapport au projet lorsqu'il y a co-visibilité. De ce fait, **l'enjeu lié à cet attribut est qualifié de majeur mais il est à considérer au cas par cas sur l'ensemble des ouvrages**. Cela repose sur les interactions entre ce projet et les co-visibilités à l'échelle lointaine principalement.
- **L'attribut « Mini-cirque des Makes »** est représentée par l'ensemble du massif des Makes présent au niveau de la zone d'étude immédiate, en interagissant de manière ponctuel avec le projet. Cet attribut apporte une contribution modérée au Bien, avec une sensibilité faible à modéré par rapport au projet en raison du positionnement des ouvrages en milieu forestier (fermé). De ce fait, **l'enjeu lié à cet attribut est qualifié de faible**. Cela repose sur les interactions entre ce massif et les co-visibilités à l'échelle immédiate principalement.
- **L'attribut « planèzes »** (et pentes) est donc présent sur la majeure partie de l'étude au niveau de la planèze des Hauts sous le vent. **Sa sensibilité a été qualifiée d'élevée en considérant l'interaction (co-visibilité) lointaine et rapprochée** (du fait d'une confrontation visuelle entre le projet et les attributs de la VUE), essentiellement sur la partie haute au-dessus des 1800 mètres d'altitude. Ainsi, **l'enjeu peut être considéré comme élevé**, considérant les interactions et co-visibilités.
- **L'attribut « végétation et minéralité »** est localisé sur la partie haute de l'étude au niveau de la planèze des Hauts sous le vent. **Sa sensibilité a été qualifiée d'élevée en considérant l'interaction (co-visibilité) lointaine et rapprochée** (du fait d'une confrontation visuelle entre le projet et les attributs de la VUE), essentiellement sur la partie haute au-dessus des 1800 mètres d'altitude. Ainsi, **l'enjeu peut être considéré comme élevé**, considérant les interactions et co-visibilités.
- Les **autres attributs principaux et secondaires** présentes des niveaux de contribution élevé, avec une sensibilité très faible à nul. De ce fait, **l'enjeu lié à ces attributs est qualifié comme nul**.

Une synthèse des enjeux globaux est proposée ci-dessous. Cette approche reste à préciser pour chaque projet, dans la mesure où les niveaux de contribution du critère vii sont différents suivant les secteurs.

5 Etat initial

Tableau 5 – Synthèse des enjeux VUE pour le critère vii (valeur esthétique/paysage) pour le projet PMPFCI HSVM

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu
Critère vii (paysage)	Contribution majeure	Visibilité du projet aux échelles lointaine/immédiate, sur les remparts des cirques de Mafate et Cilaos	Remparts	L'interaction reste donc ponctuelle et localisée, par temps dégagé Sensibilité majeure	Enjeu majeur
	Contribution modérée	Mini-cirque des Makes considéré au niveau de la zone d'étude immédiate	Cirque	Les perceptions et interactions sont localisées et ponctuelles entre le massif et le projet. Sensibilité faible à modérée	Enjeu faible
	Contribution faible à modérée	Planèze et pente du massif (avec petits pitons localisés), attribut dominant dans la zone d'étude	Planèze (voire pente)	Co-visibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée Sensibilité élevée	Enjeu élevé
	Contribution faible à modérée	Attribut important situé au niveau de la planèze des Hauts sous le vent	Rapport végétal/minéral	Co-visibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée Sensibilité élevée	Enjeu élevé

3 Critère x : biodiversité

3.1 Contexte naturel

Avant l'arrivée de l'homme, une végétation indigène à forte valeur patrimoniale occupait l'aire d'étude immédiate, représentée une végétation répartie le long du gradient altitudinal du plus haut sommet (Grand Bénare) vers l'océan. De haut en bas (soit d'est en ouest), il s'agit principalement des végétations « originelles » suivantes :

- Formation éricoïdale de *Philippia*, dite « Prairie altimontaine de groupements de *Sophora* » : qui recouvrait toute la zone sous le Grand Bénare en direction de l'ouest, en forme de triangle ;
- Forêt à *Acacia heterophylla*, dite « Tamarinaie », ou étage mésotherme hygrophile (Th. Cadet 1989) : sous les éricoïdes en direction de l'Océan et à l'intérieur des remparts, cette forêt constituait la plus grande tamarinaie de l'île de La Réunion ;
- Forêt tropicale humide complexe d'altitude, dite Forêt de « Bois de couleur des Hauts » dans la partie ouest du périmètre d'étude.

La bibliographie indique également la présence aux extrémités nord et sud du périmètre du PMPFCI, dans les zones de plus faible altitude, des poches de 2 autres végétations naturelles (présentes avant l'arrivée de l'Homme) :

- Forêt tropicale humide complexe de transition en moyenne altitude,
- Forêt tropicale semi-sèche complexe, dite Forêt de « Bois de couleur des Bas » (uniquement à l'extrémité nord, sur les remparts de la Rivière des Galets).

Aujourd'hui, la végétation indigène à forte valeur patrimoniale préexistante a entièrement disparue sur une large bande littorale tout autour de l'île en raison des activités anthropiques (l'urbanisation, l'agriculture, le pâturage, les incendies, les installations énergétiques, etc.). Les reliquats de cette végétation se rencontrent essentiellement dans les hauteurs de l'île, moins accessibles et moins riches en ressources exploitables. **Ce massif forestier se développe en altitude (éloigné du littoral, 4,5km au plus proche), pour s'étendre jusqu'au 3^{ème} plus haut sommet de l'île (Grand Bénare), lui conférant encore une végétation naturelle, avec une part non négligeable des reliquats de végétation indigène à forte valeur patrimoniale de La Réunion.**

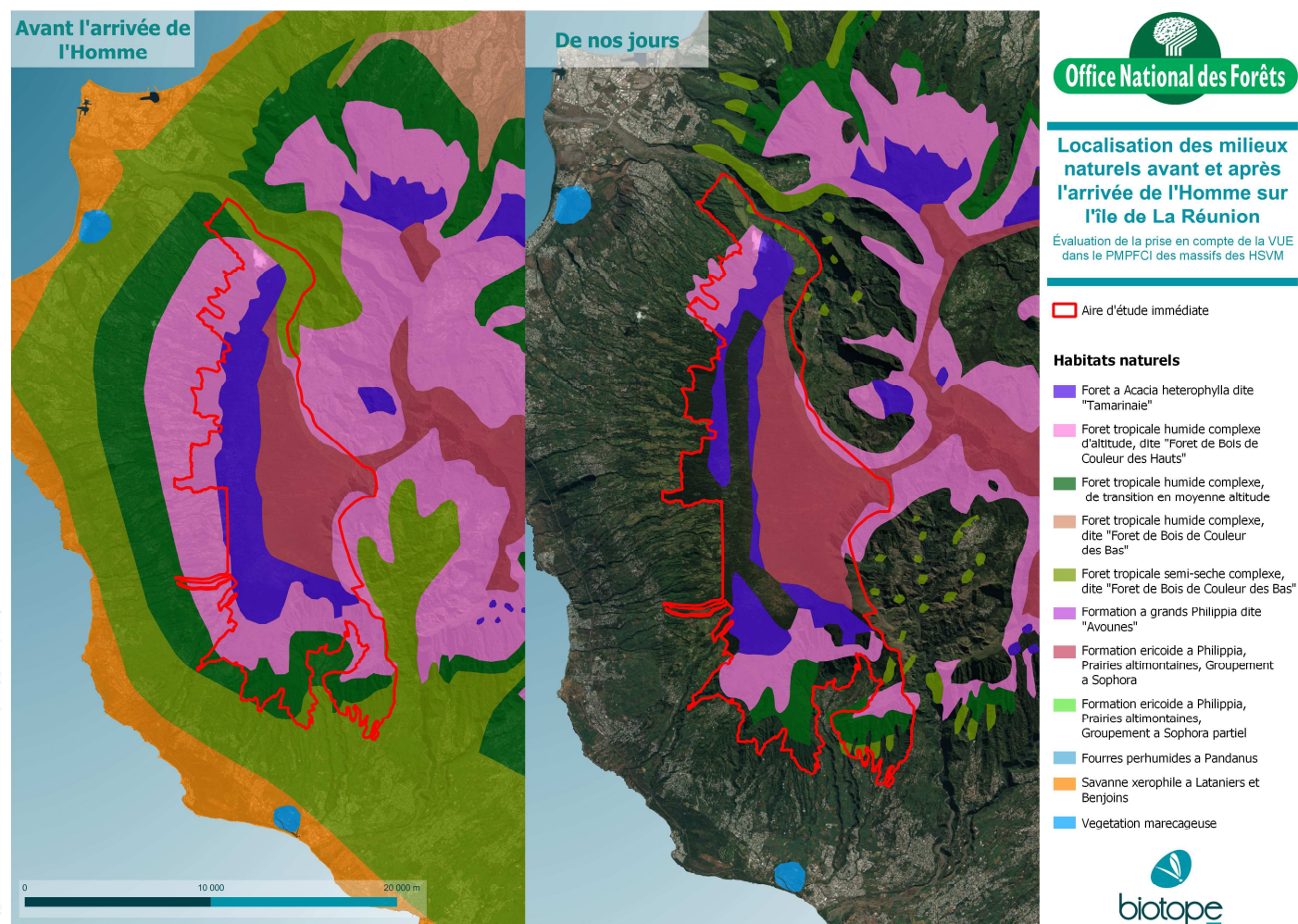
Dans le périmètre du PMPFCI, environ 70% des formations végétales naturelles à forte valeur patrimoniale ont été conservés. Toutes n'ont d'ailleurs pas été impactées de la même manière depuis l'arrivée de l'humain. Les reliquats en meilleur état sont la formation éricoïdale de *Philippia*, dont la surface n'a presque pas diminué (mais qui présente un état de conservation variable du fait des successions d'incendies

5 Etat initial

dans la zone). A l'inverse, la Tamarinaie et la forêt de Bois de couleur ont fortement régressé, pour ne se maintenir qu'au niveau des extrémités nord et sud du périmètre du PMPFCI. Il en va de même des deux poches subsidiaires de végétation indigène à forte valeur patrimoniale présentes avant l'arrivée de l'homme, la forêt de Bois de couleur des Bas ayant presque entièrement disparue de l'aire d'étude immédiate.

Ainsi, d'après les données bibliographiques, la végétation indigène à forte valeur patrimoniale est encore fortement présente dans cette zone géographique. La patrimonialité de ces habitats sera vérifiée par l'expertise habitat qui suit.

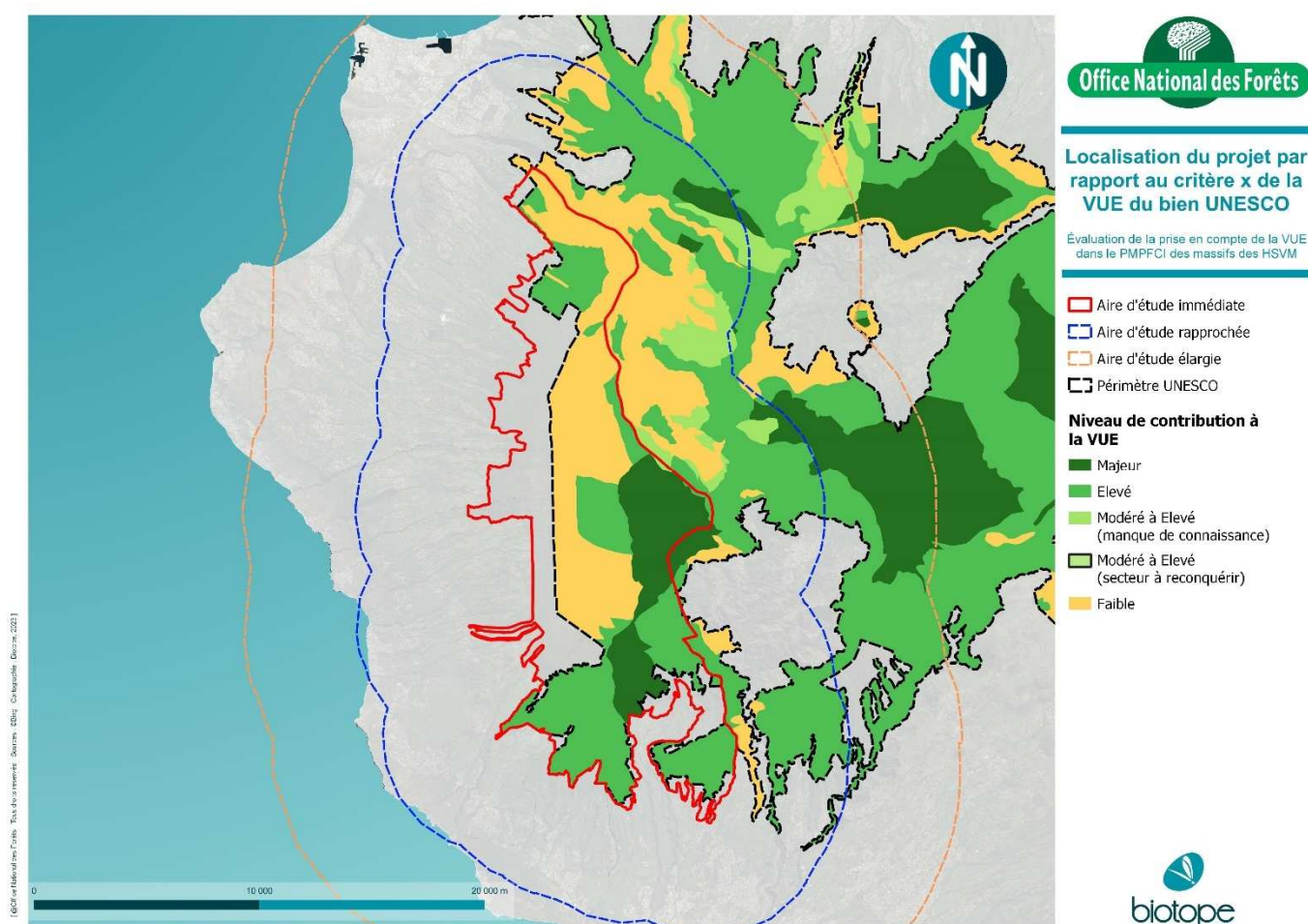
La carte ci-dessous présente l'évolution de la végétation, avant et après l'arrivée de l'homme.



Carte 21 : Cartographie simplifiée des habitats naturels indigènes à une échelle élargie avant et après la colonisation humaine (Source : DEAL, PNR, 2010)

Concernant **le critère x (biodiversité) relatif au classement VUE de La Réunion**, il ressort que le projet interagit directement avec des habitats et espèces de forte valeur patrimoniale contribuant à la VUE du Bien UNESCO, ce qui est à raccrocher aux attributs du critère x. A ce titre, le critère x sera étudié sous l'angle des habitats et espèces, pour en définir les niveaux de sensibilités et enjeux.

Dans le cadre du projet PMPFCI, un travail spécifique a été fait pour mieux caractériser la représentation spatiale du niveau de contribution au critère x. Un groupe de travail a ainsi pu travailler sur ces aspects, et apporter des précisions à cette cartographie quant au degré de contribution au critère X de certaines aires dans l'emprise du PMPFCI. Cette carte approuvée par toutes les parties prenantes fera foi pour le reste de l'évaluation (voir la carte ci-dessous).



Carte 22. Niveau de contribution au critère x (biodiversité) de la VUE pour ce projet

La zone d'étude se trouve à 65% dans le Bien Unesco, intégrant notamment des secteurs présentant un niveau de contribution majeur et élevé au titre du critère x. Ainsi, pour ce projet PMPFCI, 13 % concernent une contribution majeure au titre de la VUE, 31% pour une contribution élevée, et 27% une contribution modérée à faible.

5 Etat initial

Dans le cadre de cette évaluation, il va s'agir de préciser les éléments du patrimoine naturel présents sur la zone d'étude, et participant à la définition du critère x (biodiversité).

Cette analyse est donc réalisée au regard de la VUE, en se basant sur un ensemble d'étude réalisés sur la zone par différents acteurs (Parc national de La Réunion, CIRAD, ONF, DREAL pour des PNA, ...) sur la zone d'étude du projet. Les enjeux environnementaux identifiés seront étudiés selon le prisme VUE pour estimer les attributs du critère x (biodiversité) en présence et à terme, évaluer le niveau de contribution de ce critère à la VUE. **Cette cartographie intègre donc la valeur patrimoniale de la végétation en présence et son état de conservation. Elle met donc en évidence les secteurs à préserver de manière prioritaire contre le risque incendie et les espèces exotiques envahissantes. Les zones de contribution élevée à majeure au critère x constituent donc les zones à conserver prioritairement.**

Pour le critère x, contrairement au critère vii paysage, l'approche sur le périmètre de prise en compte de la VUE est simplifiée et se limite à l'emprise stricte du Bien UNESCO. En effet, il a été considéré qu'en matière de biodiversité, la prise en compte de la VUE est avant tout cruciale au sein du Bien, l'essentiel des atteintes potentielles étant en particulier liées à des effets directs, donc au sein même du périmètre du Bien. Toutefois, il convient de prendre en compte les effets indirects (et donc extérieur) potentiels liés à une activité, un usage ou un projet, plan ou programme au sein du périmètre (par exemple via l'importation d'exotiques envahissantes). Bien entendu, la proximité directe avec le périmètre du Bien de toute opération susceptible de générer des atteintes indirectes dans celui-ci doit être considéré."

5 Etat initial

3.2 Etat des lieux des attributs potentiellement présents en lien avec les milieux naturels

3.2.1 Description des habitats recensés au sein des zones d'étude

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, les milieux et habitats sont très étroitement régis par le gradient altitudinal, et dans une moindre mesure par le gradient pluviométrique.

Le massif étudié commence à 200m d'altitude pour les parties basses de forêt dans la rivière des Galets, et s'étendent de manière continue jusqu'à 2 896m d'altitude, sommet du Grand Bénare (3^{ème} plus haut sommet de l'île). Aussi, la pente moyenne de la zone d'étude est de 20%, mais son amplitude varie de 0% à 80% de pente (47% de la zone a une pente entre 15 et 30 %, et 25% de la zone a une pente supérieure à 60%). La zone d'étude est généralement inclinée vers le littoral sur l'axe est-ouest. Ce gradient altitudinal est responsable des gradients pluviométriques et de température qui conditionnent la répartition des habitats. Le dense réseau hydrographique participe également à la structure des milieux de la zone d'étude par la présence de nombreuses ravines, orientées dans le sens de la pente, à intervalle de 200m les unes des autres sur la planète.

Habitats naturels ou semi-naturels

A l'échelle du massif, 3 grandes séries d'habitats naturels ou semi-naturels sont réparties le long du gradient altitudinal (ONF, 2022) :

- Les habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile

Les habitats mégathermes semi-xérophiles (codes Corine N1 : FSEC) se trouvent principalement sur la côte Ouest dite « sous-le-vent » à La Réunion. Ils se situent en dessous de 1 000m d'altitude, au-delà de la limite haute de l'étage littoral (donc affranchis de l'influence des embruns), et jusqu'à la limite basse de l'étage mégatherme hygrophile. Comme son nom l'indique, ce milieu est caractérisé par des températures relativement élevées, avec des moyennes annuelles entre 15 et 24°C, et un climat sec. La pluviométrie moyenne est inférieure à 1,5 m/an, et la sécheresse hivernale est prononcée.

Parmi les espèces d'arbres caractéristiques de ce milieu sur la zone d'étude, on peut citer le Bois d'olive noir (*Olea europea var. africana*), le Bois de gaulette (*Doratoxylon apetalum*) et le Bois de rempart (*Agauria salicifolia*).

Les séries mégathermes semi-xérophiles ayant été fortement dégradées sur l'île, cette série est aujourd'hui rare à La Réunion, où elle occupe moins de 1% de sa surface d'origine. Sur le périmètre du PMPFCI, ces habitats ne se retrouvent plus que dans les remparts de la rivière des Galets, sous la forme de fourrés discontinus. Ils sont fortement menacés et dégradés par l'envahissement de pestes végétales : Choka (*Furcraea*), Vigne marronne (*Rubus alceifolia*), Liane papillon (*Hyptage benghaslensis*), Avocat marron (*Litsea glutinosa*), ...

Dans la zone d'étude, cela est représenté par :

- Les forêts semi-sèches (Corine Biotope 49.21), soit 209.3 ha / 1.3 %,
- Les formations pionnières semi-xérophiles (Corine Biotope 39.211), soit 436.8 ha / 2.7%.

5 Etat initial

Ces forêts et fourrés semi-secs se retrouvent dans des secteurs aux conditions environnementales plus sèches, notamment au nord du massif, au contact du cirque du Mafate, et aussi au sud du massif, dans certaines ravines. Au total, ces forêts et fourrés semi-secs occupent environ 656 ha, soit 4 % du massif forestier.

Aussi, cette série est la plus restreinte géographiquement mais la plus riche en espèces végétales menacées de disparition sur le périmètre étudié.

- Les habitats de l'étage mésotherme hygrophile

Les habitats mésothermes hygrophiles (codes Corine N1 : FMON, FEND, FEXO et FSEG) se situent au-delà de la limite haute de l'étage mégatherme hydrophile, jusqu'à la limite basse de l'étage altimontain. La température moyenne annuelle est relativement fraîche entre 10 et 19°C. La pluviométrie y est moins limitée avec 1,25 à 10 m/an de précipitations.

Sur la zone d'étude, ces habitats débutent entre 1 000 et 1 100 m d'altitude. Leur limite supérieure est difficile à établir car elle se confond avec la végétation éricoïde d'altitude mais se situerait vers 1 900 – 2 000 m (bien que des bouquets de Tamarins des Hauts soient présents jusqu'à 2 300 à 2 400 m d'altitude).

Dans les Hauts de l'Ouest, cette formation présente deux faciès d'habitats différents :

- Forêt humide de montagne à *Acacia heterophylla* (Tamarin des Hauts)
- Forêt humide hétérogène à *Dombeya* (Mahot) ou Bois de Couleurs.

A noter que l'exploitation de l'homme puis la sylviculture mise en place dans les années 50 ont eu pour effet de favoriser des peuplements relativement purs de tamarin et de cryptoméria.

Dans ce massif, il est donc possible de différencier différents types d'habitats de cet étage, à savoir :

- Forêt de Bois de perroquet (*Cordemoya integrifolia*) sous le vent (Corine Biotope 49.1131)
- Forêt hétérogène de montagne sous le vent (Corine Biotope 49.312)
- Forêt monodominante de Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*) sous le vent (Corine Biotope 49.3141)
- Forêts de Tamarin des Hauts sous le vent (Corine Biotope 49.3141)
- Forêt de Tamarin des Hauts et bois de couleur sous le vent (Corine Biotope 49.3142)
- Forêt de Tamarin des Hauts et branles (*Acacia heterophylla* et *Erica* sp.) sous le vent (Corine Biotope 49.3145).

Les formations de l'étage mésotherme hygrophile se retrouvent dans les parties basses et aux extrémités du massif. Les formations forestières dominent cet étage, et représentent 6064.10 ha soit 37.60 % du massif.

5 Etat initial

- Les habitats de l'étage **oligotherme** (altimontain)

Les habitats oligothermes (codes Corine N1 : ALTI) se situent au-dessus de la limite haute de l'étage mésotherme, soit au-delà de 1 800m. Ce milieu est caractérisé par des températures très fraîches, avec des moyennes annuelles entre 6 et 10°C, mais surtout par sa capacité à supporter de grands écarts de températures diurnes/nocturnes (jusque -10°C au sommet pour les minimas, et +17 à +26°C selon l'altitude pour les maximas). La pluviométrie est de 1,5 à 10 m/an de précipitations. La végétation qui s'y développe est principalement andosols vitriques, adaptée à des sols très friables et rares.

Sur le périmètre de la zone d'étude, ce milieu s'étend de 1 800m d'altitude jusqu'au sommet du Grand Bénare. La végétation est composée de fourrés éricoïdes dominée par le Branle Vert (*Erica sp.*), qui forme une strate de 1 à 3 m de hauteur. La taille et la densité de ces fourrés diminuent avec l'altitude. Les autres principales espèces sont les suivantes : Branle Blanc (*Stoebe passerinoides*), Ambaville blanche (*Hubertia tomentosa*), Fleurs Jaunes (*Hypericum lanceolatum subs montanum*), Feuilles Dures (*Philica nitida*) ou encore le Petit Tamarin des Hauts (*Sophora denudata*).

Dans ce massif, il est donc possible de différencier différents types d'habitats de cet étage, à savoir :

- Fourré et mattoral continu à Branle vert (*Erica reunionnensis*)(Corine Biotope 39.4211)
- Fourré à Petit Tamarin des Hauts (*Sophora denudata*) (Corine Biotope 39.4212)
- Fourré d'Avoune sur crête (Corine Biotope 39.422)
- Landes de très haute altitude (Corine Biotope 39.422)
- Fourré d'Avoune sur planèze (Corine Biotope 39.4222)
- Pelouses altimontaines assez bien drainées (Corine Biotope 39.432)

Les formations de l'étage oligotherme se retrouvent en partie haute du massif, intégrant notamment les secteurs parmi les plus remarquables du massif. Ces habitats occupent 5038.8 ha, soit 31.60 % du massif.

Par ailleurs et malgré son étendue, l'aire d'étude immédiate est traversée par **quelques ravines et cours d'eau** (3 ravines secondaires principales et une portion de la rive sud du lit de la rivière des Galets). Au total, ces éléments représentent moins de 0,1% de la surface de l'aire d'étude (12.7 ha).

Une synthèse des habitats naturels présents sur la zone d'étude est présentée dans le Tableau 6.

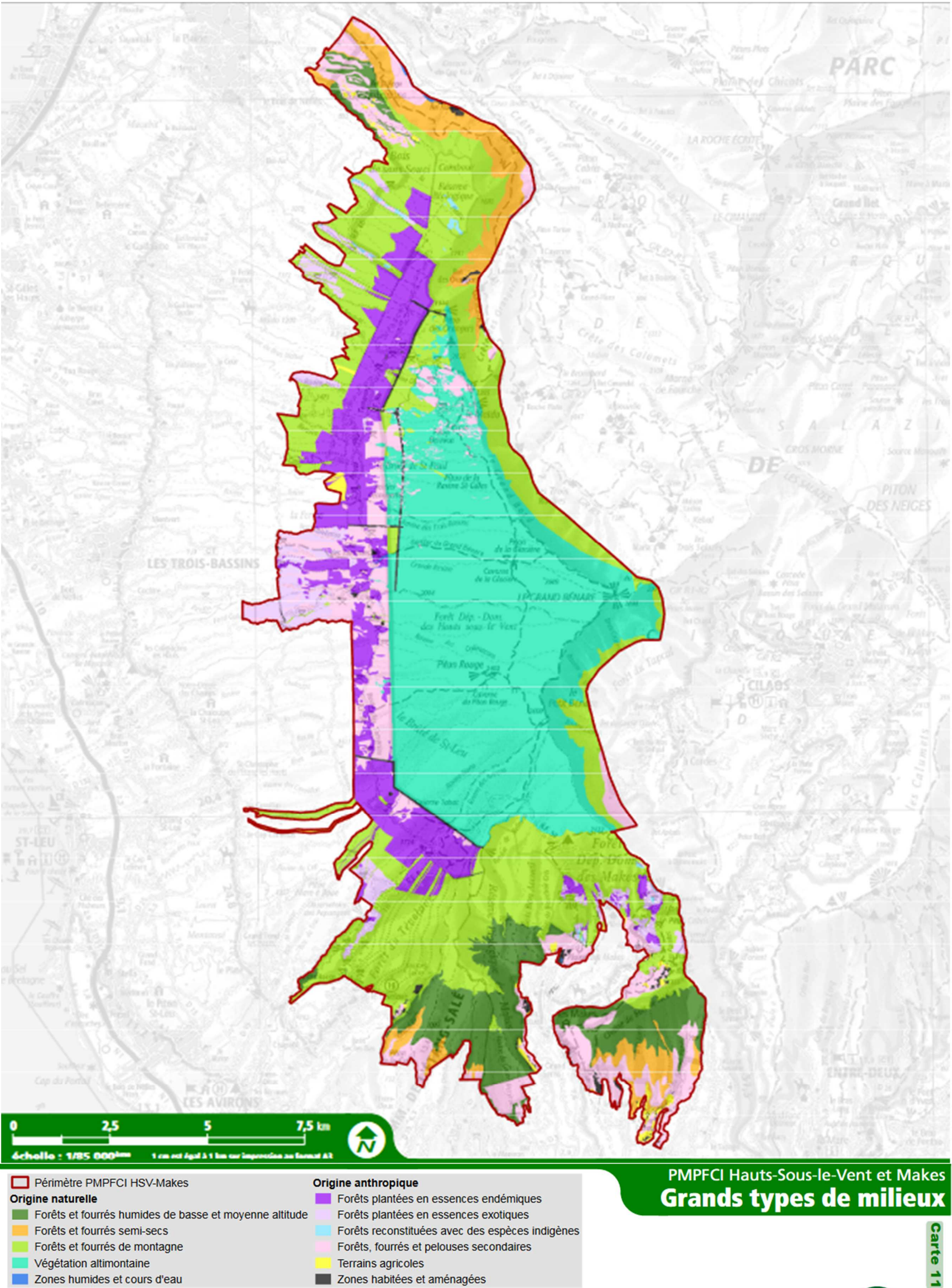
Habitats d'origine anthropique et secondaires

A l'échelle du massif, des habitats secondaires et d'origine anthropique existent mais restent minoritaires. Il est possible de distinguer différents types d'habitats d'origine anthropique et secondaires :

- Forêts plantées en essences endémiques ou des espèces indigènes : forêt plantée en mélange de bois de couleur, forêt reconstituée de montagne, forêt cultivée de Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*) sous le vent, forêt cultivée de Tamarin des Hauts (*Acacia heterophylla*) en mélange avec *Acacia mearnsii* sous le vent, soit 1768.3 ha / 10.9%,
- Forêts plantées en essences exotiques : forêt plantée d'Aulne, forêt plantée de Camphrier Forêt plantée de *Eucalyptus globulus*, forêt plantée de *Cryptoméria*, forêt plantée de *Cryptoméria* (*Cryptomeria japonica*) en mélange avec *Acacia mearnsii*, forêt plantée de Filao Nouvelle-Hollande (*Casuarina cunninghamiana*), soit 538 ha / 3.3 %.
- Forêts, fourrés et pelouses secondaires, représentés par un ensemble d'habitats diversifiés (fourrés à Fougères aigle, ou goyavier, ou raisin marron ...), soit 1835.5 ha / 11.3%.
- Terrains agricoles (avec cultures, prairie amendée...), soit environ 114 ha / 0.8 %.
- Zones habitées et aménagées (routes, accueil du public, DFCL...), soit environ 141 ha / 0.9 %.

Dans le massif, ces habitats d'origine anthropique sont davantage présents au niveau de l'étage mésotherme hydrophile, et partie basse de l'étage oligotherme.

Considérant la VUE, pour les attributs relatifs au critère x (biodiversité), l'aire d'étude immédiate est composée pour 62 % d'habitats indigènes et/ou endémiques dont l'aire de distribution se trouve dans ce Bien. Cela fait ressortir un enjeu patrimonial fort. Il s'agira donc d'en identifier les enjeux et sensibilité, de manière à évaluer si le projet remet en cause l'état de conservation de ces mêmes habitats indigènes à l'échelle du Bien Unesco.



Sources : contour plan de massif (ONF, 2021) ; typologie de végétation (ONF, 2020); fond (Scan100 2016 ©IGN)
Producteur : ONF / SDAT / Pôle Risques (TB) - 2021

Office National des Forêts
Direction régionale de la Réunion

Carte 23 : Cartographie des habitats dans le périmètre du PMPFCI, selon la description ONF_veg_niveau_1 (ONF, 2023)

3.2.2 Etat de conservation des habitats

Au-delà de nature des habitats recensés, une évaluation de l'état de conservation est à considérer, ce qui permet de qualifier plus précisément le caractère patrimonial de ces milieux.

Le massif forestier des Hauts sous le Vent se caractérise par un ensemble d'habitats naturels, dont l'étagement est influencé par l'altitude et dans une moindre mesure par la pluviométrie. Marquée par une succession d'incendies depuis notamment les années 1970, la végétation naturelle a fortement souffert, étant d'autant plus affecté par le développement de certaines espèces exotiques envahissantes. Suivant la nature et types d'habitats considérés, dans ce massif forestier, les principales espèces exotiques envahissantes sont la Vigne de Maronne (*Rubus alceifolius*), le Longose (*Hedychium gardnerianum*), l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), la Corbeille d'Or (*Lantana camara*), le Bringellier marron (*Solanum mauritianum*) et l'Acacia noir (*Acacia mearnsii*) (ONF, 2022).

L'évaluation de l'état de conservation des habitats se base sur le niveau d'invasion par les plantes exotiques envahissantes à l'échelle du massif forestier (travail réalisé à l'échelle de l'île). Cette analyse a été faite par le CIRAD en 2018, avec un traitement cartographique sur un ensemble de données (PNR, ONF, CBNM, CIRAD).

Ce travail partagé a permis d'aboutir à une cartographie du niveau d'invasion par les EEE, avec des zonages et une échelle d'invasibilité. Ainsi, il a été possible de cartographier les milieux naturels selon une échelle à 4 niveaux : pas envahi, peu envahi, moyennement envahi, très envahi.

Une cartographie finale a ensuite été réalisée, considérant les données cartographiques exploitables (ensemble des organismes compétents et experts), puis croisée à des avis d'experts. Il en découle une représentation cartographique du degré d'invasion biologique (EEE) à l'échelle de l'île.

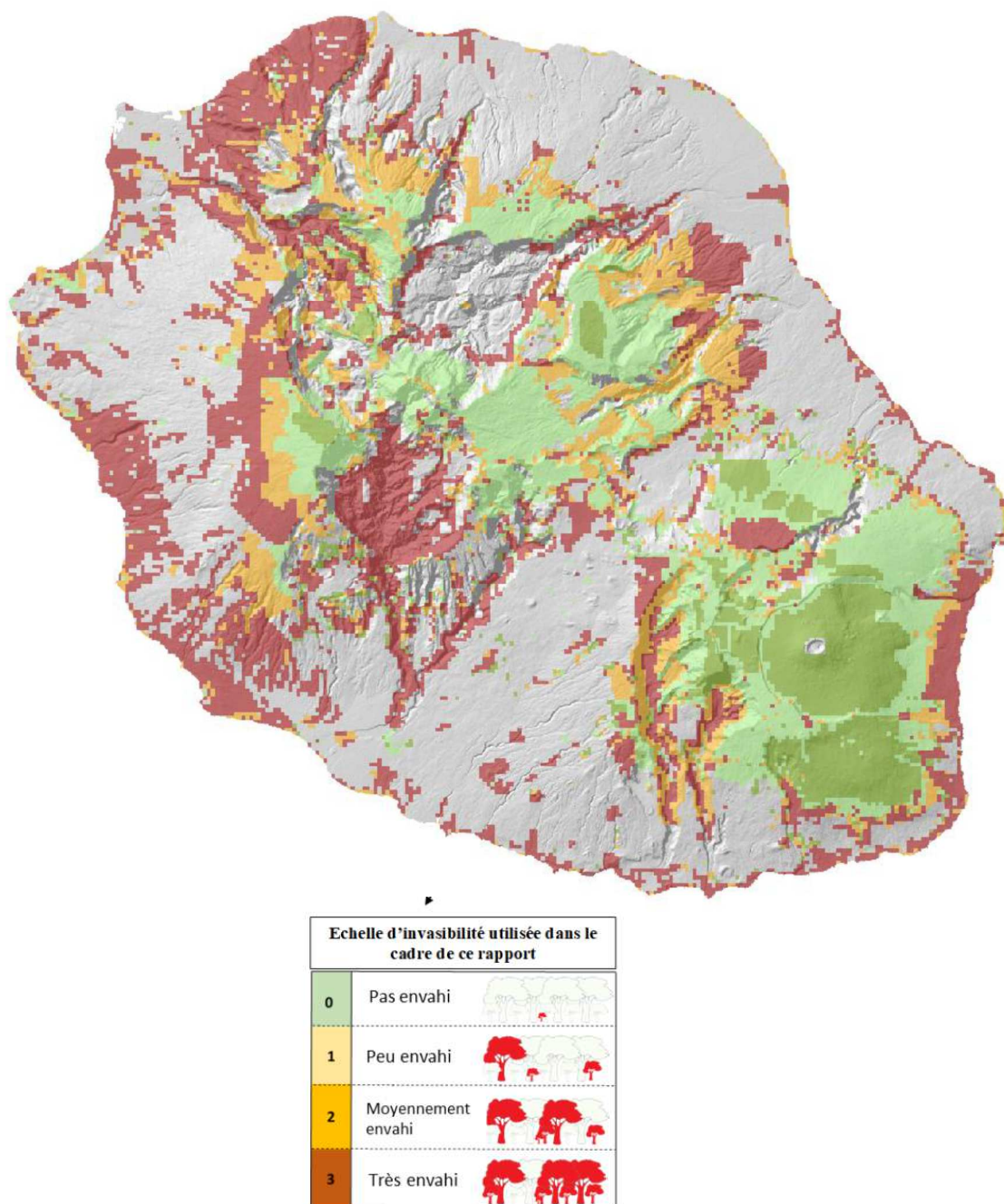


Figure 34 : Cartographie préliminaire du degré d'invasion. La catégorie « très envahi » inclue aussi les plantations d'espèces exotiques (Cirad, 2018)

Il est à noter que le Parc National de La Réunion a entrepris une actualisation de cet état de conservation et niveau d'invasion biologique au niveau de ce massif forestier, ce travail est en cours (PNR, Cazal, com. pers., 2023). A l'échelle du massif forestier,

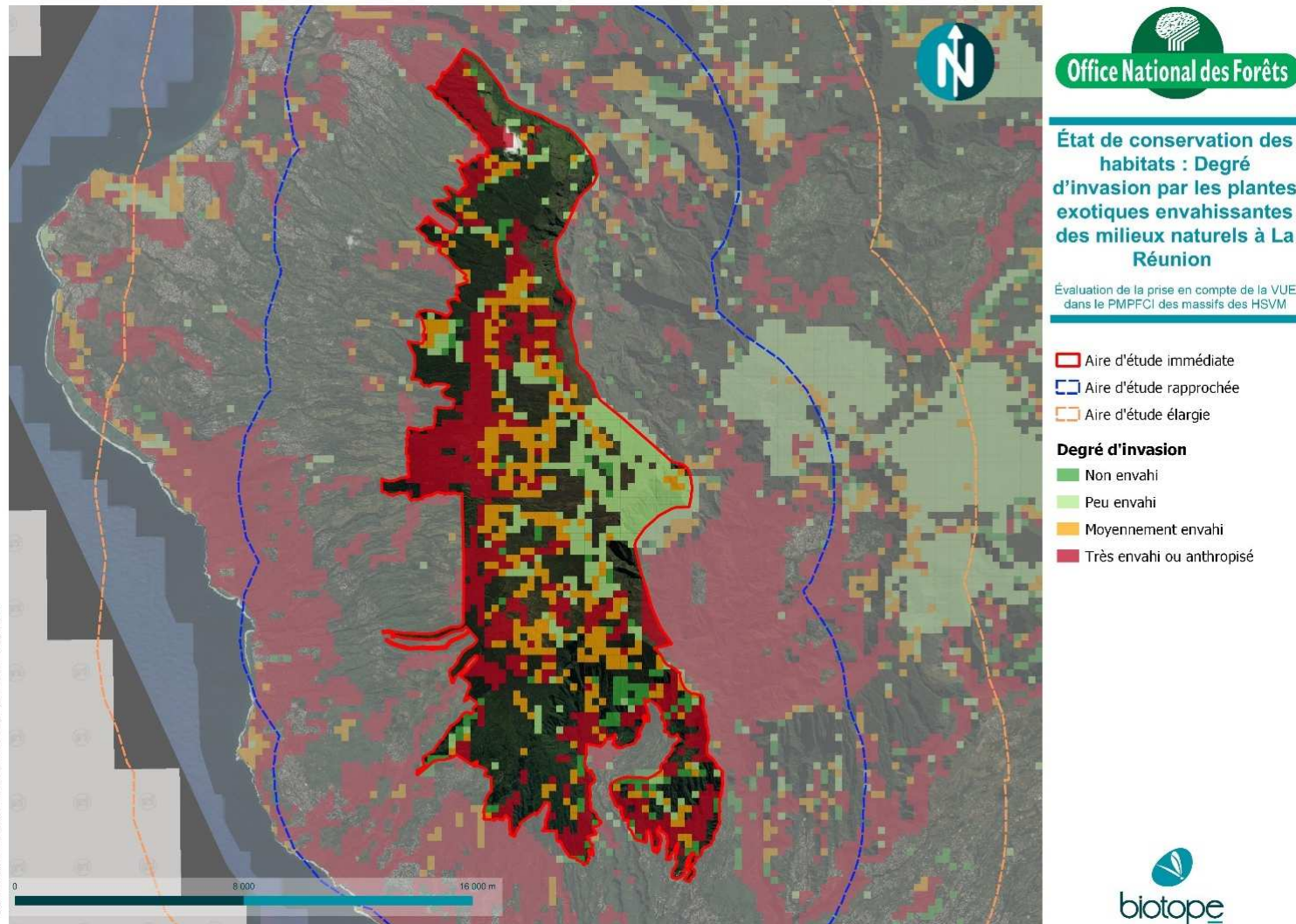
pour les objectifs visés par cette évaluation environnementale au titre de la VUE, le travail du CIRAD reste tout à fait pertinent.

Pour ce massif forestier, cette évaluation permet donc de qualifier l'état de conservation des habitats sur la base du niveau d'invasion par les EEE. Il en ressort les grandes caractéristiques suivantes :

- Les secteurs les plus dégradés correspondent aux forêts plantées en essences endémiques et aux forêts plantées en essences exotiques, situées principalement dans la partie basse du massif forestier. Au contact de ces zones plantées, les forêts et fourrés humides de basse et moyenne altitude, ainsi que les forêts et fourrés de montagne présentent des secteurs localement envahis, témoignant d'états de conservation inégaux.
- De manière plus inégale et éparse, la végétation altimontaine semble présenter également des secteurs envahis.
- Le secteur le mieux conservé semble être le triangle situé au niveau du Bénare, où la végétation altimontaine présente un bon état de conservation, étant peu envahi par les espèces exotiques envahissantes.

In fine, sur la base des analyses, l'état de conservation des végétations indigènes peut être qualifié de bon dans la partie haute du massif forestier, au niveau des végétations altimontaines. Les forêts et fourrés de basse et moyenne altitude, tout comme les forêts de montagne semblent présenter des états de conservation moyens. Enfin, les secteurs plantés, en partie basse, présentent les états de conservation les plus dégradés.

La carte ci-dessous présente donc le niveau d'invasion par les plantes exotiques envahissantes, ce qui caractérise l'état de conservation des habitats naturels.



Évaluation de la prise en compte de la VUE dans le PMPFCI des massifs des Hauts-sous-le-vent et des Makes
Office national des forêts, Octobre

Carte 24 : Cartographie de l'état de conservation des habitats indigènes (Source : Cirad, ONF, PNR, 2018 - Biotopie, 2023)

3.2.3 Evaluation patrimoniale des milieux naturels

Comme présenté dans l'état des lieux, les habitats naturels du massif sont majoritaires dans le massif forestier, représentant 62 % de la surface totale. Au regard de certains critères, il est possible d'identifier les habitats remarquables, considérant notamment la rareté, la naturalité ou l'endémicité. Les habitats naturels appartiennent aux 3 étages de végétation présents à l'échelle du massif : (i) l'étage mégatherme semi-xérophile, (ii) l'étage mésotherme hygrophile, (iii) l'étage oligotherme (altimontain). L'ensemble de ces habitats peuvent être considérés comme remarquables. Au total, **18 habitats présentent donc un niveau de patrimonialité, considéré de moyen à majeur.**

Parmi les plus remarquables, il ressort la forêt semi-sèche, la forêt mixte hygrophile - semi-xérophile sous le vent ou la forêt humide hétérogène de moyenne altitude sous le vent.

Il convient néanmoins de relativiser ce degré de patrimonialité par l'état de conservation de ces habitats qui peut être variable suivant les secteurs (cas de la succession des incendies, invasions biologiques...).

Le tableau ci-dessous présente ces habitats remarquables.

Tableau 6 – Synthèse des habitats remarquables référencés de la zone d'étude

Habitats	Corine Biotope 2010	CBNM (inédit) Référentiel typologique des milieux naturels et des habitats de la Réunion (Dupont J., Strasberg D. et Rameau J-C., Décembre 2000)			Habitats REDOM	Habitats Déterminants ZNIEFF			Enjeux
		Rareté Réunion	Naturalité	Endémicité		Det-1	Det-2	Condition	
<i>Ravine (lit)</i>	24.10	0	0	0	oui	0	oui	0	Moyen
<i>Groupe pionnier de la forêt semi-sèche</i>	39.211	Rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Très fort
<i>Groupe pionnier de montagne sur remparts sous le vent</i>	39.413	Assez commun	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Moyen
<i>Fourré et mattoral continu à Branle vert (Erica reunionnensis)</i>	39.4211	?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Moyen
<i>Fourré à Petit Tamarin des Hauts (Sophora denudata)</i>	39.4212	Rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Très fort
<i>Fourré d'Avoune sur crête</i>	39.422	Assez rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	0	oui	0	0	Fort

Habitats	Corine Biotope 2010	CBNM (inédit) Référentiel typologique des milieux naturels et des habitats de la Réunion (Dupont J., Strasberg D. et Rameau J-C., Décembre 2000)			Habitats REDOM	Habitats Déterminants ZNIEFF			Enjeux
		Rareté Réunion	Naturalité	Endémicité	Habitats d'intérêt éco- régional	Det-1	Det-2	Condition	
<i>Landes de très haute altitude</i>	39.422	Assez rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	0	oui	0	0	Fort
<i>Fourré d'Avoune sur planèze</i>	39.4222	?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	0	oui	0	0	Moyen
<i>Pelouses altimontaines assez bien drainées</i>	39.432	Assez rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort
<i>Forêt humide hétérogène de moyenne altitude sous le vent</i>	49.113	Rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Majeur
<i>Forêt mixte hygrophile - semi-xérophile sous le vent</i>	49.113	Rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Majeur
<i>Forêt de Bois de perroquet (Cordemoya integrifolia) sous le vent</i>	49.1131	Très rare	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Très fort
<i>Forêt semi-sèche</i>	49.21	Rare ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Majeur
<i>Forêt hétérogène de montagne sous le vent</i>	49.312	Peu commun ?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort
<i>Forêt monodominante de Tamarin des Hauts (Acacia heterophylla) sous le vent</i>	49.3141	Assez rare	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort
<i>Forêts de Tamarin des Hauts sous le vent</i>	49.3141	Assez rare	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort
<i>Forêt de Tamarin des Hauts et bois de couleur sous le vent</i>	49.3142	?	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort
<i>Forêt de Tamarin des Hauts et branles (Acacia heterophylla et Erica sp.) sous le vent</i>	49.3145	Assez rare	Végétation Naturelle ou quasi naturelle	Endémique	oui	oui	0	0	Fort

3.2.4 Synthèse des attributs VUE présents en lien avec les milieux naturels

L'aire d'étude rapprochée ne présente que 2 % de milieux anthropiques et 26% de milieux secondaires présentant peu d'intérêt d'un point de vue phytocoenotique. **Le site présente donc essentiellement des milieux naturels indigènes, soit 72 % de la végétation recensée à l'échelle du massif, et représentée par des habitats indigènes à forts enjeux de conservation (soit 14 habitats, rattachés 3 étages de végétation).**

Sans que cela ait pu être quantifié de manière précise, l'état de conservation du massif peut se qualifier au travers du niveau d'invasion par les espèces exotiques envahissantes. A l'échelle du massif, les états de conservation semblent globalement mauvais en partie basse, moyens en partie intermédiaire et bon en partie haute.

Pour rappel, pour ce Bien UNESCO, pour le critère x, les attributs relatifs aux habitats identifiés au titre du critère x (biodiversité) sont (i) le gradient altitudinal d'habitats naturels, (ii) la représentativité spatiale des ceintures mésothermes et altimontaines, (iii) les successions primaires de végétations sur substrats neufs.

Pour ce projet, il s'agit donc d'identifier les attributs concernés en lien avec les habitats présents dans les zones d'étude, sur la base également de la fonctionnalité écologique dans la mesure où le site est en dehors du Bien UNESCO.

Pour ce projet, la zone d'étude immédiate se situe presque entièrement dans le périmètre du Bien. Elle est dominée de milieux indigènes et endémiques, dont les habitats sont à rattacher à un attribut typique relatif aux habitats au titre du critère x (biodiversité). **Il s'agit des attributs « Gradient altitudinal » et « Ceintures mésothermes et altimontaines » du critère x, représentés par les 18 habitats naturels remarquables, endémiques et/ou indigènes et répartis dans les 3 étages de végétation constituant ce massif forestier.**

Ces habitats participent à la continuité de cette VUE considérant notamment les ceinture mésothermes et altimontaines qui se développent sur les pentes et planèzes du massif. Il est à noter cependant que l'état de conservation de ces habitats naturels remarquables présente majoritairement des états de conservation mauvais à moyens (excepté en partie haute au niveau du Grand Bénare).

Critère x	Biodiversité	
Attribut identifié	Gradient altitudinal	Ceintures mésothermes et altimontaines

Critère x	Biodiversité	
Objets identifiés dans la zone d'étude répondant à cet attribut	<ul style="list-style-type: none"> Diversité de végétations et d'habitats indigènes et endémiques insulaires selon un gradient altitudinal Ensemble des habitats recensés, témoignant d'une succession écologique en lien avec le gradient altitudinal, de 200m (partie basse au niveau de la rivière des Galets) à 2896 m (Grand Bénare) Etat de conservation globalement moyen (fonction des niveaux d'invasion biologique par les EEE) 	<ul style="list-style-type: none"> Végétation et habitats indigènes et/ou endémiques d'altitude Ensemble des habitats recensés, soit 7 habitats de l'étage oligotherme, 8 de l'étage mésotherme hydrophile, et 2 de l'étage mégatherme semi-xérophile. Etats de conservation globalement moyen (fonction des niveaux d'invasion biologique par les EEE)

3.3 Les attributs potentiellement identifiés en lien avec les espèces

Dans le cadre de cette évaluation au titre de la VUE, une demande spécifique a été faite auprès du Système d'Information Nature et Paysage (SNIP) de La Réunion, de manière à prendre connaissance et valoriser les données naturalistes connues et bancarisées dans la zone d'étude. La DEAL de La Réunion a ainsi transmis 46 724 données au titre du SINP pour ce projet, dans l'aire d'étude immédiate (réparties sur 104 sources documentaires, pour une période d'accès aux données du 29/05/2023 au 29/05/2024 -soit 1 année-). Cela concerne la faune et la flore, pour la plupart des groupes taxonomiques.

Pour l'état des lieux, pour les espèces (faune et flore), la synthèse des données se base donc sur l'ensemble des ressources bibliographiques exploitables et jugées pertinentes, ainsi que l'extraction SINP.

3.3.1 La flore

La flore du massif forestier est riche et diversifiée, dans la mesure où ce massif couvre une superficie importante de 16 220 ha, offrant un étagement large des séries de végétation, de basse altitude (environ 200m d'altitude) à haute altitude (2898m). Cela permet donc le développement d'une flore typique des habitats sous le vent, principalement représentée par les milieux forestiers et semi-ouvert altimontains. Cette végétation se retrouve donc dans 3 séries :

5 Etat initial

- La série mégatherme semi-xérophile
- La série mésotherme hygrophile
- La série oligotherme.

L'ensemble de ces séries de végétation accueille des habitats favorables à des espèces indigènes et/ou endémiques.

Sur la base des données extraites du SINP de La Réunion, 21 554 observations ont été référencées pour les angiospermes et les ptérydophytes (sans comptabiliser les données concernant les lichens et hépatoïques). Cette abondance révèle la richesse de la zone d'étude pour la flore (bien que les espèces exotiques soient également relevées). Parmi ces observations, il est possible de différencier 18 429 données d'angiospermes et 3125 données de ptérydophytes.

Au vu de la représentativité des habitats naturels indigènes et/ou endémiques, en termes de diversité spécifique et de l'abondance, la flore est majoritairement indigène.

L'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels a considéré le degré d'invasion par ces plantes exotiques envahissantes à l'échelle du massif (Cirad, 2018). Cela a d'ailleurs été pris en compte dans le cadre de la spatialisation actualisée du critère x.

Evaluation patrimoniale de la flore

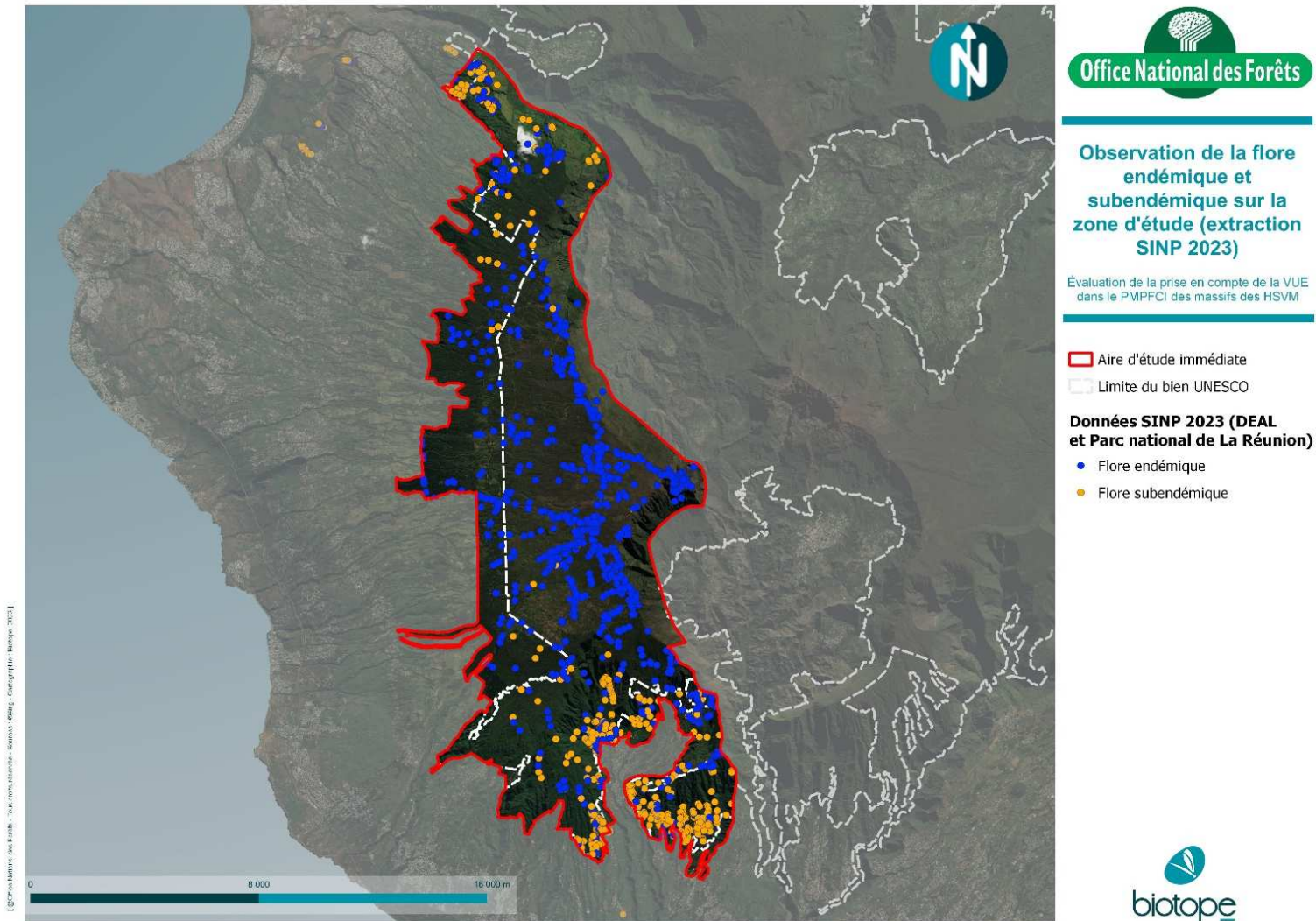
Dans ce massif forestier, il est possible de distinguer un ensemble d'espèces endémiques et subendémiques. Dans le cadre de cette évaluation, il a été identifié les espèces les plus remarquables et menacées. Ainsi, l'extraction SINP (DEAL, 2023) a mis en évidence la présence de 36 espèces endémiques (18) et subendémiques (18) menacées, soit : 16 espèces en danger critique et 20 espèces en danger. Ces espèces présentent un enjeu fort à très fort.

Tableau 7 – Synthèse de l'évaluation de la flore remarquable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut endémicité	IUCN 2010	Protection régionale	Enjeu
<i>Claoxylon racemiflorum</i>	Grand bois cassant	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Dombeya blattiolens</i>	Mahot blanc	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Dombeya elegans</i> var. <i>virescens</i>	Mahot blanc	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Polyscias borbonica</i>	Polyscias de Bourbon	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Pyrostria orbicularis</i>	Bois mussard	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Rubus apetalus</i> var. <i>glaber</i>		Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Sideroxylon majus</i>	Bois de fer	Endémique	En danger	Oui	Fort

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut endémicité	IUCN 2010	Protection régionale	Enjeu
<i>Sophora denudata</i>	Petit tamarin des hauts	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Syzygium borbonicum</i>	Bois à écorce blanche	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Tournefortia acuminata</i>	Bois de Laurent-Martin	Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Turraea monticola</i>		Endémique	En danger	Oui	Fort
<i>Croton mauritanus</i>	Croton de Maurice	Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Oeceoclades borbonica</i>		Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Rouxopteris boryi</i> var. <i>boryi</i>		Endémique	En danger critique		Très fort
<i>Indigofera amoxylum</i>	Bois de rose	Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Polyscias aemiliguineae</i>	Bois de papaye	Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Pteris nevillei</i>	Ptérade de Neville	Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Pyrostria commersonii</i>	Bois mussard	Endémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Coptosperma borbonicum</i>	Bois de pintade	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Drypetes caustica</i>	Bois de prune blanc	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Fernelia buxifolia</i>	Bois de balai	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Hugonia serrata</i>	Grosse ronce	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Megalastrum oppositum</i>		Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Obetia ficifolia</i>	Bois de source	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Scolopia heterophylla</i>	Bois à fièvre	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Coptosperma borbonicum</i>	Bois de pintade	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Zanthoxylum heterophyllum</i>	Bois blanc rouge	Subendémique	En danger	Oui	Très fort
<i>Asplenium daucifolium</i> var. <i>daucifolium</i>		Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Dictyosperma album</i>	Dictyosperme blanc	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Dombeya acutangula</i> var. <i>acutangula</i>	Mahot tantan	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Hernandia mascarenensis</i>	Bois blanc	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Hibiscus columnaris</i>	Ketmie colonnaire	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Lomariopsis mauritiensis</i>	Lomariopside de Maurice	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut endémicité	IUCN 2010	Protection régionale	Enjeu
<i>Ceodes lanceolata</i>		Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Poupartia borbonica</i>	Bois blanc rouge	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort
<i>Tabernaemontana persicariifolia</i>	Bois de lait	Subendémique	En danger critique	Oui	Très fort



Evaluation de la prise en compte de la VUE dans le PMPFCI des massifs des Hauts-sous-le-vent et des Makes
Office national des forêts, Octobre

Carte 25 : Localisation des stations d'espèces végétales remarquables -flore endémique et subendémique- (SINP, 2023)

5 Etat initial

Flore exotique

La flore exotique est également présente, sans être nécessairement dominante (bien que très présente sur certains secteurs, notamment avec l'abondance de l'Ajonc d'Europe – *Ulex europaeus*). Parmi les points de vigilance et menaces, au-delà de la flore indigène et/ou endémique, ce massif forestier accueille également des espèces exotiques envahissantes, dont le développement et présence peut être problématique suivant les habitats et secteurs considérés du massif forestier. Dans la zone d'étude, 8 principales espèces végétales exotiques envahissantes ont été identifiées (voir ci-dessous).

Tableau 8 –Principales Espèces Exotiques Envahissantes du PMPFCI HSV-M (ONF, 2023)

Espèce exotique envahissante	Description synthétique
Vigne de Maronne <i>Rubus alceifolius</i>	Répandue dans les HSV (excepté zones plus sèches), il colonise rapidement toutes ouverture.
Longose <i>Hedychium gardnerianum</i>	Herbacée que l'on rencontre dans les zones humides et notamment en tapis de boisement de Cryptomeria.
Ajonc d'Europe <i>Ulex europaeus</i>	Espèce pyrophile, virulente et difficile à combattre comme peste végétale avec un cycle de développement rapide.
Goyavier <i>Psidium guajava</i>	Fruits très appréciés des hommes et des oiseaux, il est présent dans le sous-étage des extrémités du massif.
Corbeille d'Or <i>Lantana camara</i>	Présente à moyenne altitude, elle s'installe où les autres pestes ont des difficultés.
Bringellier marron <i>Solanum mauritianum</i>	Arbuste pionnier qui abonde les trouées, bordures ainsi que sous-bois clairs de tamariniaie.
Acacia noir <i>Acacia mearnsii</i>	Colonise rapidement une zone incendiée et ouverte.
Fuschia de Magellan <i>Fuchsia magellanica</i>	Présent en dessous de 1500m d'altitude de manière sporadique dans la zone sud du massif.

3.3.2 La faune

Les invertébrés terrestres

L'entomofaune (insectes), l'arachnofaune (araignées) et la malacofaune (mollusques) de La Réunion sont assez bien maîtrisées sur l'ensemble des groupes d'espèces bien que quelques lacunes existent au niveau de la détermination de certains taxons. A ce jour, les connaissances continuent encore d'évoluer avec l'apparition de nouvelles espèces, la description d'espèces méconnues, des inventaires spécifiques plus poussées dont notamment les inventaires ZNIEFF réalisées en 2013, des opérations de recherche scientifique (sciences participatives, Projet Spider, Département de la réunion etc...).

A ce jour, concernant les insectes, sont identifiés 5 espèces de Phasmoptères, 23 espèces d'Odonates, environ 5 espèces d'Orthoptères, environ 50 espèces de Coléoptères et environ 625 espèces de Lépidoptères. Ces différentes données sont hétérogènes, elles présentent des lacunes de connaissance pour certains groupes (2 espèces de hémiptères, 2 espèces de Homoptères, 61 espèces de Hyménoptères) et

5 Etat initial

ne reflètent pas la diversité réelle de l'entomofaune à La Réunion (UICN, 2010). Le taux d'endémisme strict se rapproche de 25 % pour l'ensemble du territoire réunionnais.

Ces constats se retrouvent aussi dans le groupe des arachnoformes de La Réunion qui sont connus par une centaine espèces représentées par plus de 25 familles différentes et 1 scorpion (Cazanove, 2017). Les acariens sont caractérisés par un manque d'éléments bibliographiques et d'inventaires. Selon ces informations, le taux d'endémisme strict est ici aussi près de 25 % pour l'ensemble du territoire réunionnais.

Les mollusques terrestres de La Réunion sont connus par 21 familles (Insectarium ; 2013). Sur les 67 espèces recensées, 20 (soit 30%) sont endémiques de l'île.

A ce jour, La Réunion compte actuellement en invertébrés terrestres 3 espèces protégées : 3 chez les insectes, aucun dans le groupe des arachnoformes et des mollusques terrestres. Il s'agit de 3 papillons endémiques (*Antanartia borbonica*, *Papilio phorbanta*, *Salamis augustina*).

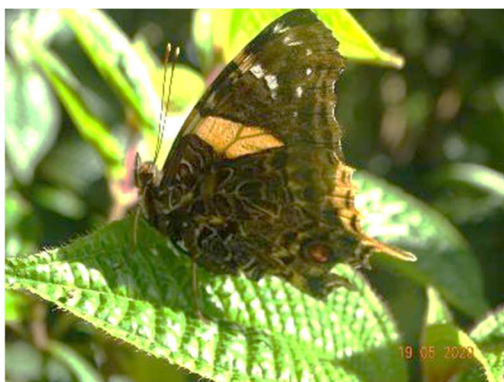


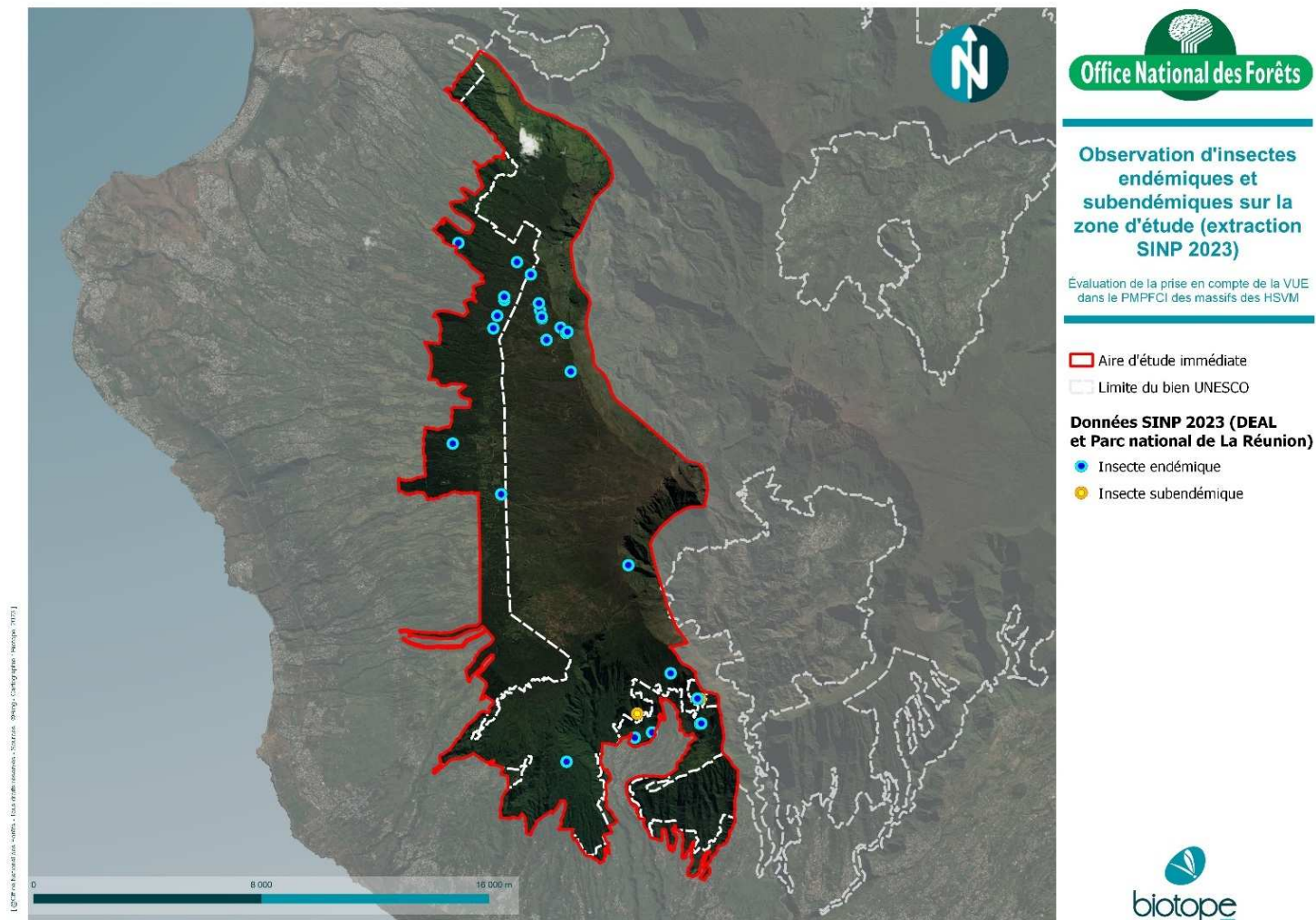
Figure 35 - *Antanartia borbonica*, (Source : Biotope, 2020)

Dans ce massif forestier, à l'instar de la flore, la diversité des habitats d'espèces offre une diversité remarquable de milieux pour le développement des espèces d'insectes, s'étagant de basse à haute altitude.

En se référant aux observations recensées dans le cadre du SINP, un total 683 observations ont été recensées dans les limites du massif étudié, avec 76 espèces considérées comme endémiques (65) et subendémiques (11).

Parmi ces espèces, deux papillons endémiques et protégées fréquentent ce massif forestier, la Vanesse de Bourbon (*Antanartia borbonica*) et le Papillon de pâture (*Papilio phorbantha*) (ONF, 2022).

La carte ci-dessous représente les espèces d'insectes endémiques et subendémiques recensées dans la zone d'étude (SINP, 2023).



Carte 26 : Localisation des insectes endémiques et subendémiques de la zone d'étude (Biotopie, 2023)

5 Etat initial

Au-delà des 76 espèces endémiques et subendémiques recensées dans le massif forestier (SINP, 2023), deux espèces d'insectes sont à considérer comme remarquables, car étant également protégées.

Tableau 9 –Evaluation patrimoniale des insectes remarquables de la zone d'étude

Nom scientifique	Remarques sur l'aire d'étude	Statuts de rareté/Enjeu de conservation
Vanesse de Bourbon <i>Antanartia borbonica</i>	Présence en basse et moyenne altitude, plus rare à haute altitude Présence de ses plantes-hôte	Utilisation du site : Reproduction probable / Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : EN: En danger (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Très Fort
Papillon la Pâtur <i>Papilio phorbanta</i>	Présence en basse et moyenne altitude, plus rare à haute altitude Présence de ses plantes-hôte	Utilisation du site : Reproduction probable / Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : VU Vulnérable (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Très Fort

Les reptiles

A ce jour, La Réunion accueille 2 espèces d'amphibiens et 23 espèces de reptiles terrestres (IUCN., 2010). Parmi ces espèces, 2 espèces de reptiles (2 espèces du genre *Phelsuma*) sont endémiques de l'île, alors que les amphibiens sont considérés comme exotiques.

De manière générale, les reptiles endémiques strictes se retrouvent préférentiellement à basse et moyenne altitude, (à l'exception de certaines populations du Gecko vert des Hauts - *Phelsuma borbonica*) localisés à des altitudes plus importantes (2000m), notamment au niveau du belvédère de Maïdo. Les études récentes montrent que les espèces se développent dans des forêts bien conservées mais également au sein des habitats dégradés. Ainsi, les facteurs limitants de développement pour ces espèces semblent être la compétition avec les espèces introduites ainsi que la qualité des habitats d'espèces, ainsi que l'état des continuités et corridors écologiques (permettant les déplacements dans les habitats favorables).

Parmi les espèces protégées de La Réunion, il y a les 2 espèces de geckos (*Phelsuma inexpectata* et *Phelsuma borbonica*) et un caméléon (*Furcifer pardalis*).

5 Etat initial



Figure 36 : De gauche à droite, *Phelsuma inexpectata* et *Phelsuma borbonica* (Biotope 2016-2013)

Dans la zone d'étude, une population de Gecko vert des hauts (*Phelsuma borbonica*) est présente au sein des périmètres des massifs des Hauts sous le vent et des Makes. La présence de cette population localisée au niveau des remparts de Maïdo représente un fait marquant pour cette espèce, et cela pour plusieurs raisons.

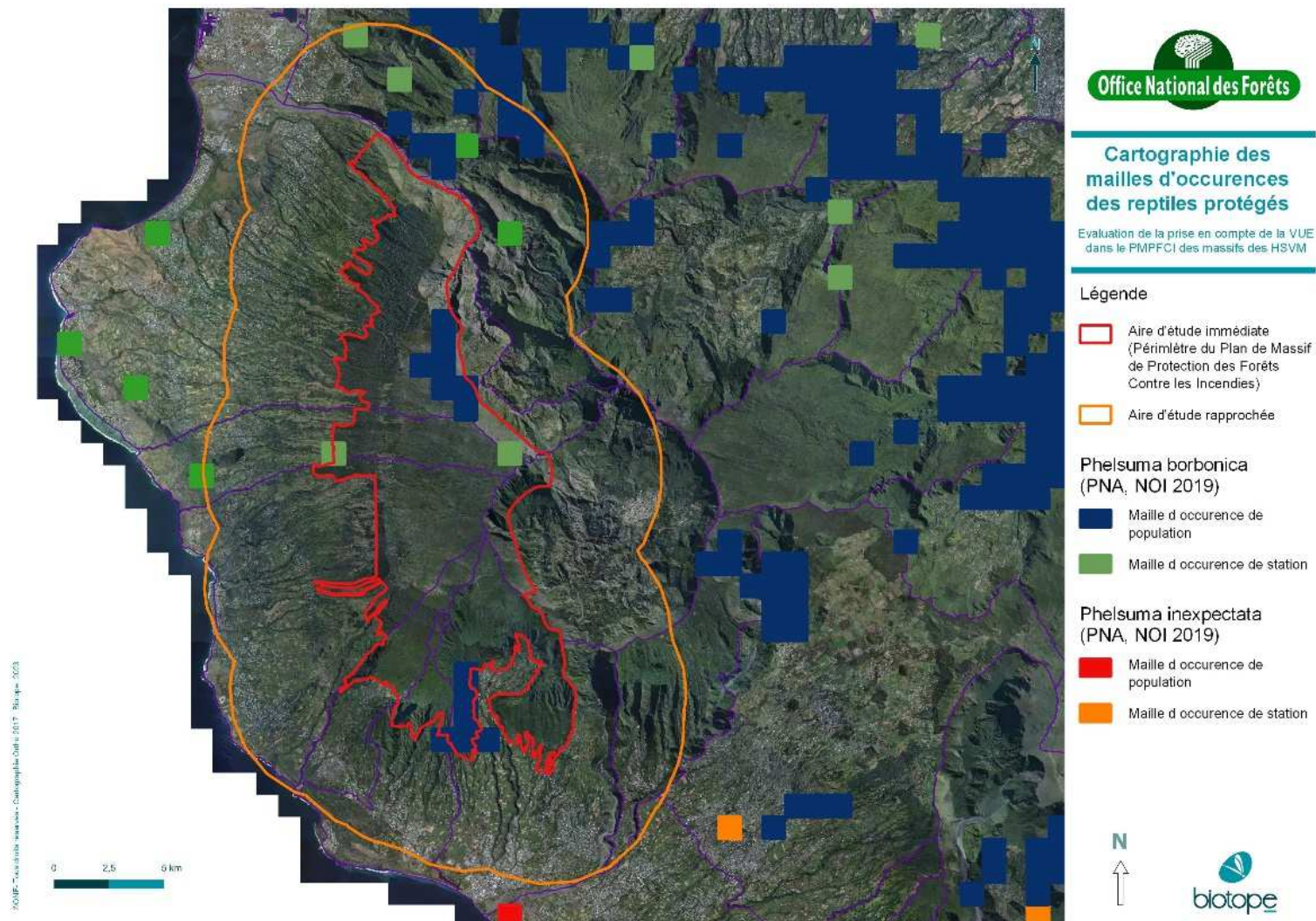
En effet, cette population est éloignée de ses répartitions altitudinales préférentielles se situant habituellement à des altitudes moyennes (600-800 mètres environ). Il s'agit d'une des populations se développant « sous le vent » de l'île, et fait partie en outre des rares populations d'altitude (> 2000 mètres). Cette situation géographique particulière lui attribue aussi un comportement écologique particulier. En milieu forestier, ce gecko est principalement arboricole et peut adopter un comportement saxicole dominant dans les zones rocheuses de falaises, crêtes ou rempart, ce qui est le cas des populations du Maïdo.

Ainsi, du fait de sa contexte particulier (isolement, situation géographique, comportement, diversité génétique), cette population constitue un enjeu patrimonial écologique majeur au niveau des remparts du Maïdo.

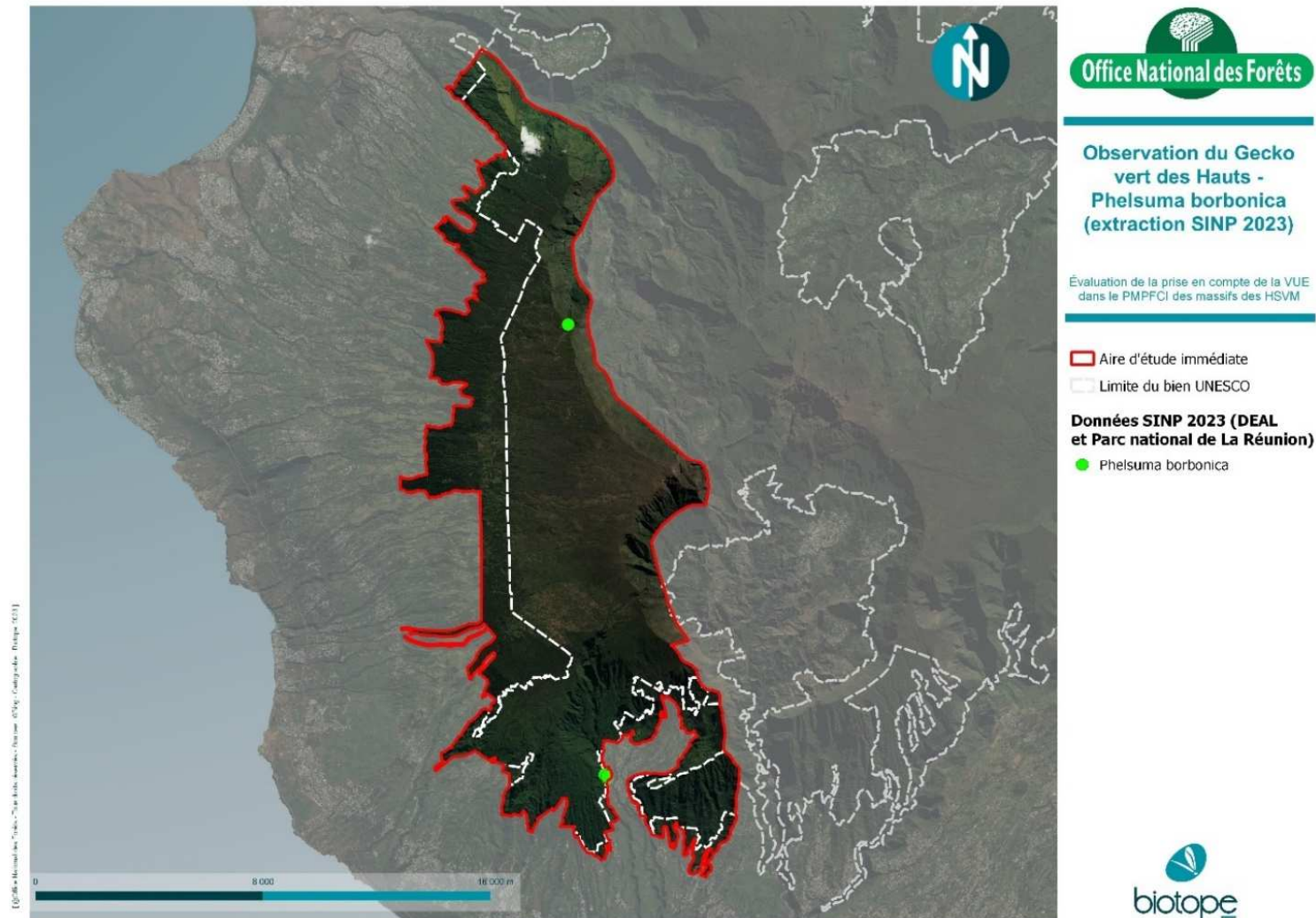
Une espèce endémique et remarquable de reptile fréquente donc la partie haute de ce massif forestier.

Tableau 10 –Evaluation patrimoniale des reptiles remarquables de la zone d'étude

Nom scientifique	Remarques sur l'aire d'étude	Statuts de rareté/Enjeu de conservation
Gecko vert des forêts <i>Phelsuma borbonica</i> Mertens, 1966	Rare population d'altitude à comportement saxicole. Population isolée (géographiquement, génétiquement).	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : EN: En danger (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Très fort



Carte 27 : Localisation des populations de *Phelsuma borbonica* (Source : PNA, NOI, 2019)



Carte 28 : Localisation de la population de *Phelsuma borbonica* au niveau du Maïdo (Source : SINP, 2023)

5 Etat initial

Les oiseaux

L'île de La Réunion accueille plus de 115 espèces d'oiseaux, qu'elles soient nicheuses, migratrices ou occasionnelles. Cette île offre de nombreux habitats favorables aux oiseaux, que ce soient les zones littorales, les milieux forestiers, les zones humides... L'endémicité des espèces est marquée, avec 18 espèces endémiques de La Réunion, 2 espèces endémiques de La Réunion et de Maurice, 2 espèces endémiques de l'archipel des Mascareignes. A la différence d'autres îles, les milieux forestiers de La Réunion abritent une majorité d'espèces indigènes et possèdent une forte valeur patrimoniale.

A ce jour, La Réunion compte actuellement 39 espèces d'oiseaux protégées : 18 espèces indigènes et 21 espèces migratrices et/ou occasionnelles.



Figure 37 : Tarier de la Réunion *Saxicola tectes* (gauche) et Tchitrec des Mascareignes *Terpsiphone bourbonnensis* (droite) (©Biotope 2020)

A l'échelle du massif forestier, pour les oiseaux, 12 espèces indigènes et/ou endémiques sont référencées, et réparties de la sorte :

- Oiseaux marins : Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*), Puffin tropical (*Puffinus bailloni*), Paille en queue (*Phaethon lepturus*),
- Oiseaux forestiers (et assimilés) : Oiseau Lunettes Vert (*Zosterops olivacea*), Oiseau Lunettes Gris (*Zosterops borbonica*), Oiseau la vierge (*Terpsiphone bourbonnensis*), Tec-tec (*Saxicola tectes*), Bulbul de La Réunion (*Hypsipetes borbonicus*), Tourterelle Malgache (*Streptopellia picturata*),
- Oiseaux rupestres : Salangane (*Collocalia francica*), Hirondelle de Bourbon (*Phedina borbonica*),
- Rapace : Busard de Maillard (*Circus maillardi*).

5 Etat initial

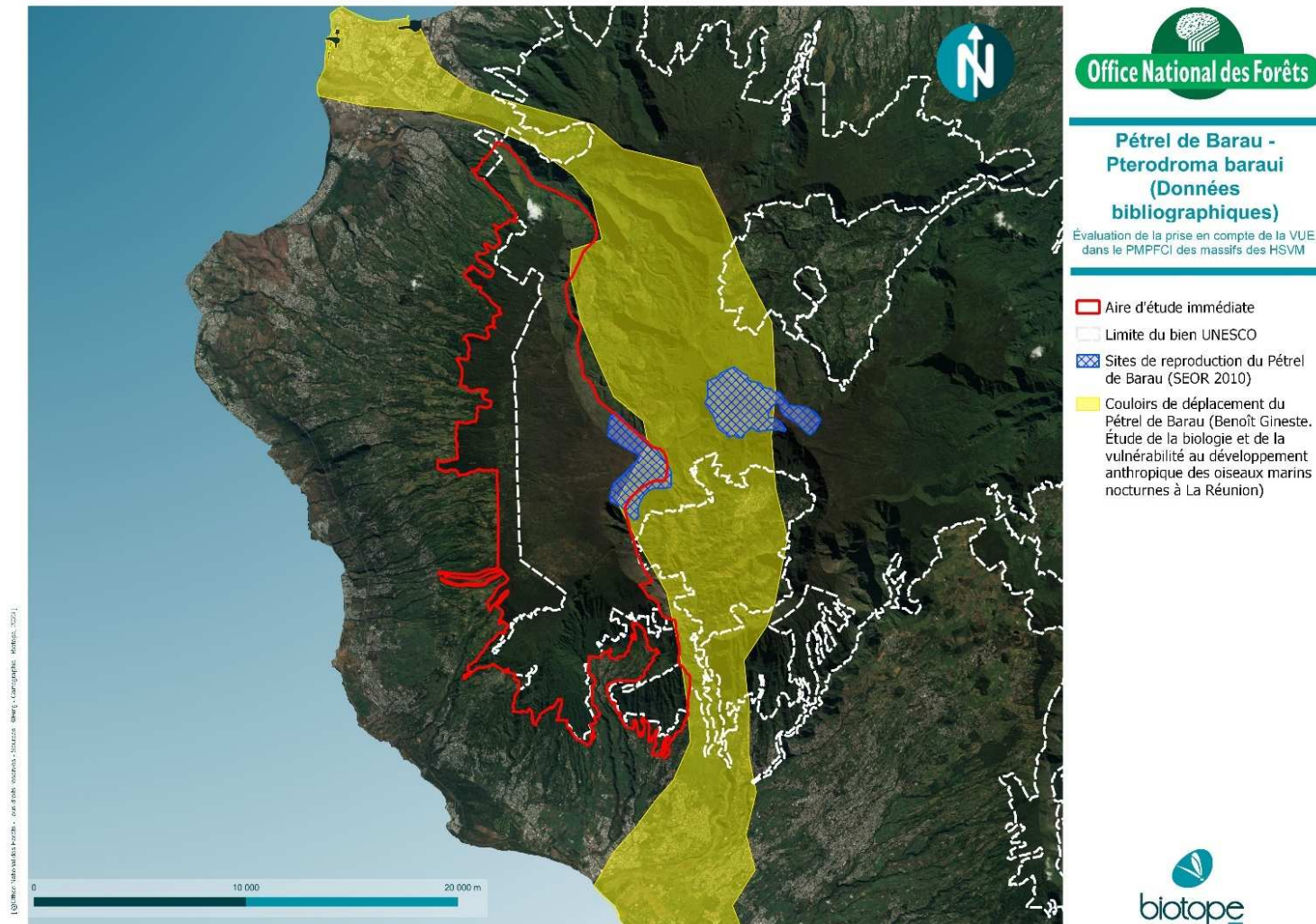
Les oiseaux marins

Dans la zone d'étude considérant les remparts (cirque de Mafate et cirque de Cilaos), ainsi que les flux de déplacement, un oiseau marin utilise ce site comme zone de reproduction et de transit : le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*).

Le Pétrel de Barau est endémique de La Réunion. Cet oiseau marin migrateur quitte l'île dès la mi-mars pour les adultes, et en avril-mai pour les jeunes, afin de rejoindre les eaux tropicales et subtropicales de l'Océan Indien. Durant la période de reproduction s'étalant de septembre à mai, il niche sur les plus hauts sommets de l'île (Gros Morne, Grand Bénare, Piton des Neiges). C'est pendant cette période que de nombreux individus se déplacent entre leurs colonies de reproduction et l'océan (déplacement nocturne). La plus récente estimation de la population donne un nombre de 6 000 à 8 500 couples reproducteurs répartis en une dizaine de colonies [Pinet et al. 2011].

Dans la zone d'étude, une des colonies principales de reproduction se trouve au niveau des remparts du Grand Bénare, à haute altitude (entre 2200 et 2800m - Pinet et al. 2009). De plus, ce massif forestier est également concerné par des couloirs de déplacement de l'espèce.

Il est également possible de considérer la présence du Puffin tropical (*Puffinus bailloni*) et du Paille en queue (*Phaethon lepturus*), qui fréquentent davantage les parties basses du massif, notamment au niveau des remparts des rives de la rivière des Galets, ou les reliefs du cirque de Mafate. Ces espèces transitent en vol dans ces secteurs, pouvant également se reproduire ponctuellement en partie basse. Ces espèces restent peu fréquentes à l'échelle du massif, et peu représentatives.



Carte 29 : Localisation des colonies de reproduction et couloirs principaux de déplacement pour le Pétrel de Barau (Source : SINP, 2023)

5 Etat initial

Les rapaces : le Busard de maillard (*Circus maillard*)

Le Busard de Maillard (*Circus maillard*) est endémique de La Réunion, et constitue le seul rapace de l'île. Cette espèce est menacée à La Réunion (en danger selon la Liste rouge UICN de 2010). Il s'observe dans tous les milieux de l'île, du littoral jusqu'à une altitude avoisinant 2000 mètres (voir plus pour l'alimentation), même si les milieux arbustifs et arborés semblent avoir sa préférence pour la reproduction, à basse et moyenne altitude, entre 200 et 1200 m d'altitude (SEOR, Augiron, 2022). A La Réunion, sa population est comprise entre 100 et 170 couples reproducteurs (SEOR, Augiron, 2022).

Dans la zone d'étude, l'espèce est présente à basse et moyenne altitude, dans les différents habitats recensés. Ce rapace s'alimente et se reproduit dans les habitats favorables du massif forestier. Sa présence semble moins importante dans les hautes altitudes, ce qui est confirmé par les connaissances actuelles sur l'espèce, avec des habitats favorables dans les zones forestières et arbustives pour la reproduction, et les milieux ouverts et semi-ouverts pour l'alimentation.

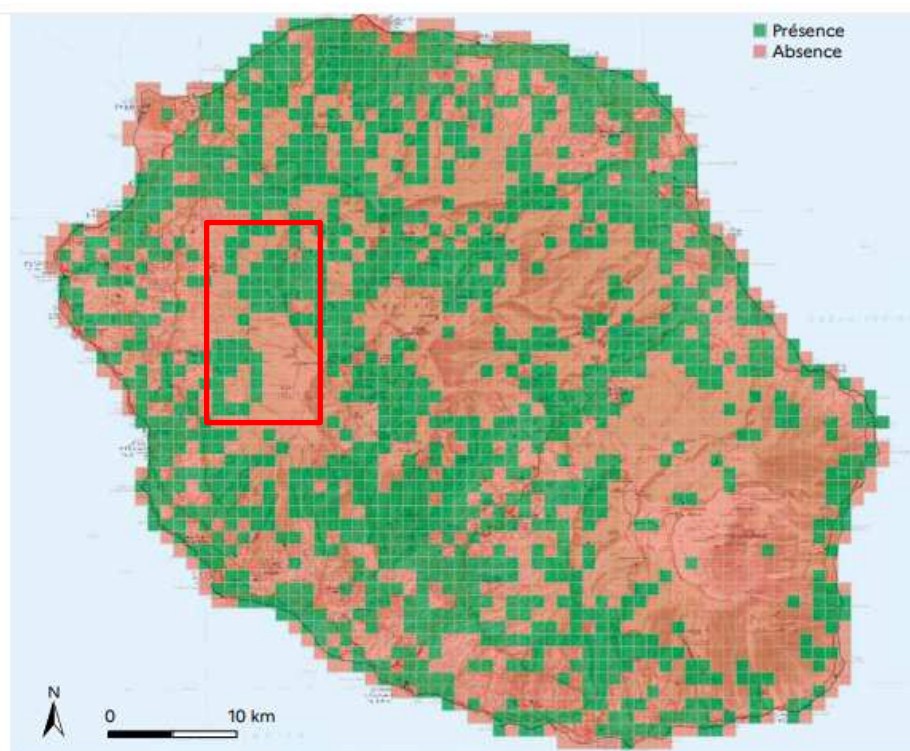
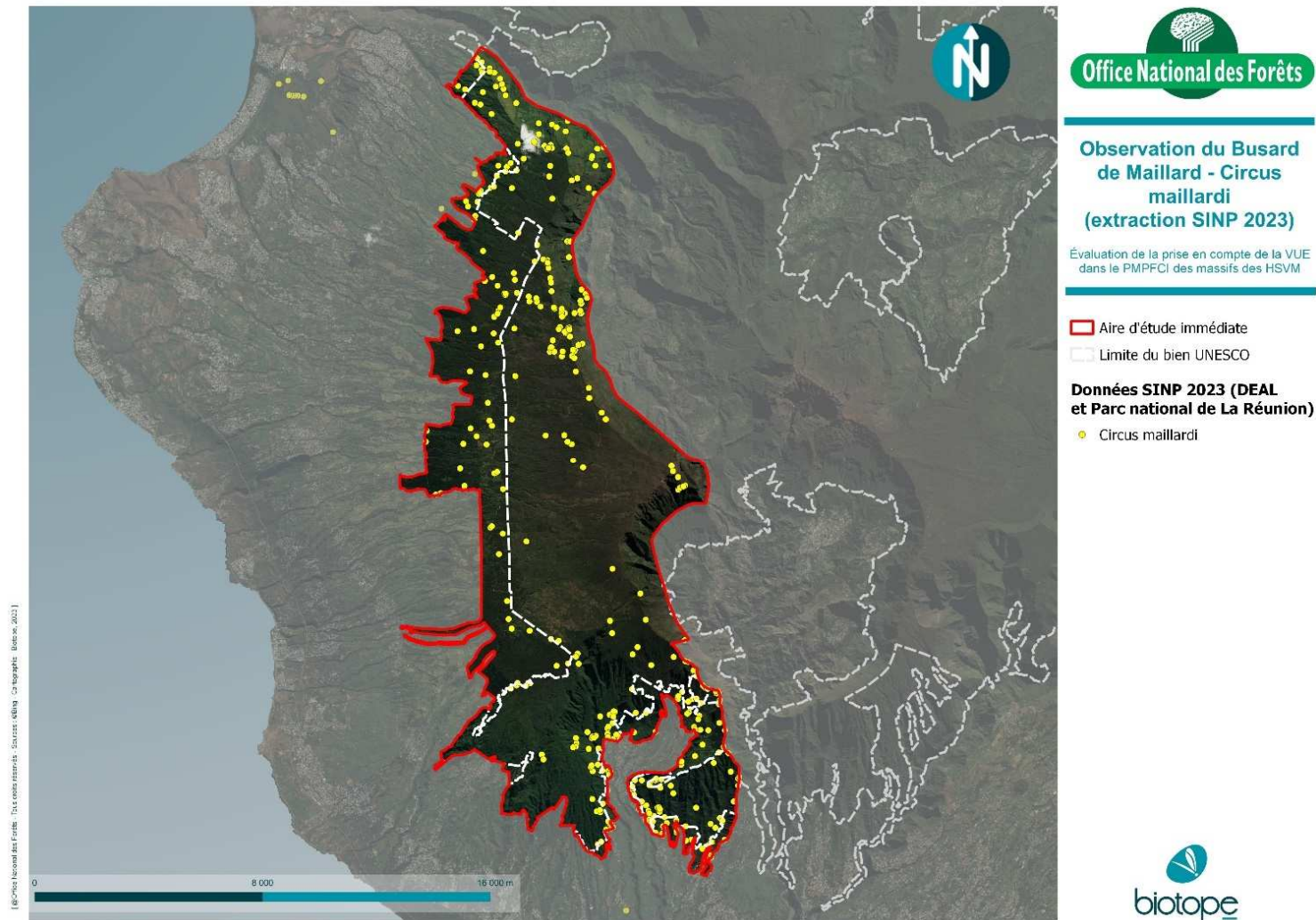


Figure 38 : Représentation cartographique de la présence du Busard de Maillard sur une grille théorique des données issues de Faune Réunion et des séries de comptage des couples reproducteurs 2017-2019 (SEOR, Augiron, 2022)



Carte 30 : Cartographie des observations de Busard de Maillard dans la zone d'étude (Source : SINC, 2023)

5 Etat initial

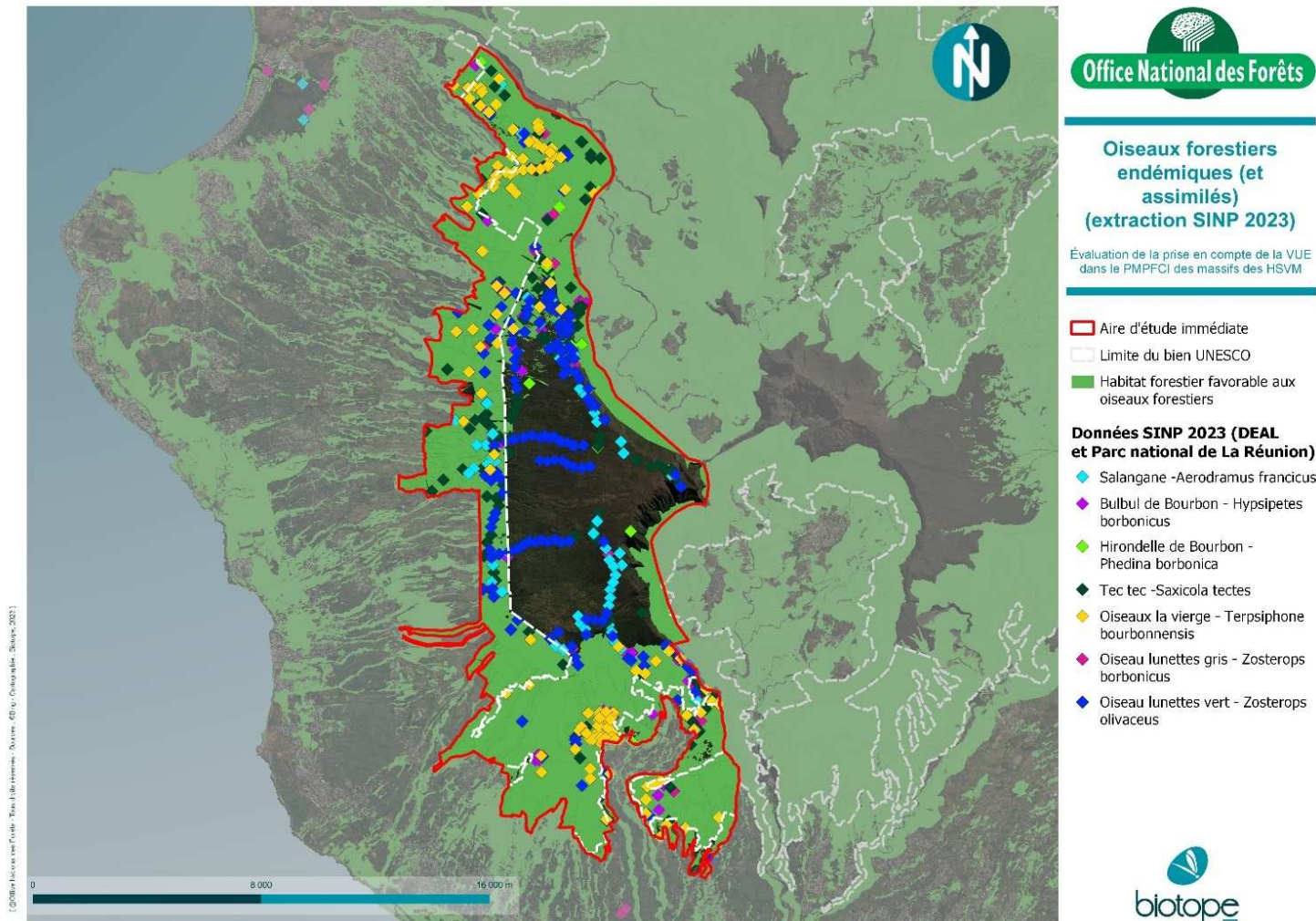
Les oiseaux forestiers et rupestres

Le massif forestier des Hauts sous le vent et des Makes propose des habitats d'espèces favorables aux oiseaux forestiers. Cela permet ainsi le développement des oiseaux forestiers indigènes et/ou endémiques tels que l'Oiseau-lunettes gris, l'Oiseau-lunettes vert, l'Oiseau la vierge, le Tec tec, le Bulbul de Bourbon et la Tourterelle malgache. Ce cortège d'oiseaux forestiers indigènes et endémiques (en dehors de la Tourterelle malgache) fréquente davantage les milieux forestiers, à partir des moyennes altitudes. Ce peuplement peut aussi se développer à basse altitude, à condition que les habitats soient bien préservés ou qu'une continuité écologique permette la présence de ces espèces.

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par des habitats naturels et semi-naturels qui permettent le développement et la reproduction d'une avifaune diversifiée, notamment tout le cortège d'espèces forestières indigènes.

Dans la zone d'étude, ce peuplement forestier est présent, avec les 5 passereaux typiques endémiques, présents davantage dans les zones forestières. Dans le secteur altimontain, le Tec tec et les oiseaux lunettes sont davantage présents.

Les oiseaux rupestres sont représentés par deux espèces endémiques, à savoir la Salangane et l'Hirondelle de Bourbon. Ces deux oiseaux fréquentent davantage le massif pour s'alimenter.



Carte 31 : Localisation des observations d'oiseaux forestiers et rupestres, et représentation théorique de l'habitat forestier favorable (Source : SINP, 2023)

5 Etat initial

Les espèces remarquables

Dans ce massif forestier, la zone d'étude accueille 12 espèces remarquables d'oiseaux, dont 2 présentent un enjeu très fort, 2 un enjeu fort, et 5 présentent un enjeu moyen. Parmi ces espèces, 6 sont endémiques de La Réunion et 2 endémiques de l'archipel des Mascareignes.

Les deux espèces qui présentent le plus fort enjeu écologique sont le Busard de Maillard et le Pétrel de Barau.

A l'échelle du cortège d'espèce, un intérêt réside aussi dans la présence du peuplement des oiseaux forestiers endémiques de La Réunion.

Tableau 11 –Evaluation patrimoniale des oiseaux remarquables de la zone d'étude

Nom scientifique	Remarques sur l'aire d'étude	Statuts de rareté/Enjeu de conservation
Oiseaux marins		
Pétrel de Barau <i>Pterodroma barau</i> (Jouanin, 1964)	Espèce en transit (survol uniquement des zones d'étude, nicheuse (nidification au niveau du Grand Bénare...) Aire d'étude incluant une colonie de reproduction, et est située sur un corridor de déplacement privilégié de l'espèce à l'échelle de l'île	Utilisation du site : Reproduction certaine/Transit Endémicité : Endémique Réunion IUCN : EN En danger (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Très fort
Puffin tropical <i>Puffinus bailloni</i> Bonaparte, 1857	Espèce en transit (survol uniquement de l'aire d'étude élargie), nicheuse en partie basse au niveau des remparts de Mafate (nidification dans falaises, remparts, y compris à basse altitude).	Utilisation du site : Reproduction certaine/Transit Endémicité : Afromalgache IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Phaéon à bec jaune <i>Phaethon lepturus</i> Daudin, 1802	Espèce en transit (survol uniquement de l'aire d'étude élargie), nicheuse en partie basse au niveau des remparts de Mafate (nidification dans falaises, remparts, y compris à basse altitude).	Utilisation du site : Reproduction certaine/Transit Endémicité : Pantropicale IUCN : LC: Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Faible
Oiseaux forestiers (et assimilés)		
Busard de Maillard <i>Circus maillardi</i> J. Verreaux, 1862	Alimentation et reproduction sur l'ensemble de l'aire d'étude, principalement en basse et moyenne altitude	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : EN: En danger (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Très fort
Tarier de la Réunion <i>Saxicola tectes</i> (Gmelin, 1789)	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Tchitrec des Mascareignes <i>Terpsiphone</i>	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion, Maurice IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN)

5 Etat initial

Nom scientifique	Remarques sur l'aire d'étude	Statuts de rareté/Enjeu de conservation
<i>bourbonnensis</i> (P. L. S. Müller, 1776)		Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Bulbul de Bourbon <i>Hypsipetes borbonicus</i> (J. R. Forster, 1781)	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Zostérops de la Réunion <i>Zosterops olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Zostérops des Mascareignes <i>Zosterops borbonicus</i> <i>borbonicus</i> (Forster, 1781)	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : LC Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Complémentaire de ZNIEFF Enjeu Faible
Tourterelle malgache <i>Nesoenas picturatus</i> (Temminck, 1813)	Alimentation et reproduction à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Pantropicale IUCN : LC: Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : N.c Enjeu Faible
Oiseaux rupestres (et assimilés)		
Hirondelle des Mascareignes <i>Phedina borbonica</i> (Gmelin, 1789)	Alimentation et reproduction possible à l'échelle du massif forestier	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Mascareignes et Madagascar IUCN : VU: Vulnérable (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Fort
Salangane des Mascareignes <i>Aerodramus francicus</i> (Gmelin, 1789)	Alimentation et reproduction possible sur l'ensemble de l'aire d'étude	Utilisation du site : Reproduction certaine/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion, Maurice IUCN : VU: Vulnérable (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Fort

Les mammifères

Espèces présentes dans la zone d'étude

La Réunion abrite un total de 4 espèces de chauves-souris, comprenant 1 espèce de roussette et 3 espèces de microchiroptères (dont 1 espèce à confirmer) : *Pteropus niger* pour la roussette et *Taphozous mauritanus*, *Mormopterus francoismoutoui* pour les microchiroptères.

L'influence africaine et malgache est importante dans le cortège des espèces connues et inventoriées, avec 2 espèces communes avec Madagascar et Maurice notamment (ou « espèce sœur »). Le niveau des connaissances pour ce groupe faunistique est

5 Etat initial

encore perfectible à La Réunion, ce qui laisse encore en suspens certaines questions concernant la présence de certains microchiroptères qui ont été pour le moment contactées uniquement via des enregistrements acoustiques. Certains spécialistes ont dernièrement travaillé sur ce sujet, permettant d'apporter des éléments d'information supplémentaires (Barataud, 2015).

A ce jour, La Réunion compte actuellement en mammifères terrestres **3 espèces protégées** dont 3 espèces de Chiroptères (Chauves-souris).

A l'échelle du massif forestier, deux espèces indigènes ont été référencées, il s'agit de 2 microchiroptères, le Petit molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) et le Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*).

Le Petit molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) est endémique de La Réunion, il se retrouve dans la plupart des milieux de l'île jusqu'à 2 000m d'altitude (Probst, 2002). Grégaire, elle affectionne notamment les ravines et utilise les fissures ou cavités comme gîte. Il peut donc utiliser différents habitats de la zone d'étude pour s'alimenter, y compris en moyenne voire haute altitude, sa reproduction est possible.

Le Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*) est davantage présent à basse altitude, notamment sur le littoral, où il peut nicher sur certains arbres. Dans la zone d'étude, il semble davantage affectionner les secteurs de basse et moyenne altitude (sa reproduction est peu probable).

Les espèces remarquables

A l'échelle de la zone d'étude, 2 espèces de microchiroptères peuvent donc être considérées comme remarquables. Seul le Petite Molosse est endémique de La Réunion, et présente un enjeu moyen.

Tableau 12 –Evaluation patrimoniale des chauves-souris remarquables de la zone d'étude

Nom scientifique	Remarques sur l'aire d'étude	Statuts de rareté/Enjeu de conservation
Espèces indigènes observées sur l'aire d'étude : 1 espèce		
Petit molosse <i>Mormopterus francoismoutoui</i>	Alimentation dans l'aire d'étude Reproduction possible (non avérée)	Utilisation du site : Reproduction possible/gîte/Alimentation Endémicité : Endémique Réunion IUCN : LC - Préoccupation mineure (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF Enjeu Moyen
Taphien de Maurice <i>Taphozous mauritanus</i>	Alimentation dans l'aire d'étude (partie basse probablement) Reproduction peu probable	Utilisation du site : Alimentation / reproduction peu probable Endémicité : Afromalgache IUCN : NT – Quasi menacé (LR IUCN) Protection : Protégée ZNIEFF : Complémentaire de ZNIEFF Enjeu faible

5 Etat initial

3.3.3 Synthèse des attributs VUE potentiellement présents en lien avec les espèces

Pour ce **Bien UNESCO**, pour les espèces, la VUE est donc concernée par **3 attributs**, à savoir :

- La **fabrique archipelique** de biodiversité (espèces endémiques de La Réunion voire des Mascareignes)
- **L'expression Afro-Indienne** de la biodiversité (espèces d'origine du bassin afro-indien)
- L'originalité de la biodiversité **altimontaine** (espèces typiques de l'étage altimontain, se développant à haute altitude en milieu tropical).

Au regard de l'analyse des attributs du critère x de la VUE potentiellement présents dans la zone du projet, il s'agit **donc d'identifier les attributs concernés en lien avec les espèces présentes dans les zones d'étude**, considérant la répartition des espèces à l'échelle de l'île et particulièrement leur représentativité dans le Bien Unesco, considérant également la fonctionnalité écologique dans la mesure où le site du projet est à 65% inclus dans le périmètre du Bien UNESCO. Ainsi, le diagnostic écologique permet d'identifier les attributs concernés de la VUE pour la faune et la flore, pour les zones d'étude (immédiate/rapprochée/élargie). Le tableau suivant présente cette analyse.

La synthèse ci-dessous justifie des attributs associés aux espèces pour le critère x. Cela se base sur les données exploitables, sans que cette analyse soit nécessairement exhaustive du fait de la disponibilité et exhaustivité des données. Cependant, cela permet de justifier des attributs associés aux espèces.

5 Etat initial

Tableau 13 : Synthèse des attributs présents en lien avec les espèces

Attribut VUE pour les espèces	FLORE - Espèces	FAUNE - Espèces
La fabrique archipélique de biodiversité	<p>Espèces végétales endémiques menacées de La Réunion : 18 espèces <i>Claoxylon racemiflorum</i>, <i>Sophora denudata</i>, <i>Dombeya blattiolens</i>, <i>Polyscias borbonica</i>, <i>Pyrostria orbicularis</i>, <i>Sideroxylon majus</i>, <i>Syzygium borbonicum</i>, <i>Tournefortia acuminata</i>, <i>Turraea monticola</i>, <i>Oeceoclades borbonica</i>, <i>Croton mauritianus</i>, <i>Rouxopteris boryi</i>, <i>Indigofera amoxylum</i>...</p> <p>Espèces végétales subendémiques menacées de La Réunion : 18 espèces</p> <p>Il est à noter également la présence de nombreuses espèces subendémiques, et/ou endémiques de l'archipel des Mascareignes.</p>	<p>Espèces animales endémiques de La Réunion, recensées dans la zone d'étude relative au massif forestier (reproduction/nidification possible, alimentation/transit, chasse) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les insectes : 65 espèces endémiques et subendémiques, dont 2 espèces protégées (<i>Papilio phorbanta</i> et <i>Antarnatia borbonica</i>) - Pour les oiseaux : 6 espèces endémiques de La Réunion, dont le Busard de Maillard (<i>Circus maillardi</i>), le Pétrel de Barau (<i>Pterodroma barau</i>), le Merle pays (<i>Hypsipetes borbonicus</i>), le Tec-tec (<i>Saxicola tectes</i>), l'Oiseau-lunettes vert (<i>Zosterops olivaceus</i>), l'Oiseau-lunettes blanc (<i>Zosterops b. borbonicus</i>), - Pour les reptiles : 1 espèce endémique, le Gecko vert des Hauts (<i>Phelsuma borbonica</i>) - Pour les chauves-souris : 1 espèce endémique, le Petit molosse (<i>Mormopterus francoimoutoui</i>). <p>Il est à noter également la présence de nombreuses espèces subendémiques, et/ou endémiques de l'archipel des Mascareignes.</p>
L'expression Afro-Indienne de la biodiversité	<p>Présence d'espèces d'origine afro-indienne</p> <p><i>Non quantifié de manière précise dans le cadre de cette évaluation</i></p>	<p>Présence d'espèces d'origine afro-indienne (ex. insectes, Taphien de Maurice...)</p> <p><i>Non quantifié de manière précise dans le cadre de cette évaluation</i></p>

5 Etat initial

Attribut VUE pour les espèces	FLORE - Espèces	FAUNE - Espèces
L'originalité de la biodiversité altimontaine	<p>Habitats altimontains bien marqués, avec espèces typiques de l'étage oligotherme</p> <p>Cas de <i>Sophora denudata</i>...</p> <p>Présence d'espèces se développant préférentiellement dans l'étage altimontain</p>	<p>Une espèce en reproduction avec ses colonies en haute altitude et flux de transit : Pétrel de Barau (<i>Pterodroma barau</i>)</p> <p>Le Gecko vert de Bourbon (<i>Phelsuma borbonica</i>) avec une population originale en altitude au niveau des remparts du Maïdo.</p> <p>Différentes espèces d'insectes : non analysées pour cette évaluation</p>

3.4 Définition des enjeux liés au critère x (biodiversité)

La zone d'étude se situe à 65% dans le Bien, dans un secteur contribuant de manière différente au titre du critère x à la Valeur Universelle Exceptionnelle du Bien UNESCO (contribution faible à majeure).

Dans ce cadre, l'objet est de discuter de la sensibilité de ces attributs à la perturbation que représenterait pour eux le projet et d'en déduire un niveau d'enjeu global pour le critère x (biodiversité).

3.4.1 Evaluation de la sensibilité des attributs du critère x (biodiversité) au projet

Au regard de la nature des attributs identifiés pour le critère x (biodiversité) et de la nature du projet, les perturbations suivantes sont à prévoir :

- Risque de destruction pérenne des habitats et espèces endémiques durant les travaux et en phase exploitation (emprise des ouvrages du projet).
- Risque de perturbation/dérangement des espèces endémiques durant les travaux (emprise projet) et en phase exploitation.
- Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes du fait de la circulation d'engins de chantier, de la normalisation et de l'ouverture de nouvelles pistes dans le massif,
- Risque d'altération/dégradation des habitats naturels d'espèce, par multiplication et développement de foyers d'espèces exotiques envahissantes,

5 Etat initial

et altération de l'état de conservation des milieux par le développement des espèces endémiques, ou une pollution accidentelle.

⇒ **La sensibilité des attributs** identifiés correspond à leur capacité de résilience face à ces dites perturbations. Cette sensibilité est estimée sur une échelle de faible, modérée, élevée, à majeure. Plus la sensibilité est élevée, moins l'attribut est résilient, résistant à la perturbation.

Cette sensibilité est évaluée à l'échelle du plan de massif, proposant une pondération à l'échelle globale. L'évaluation des effets pourra être plus précis en fonction des enjeux, et se traduire sous la forme d'une sectorisation.

En considérant les habitats et espèces présentes dans la zone d'étude, et croisant avec les risques potentiels pour les habitats et espèces, la sensibilité est évaluée pour les attributs du critère x. Cette analyse est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : Synthèse de la sensibilité des attributs pour les habitats et espèces

Attribut VUE (espèces)	Risques et sensibilité pour les habitats et la flore	Risques et sensibilité pour la faune (espèces)
Gradient altitudinal	<p><i>Ensemble des habitats de basse à haute altitude</i></p> <p>Risques identifiés sur l'attribut en lien avec le projet (ouvrages) DFCI :</p> <ul style="list-style-type: none"> Risque de destruction des habitats (et espèces associées) <p>Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, avec dégradation des habitats par le développement des EEE.</p> <p>Risque limitée au regard des emprises des ouvrages à l'échelle du massif et de la participation (limitée) de cet attribut.</p>	
	Sensibilité attribut faible	
Ceintures mésothermes et altimontaines	<p><i>Végétation et habitats indigènes et/ou endémiques d'altitude (17 habitats des étages oligothermes / mésothermes / mégathermes semi-xérophiles)</i></p> <p>Risques identifiés sur l'attribut en lien avec le projet (ouvrages) DFCI :</p> <ul style="list-style-type: none"> Risque de destruction des habitats (et espèces associées) Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, avec dégradation des habitats par le développement des EEE 	
	Sensibilité attribut modéré	

Attribut VUE (espèces)	Risques et sensibilité pour les habitats et la flore	Risques et sensibilité pour la faune (espèces)
Fabrique archipélique de biodiversité	<p><i>Flore endémique menacée de La Réunion (36 espèces – à minima-) voire des Mascareignes</i></p> <p>Risques identifiés sur l'attribut en lien avec le projet (ouvrages) DFCI :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de destruction des espèces endémiques - Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et dégradation des habitats d'espèces par le développement des EEE 	<p><i>Faune endémique de La Réunion pour les insectes, reptiles, oiseaux et mammifères</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de destruction des espèces endémiques - Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et dégradation des habitats d'espèces par le développement des EEE
	Sensibilité attribut modéré	Sensibilité attribut modérée
Expression Afro- Indienne de la biodiversité	<p><i>Présence d'espèces d'origine afro-indienne (non quantifié de manière précise)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de destruction des espèces endémiques - Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et dégradation des habitats d'espèces par le développement des EEE 	<p><i>Présence d'espèces d'origine afro- indienne (non quantifié de manière précise)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Risque de destruction des espèces endémiques - Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et dégradation des habitats d'espèces par le développement des EEE
	Sensibilité attribut modéré	Sensibilité attribut modéré
Originalité de la biodiversité altimontaine	<p><i>Espèces altimontaines typiques, avec habitat d'espèces favorables</i></p> <p>Risques identifiés sur l'attribut en lien avec le projet (ouvrages) DFCI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de destruction des habitats (et espèces associées) • Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, avec dégradation des habitats par le développement des EEE 	<p><i>Espèces altimontaines typiques, avec habitat d'espèces favorables</i></p> <p>Risques identifiés sur l'attribut en lien avec le projet (ouvrages) DFCI :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de destruction des habitats (et espèces associées) • Risque d'apport de nouvelles espèces exotiques envahissantes, avec dégradation des habitats par le développement des EEE
	Sensibilité attribut modéré	Sensibilité attribut modéré

5 Etat initial

Cette analyse met donc en évidence une sensibilité globale faible à modérée pour 5 attributs considérés dans l'aire du massif forestier, à savoir

- [Habitats] Ceintures mésothermes et altimontaines = Sensibilité modérée,
- [Espèces] Fabrique archipelique de biodiversité = Sensibilité modérée,
- [Espèces] Expression Afro-Indienne de la biodiversité = Sensibilité modérée,
- [Espèces] Originalité de la biodiversité altimontaine = Sensibilité modérée,
- [Habitats] Gradient altitudinal = Sensibilité faible.

Dans le cadre d'une prise en compte individualisée des ouvrages DFCl, cette sensibilité peut être différents suivant les secteurs et par conséquent les habitats et espèces considérées. Les zones situées en partie haute ou les habitats/espèces remarquables bien conservés pourront ainsi présenter une sensibilité plus importante. Cela sera cependant pris en compte au travers des enjeux, qui intègrent également la prise en compte de la spatialisation du critère x (et par conséquent la patrimonialité des habitats et espèces considérés).

3.4.2 Evaluation des enjeux liés au critère x (biodiversité)

Les enjeux liés au critère x (biodiversité) sont définis à partir de la confrontation entre la contribution globale du secteur (au titre de la biodiversité, à l'échelle du Bien) et la sensibilité des attributs qui ont été identifiés sur le site.

Pour les habitats et les espèces, cela concerne respectivement différents attributs identifiés pour ce critère, il s'agit donc d'en identifier le niveau d'enjeu lié au projet. Pour rappel, l'aire du projet identifie un niveau de contribution faible pour le critère x (biodiversité).

Pour rappel, pour l'ensemble des 5 attributs, il a été défini une sensibilité faible à modérée à l'échelle du massif.

Il est possible d'évaluer des enjeux globaux à l'échelle du massif, considérant le niveau de contribution du critère x à la VUE pour cette zone d'étude, et la sensibilité globale de chaque attribut. Cette approche reste globalisante, cela reste à préciser suivant la nature et localisation de chaque aménagement, dans la mesure où la cartographie de la contribution du critère x est variable suivant les secteurs.

Tableau 15 – Synthèse des enjeux VUE pour le critère x (biodiversité) pour le projet PMPFCI-HSVM

5 Etat initial

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Eléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu global de l'attribut
Critère x (biodiversité)	Contribution globale FAIBLE à MAJEUR <i>Nota : contribution variable suivant les secteurs</i>	Attribut représentatif de la zone d'étude (surface importante)	Ceintures mésothermes et altimontaines	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu localisé sur des habitats naturels dans des états de conservation variable Enjeu modéré
		Faible représentativité de l'attribut dans la zone d'étude, avec des habitats dégradés le long de ce gradient	Gradient altitudinal	Sensibilité faible Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu lié aux habitats de basse à haute altitude, sur un secteur localisé (Sans-soucis => Bénare) Enjeu faible
		Flore et faune endémiques	Fabrique archipélique de biodiversité	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces endémiques	Enjeu lié aux espèces endémiques (faune et flore), avec risque possible d'interaction avec le projet, avec des emprises réduites Enjeu faible à modéré
		Flore d'origine afro-indienne	L'expression Afro-Indienne de la biodiversité	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces afro-indiennes	Niveau de contribution variable, avec un attribut moins représenté dans cette zone d'étude Enjeu faible à modéré
		Faune et flore typiques altimontaines	Originalité / Représentativité de la ceinture altimontaine	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces	Belle représentativité de l'attribut en haute altitude Enjeu modéré

5 Etat initial

De manière à être davantage précis dans l'évaluation des enjeux, pour la biodiversité (critère x), cette analyse peut aussi être faite à l'échelle des ouvrages DFCI, mettant ainsi les secteurs et ouvrages aux enjeux les plus marqués. Une évaluation globale sera également faite pour évaluer l'enjeu au titre du critère x pour ce projet.

Sans réaliser une évaluation précise à l'échelle de chaque ouvrage, 4 niveaux d'enjeux sont proposés : fort, modéré, moyen, faible. Considérant une sensibilité modérée pour les attributs du critère x, selon une approche « majorante », il a été appliqué une valeur supérieure pour la définition de l'enjeu par rapport au niveau de contribution spatialisée de critère x (ex. sensibilité « modérée » x contribution « faible » = enjeu « moyen »).

Une synthèse de l'évaluation de ces enjeux est présentée dans le tableau ci-dessous (cf. Tableau 16).

Tableau 16 : Evaluation des enjeux liés au critère x pour ce projet

ZAPD	Ouvrages DFCI	Sensibilité des attributs	Niveau de contribution aux attributs du critère x (spatialisation)	Evaluation des enjeux au critère x
Hauts de la Planèze	Piste OPAR	Habitats] Gradient altitudinal [Habitats] Ceintures mésothermes et altimontaines [Espèces] Fabrique archipélique de biodiversité [Espèces] Expression Afro-Indienne de la biodiversité [Espèces] Originalité de la biodiversité altimontaine. Sensibilité modérée	Faible	Moyen
Hauts de la Planèze	Piste de la Glacière		Faible	Moyen
Hauts de la Planèze	Citerne de la Glacière 1		Faible	Moyen
Hauts de la Planèze	Citerne de la Glacière 2		Elevé	Fort
Sans soucis	RF Omega		Nul	Faible
Sans soucis	Piste des 1800m Nord		Faible	Moyen
Sans soucis	Piste des orangers		Faible	Moyen
Sans soucis	Citerne du Camp Demenont		Nul	Faible
Sans soucis	RE de la Tête Dure		Nul	Faible
Sans soucis	Piste Lebreton		Elevé	Fort
Sans soucis	Piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord		Nul	Faible
Sans soucis	Piste Nativel		Nul	Faible
Sans soucis	RE Oméga		Elevé	Fort
Sans soucis	RE Sans Souci		Faible	Moyen
Sans soucis	Citerne Sans Soucis 1		Elevé	Fort
Sans soucis	Citerne Sans Soucis 2		Faible	Moyen
Sylviculture	RE du Gîte de Trois Bassins	Sensibilité modérée	Nul	Faible
Sylviculture	RE de Timour		Nul	Faible
Sylviculture	RE du Piton Fougères		Nul	Faible

5 Etat initial

ZAPD	Ouvrages DFCI	Sensibilité des attributs	Niveau de contribution aux attributs du critère x (spatialisation)	Evaluation des enjeux au critère x
Sylviculture	Piste des 1800m Sud		Faible	Moyen
Sylviculture	Piste Bolon		Faible	Moyen
Sylviculture	Piste Bernica		Nul	Faible
Sylviculture	Piste Eperon		Nul	Faible
Sylviculture	Piste EDF		Nul	Faible
Sylviculture	Piste des Eucalyptus		Nul	Faible
Sylviculture	Piste des Camélias		Nul	Faible
Sylviculture	Piste de la Caverne tabac		Nul	Faible
Sylviculture	Piste des Hauts-Tévelave		Elevé	Fort
Sylviculture	Piste Palmistes-bis		Nul	Faible
Sylviculture	Piste des Trois-Bassins		Faible	Moyen
Sylviculture	Citerne Bolon (Intersec. Piste Bolon et 1800m Sud)		Faible	Moyen
Sylviculture	Citerne TD 11 (Milieu piste 1800m Sud)		Faible	Moyen
Sylviculture	Citerne du Haut-Tévelave (Intersec. RF Haut Tévelave et piste Caverne tabac)		Nul	Faible
Sylviculture	Citerne de la RF du Tévelave 1		Elevé	Fort
Sylviculture	Citerne de la RF du Tévelave 2		Elevé	Fort
Sylviculture	Citerne du Tévelave		Elevé	Fort
Sylviculture	RE Colimaçons (des Trois Bassins 1)		Faible	Moyen
Sylviculture	RE des Trois Bassins (2)		Faible	Moyen
Sylviculture	RE Bernica		Nul	Faible
Sylviculture	RE Eperon		Nul	Faible

Il est difficile de ressortir un niveau d'enjeu global au titre du critère x, dans la mesure où le massif étudié présente une hétérogénéité sur le plan des habitats et espèces.

5 Etat initial

En distinguant la sectorisation des niveaux de contributions et les attributs considérés, différents niveaux d'enjeux ressortent par secteur (et ZAPD).

Pour la ZAPD « Hauts de planèze », les enjeux sont qualifiés de moyen à fort, se justifiant notamment par la présence d'habitats et espèces hautement remarquables, dans un bon état de conservation.

Pour la ZAPD « Sans soucis », 3 secteurs présentent un enjeu fort, du fait notamment d'habitats ou espèces remarquables. D'autres secteurs ont des enjeux moindres, évalués de faible ou moyen (certains étant situés notamment en dehors du Bien Unesco).

Pour la ZAPD « Sylviculture », 4 secteurs ont des enjeux forts, avec des habitats ou espèces remarquables (en particulier dans le secteur du Tévelave). Les autres zones ont des enjeux faibles ou moyens (certains étant en dehors du Bien).

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »



Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

1 Définition du PMPFCI pour la définition du « juste équipement »

La définition d'un PMPFCI répond à une problématique de « risque incendie » à l'échelle d'un massif forestier. Ce travail comprend différentes parties, se basant sur un diagnostic (situation et contexte), une analyse du risque, l'état des équipements DFCI existants, la définition d'une (nouvelle) stratégie DFCI et la programmation.

En outre, au regard des enjeux, la définition d'un tel projet s'est basée sur une démarche participative intégrant l'ensemble des partenaires (PNR, SDIS, collectivités...), ce qui a permis de définir un **projet de « juste équipement »**. L'association de ces partenaires répond ainsi aux enjeux et attentes liés aux thématiques environnementales, sociales et le risque incendie. A l'échelle de ce massif forestier, pour ce travail porté par l'Office National des Forêts, les partenaires associés sont le Service Départemental d'Incendie et de Secours à La Réunion, le Parc National de La Réunion, l'Etat, le Département de La Réunion, Météo France, l'Observatoire Volcanique du Piton de La Fournaise, l'Etat Major de zone de l'océan Indien.



Figure 39. Ensemble des partenaires (logos) associés à la démarche concertée de définition du PMPFCI

Ce projet résulte d'un équilibre et consensus entre les différentes attentes et enjeux pour les différents acteurs, prenant en compte les enjeux environnementaux et sociaux, et les risques incendie (« scénario à minima » pour le SDIS).

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

Le massif correspond à la fusion de 2 plans de massif (i) la forêt des Hauts sous le vent, (ii) la forêt des Makes. La démarche d'élaboration a été relancée en 2022, et sera finalisée après l'évaluation environnementale. Ce projet PMPFCI sera ensuite validé, puis autorisé par Arrêté Préfectoral.

Cette zone naturelle présente une haute valeur biologique, mais souffre d'incendies importants, notamment depuis 1970. La définition du risque correspond au croisement entre l'aléa et l'enjeu, en considérant 5 grands types de secteurs pour ce massif, ce qui permet de contextualiser plus précisément le risque par secteur. Cela se définit ainsi :

- Définition de l'aléas : intensité IPI = indice végétation et indice morphologique, validé par Unesco
- Définition des enjeux : croisement des enjeux « Personnes + biens + environnement », validé par Unesco.

La stratégie globale adoptée dans le PDPFCI 2017 - 2027, préconise l'attaque rapide et massive des feux naissants en accord avec la stratégie nationale de DFCI. L'application stricte de cette orientation nécessiterait comme dans les départements du sud-est de la France, un cloisonnement très dense des massifs forestiers par des pistes. Toutefois, face aux enjeux environnementaux présents à La Réunion et notamment le fait que la majeure partie du territoire soit inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, les acteurs du territoire ont opté pour la construction raisonnée d'équipements de DFCI dans les secteurs stratégiques (ZPAD). Cette adaptation a pour but de préserver la richesse et la fragilité du patrimoine écologique et paysager du territoire. La notion dite de « juste équipement » est ainsi associée à la stratégie DFCI de tout PMPFCI de La Réunion. Les précédentes versions du PMPFCI proposaient 3 scénarii de stratégie d'équipement DFCI :

- Scénario n°1 « statu quo » : prévoit uniquement l'entretien des équipements existants sans nouvelle création d'ouvrage et la réalisation de quelques améliorations ponctuelles n'impactant pas le milieu ;
- Scénario n°2 « l'équipement minimal » ou « juste équipement » : permet d'isoler et de défendre les secteurs présentant une continuité de risques et un niveau de risque important ;
- Scénario n°3 « l'équipement idéal » : isole et défend une grande partie du massif forestier avec un maillage.

L'évaluation environnementale du PMPFCI Volcan 2017 et les différentes discussions induites à travers les groupes de travail de 2020 – 2021 ont montré l'intérêt de conserver une unique stratégie convenue par le scénario n°2 dit du « juste équipement ». Elle se veut

● **Durant les 3 phases d'élaboration du PMPFCI, 6 groupes de travail se sont tenus entre mai et décembre 2022 : 2 groupes de travail pour l'analyse du risque, 3 groupes de travail pour la définition de la stratégie, 1 groupe de travail pour le plan d'actions.**

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

d'être opportuniste (démontrée par un réel besoin et une complémentarité du maillage d'équipements DFCI existants), réaliste en termes de programmation (fonction d'aspects financiers, fonciers et techniques) et participative (par l'intégration des diverses compétences des partenaires). Par ce choix, il est à noter que l'allègement du nombre d'ouvrage de DFCI sur le territoire aura pour conséquence inéluctable l'augmentation des surfaces brûlées lors des incendies.

Pour ce massif, **ce « Juste équipement » se base donc sur 3 grands axes, qui s'applique sur 5 ZPAD (zones prioritaires à défendre)**. Ce projet est défini dans le projet de PMPFCI des Massifs des Hauts-sous-le vent et des Makes (ONF, 2022). L'évaluation environnementale va donc porter sur ce projet de « Juste équipement ». La stratégie proposée étant considérée « à minima », des adaptations et ajustements pourront être faits sur la base des équipements proposés, et en intégrant des mesures environnementales adaptées.

2 Description détaillée du projet PMPFCI et des aménagements associés

La présentation de ce projet concerne donc le « juste équipement » retenu pour ce PMPFCI, et partagé par l'ensemble des partenaires et parties-prenantes associés à la démarche.

Comme détaillé plus haut (voir partie 2.4), la logique d'aménagement du PMPFCI est fondée sur trois axes généraux définis pour l'ensemble des HSVM, que sont :

→ **Axe n°1** : Maintenir opérationnels et durables les ouvrages existants ;

→ **Axe n°2** : Se baser sur l'existant pour la réalisation d'ouvrages DFCI ;

→ **Axe n°3** : Créer des ouvrages opportuns selon un besoin justifié tout en tenant compte des enjeux de type personnes, biens, activités économiques et sociales, environnementaux (biodiversité et paysage).

Ces axes sont déclinés au sein de chaque ZAPD. Concrètement, les actions envisagées dans chacune des zones sont détaillées dans le tableau suivant.

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

Tableau 17. Résumé synthétique par ZPAD des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, détaillés par axes du PMPFCI (Biotope, 2023)

Ouvrages DFCI		ZPAD				Total PMPFCI
		Remparts	Makes	Sylviculture	Sans soucis	
Axe 1 : Maintien d'ouvrages DFCI existants						
Pistes	Aucun <i>Inaccessibilité (verticalité)</i>	0	9	3	2	14
Citernes		Hydrants DECI péri-urbains, anciens bassins artificiels		1	2	3
Retenue collinaire			3	1		4
Axe 2 : Normalisation / création d'ouvrages DFCI sur la base d'existants						
Pistes	Aucun <i>Défense aérienne, via ouvrages ZPAD mitoyennes</i>	1	1	3	4	9
Citernes		3				3
Retenue collinaire		2		2		4
Axe 3 : Création d'ouvrages DFCI hors existant						
Pistes	Aucun <i>Défense aérienne, via ouvrages ZPAD mitoyennes</i>		1			1
Citernes		2	6	2	2	12
Retenue collinaire			3		3	6
TOTAL CREATION (Axes 2 +3)	0	1 piste 5 citernes 2 RC	2 pistes 6 citernes 3 RC	3 pistes 2 citernes 2 RC	3 pistes 2 citernes 3 RC	10 pistes 15 citernes 10 RC
TOTAL EQUIPEMENTS DFCI	0	1 piste 5 citernes 2 RC	11 pistes 6 citernes 6 RC	6 pistes 3 citernes 3 RC	6 pistes 4 citernes 3 RC	24 pistes 18 citernes 14 RC

Au sein des ZPAD, l'emplacement des pistes est conditionné par la présence de sentiers ou de voies préexistants, ce qui laisse peu de possibilités dans les ajustements en termes d'aménagement. Pour les hydrants, les ajustements sont possibles. En effet, le PMPFCI prévoit que « ces propositions de points d'eau n'ont pas vocation à être précis, mais donnent une vision des projets envisageables pour les secteurs à défendre. Ainsi lors du lancement des études préalables, des ajustements seront à prévoir selon différents aspects financiers, écologiques, paysagers ou techniques. D'autres exemples peuvent être cités sur la « souplesse » attribuée aux propositions : modalités d'intégration paysagère des points d'eau, capacités et techniques utilisées pour la durabilité du point d'eau, etc ».

Le chapitre 5 du PMPFCI présente la programmation des actions au moyen de 35 fiches-actions, une pour chacun des ouvrages envisagés. Cependant, ces fiches n'apportent pas de précisions

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

quant à la réalisation ou aux caractéristiques techniques de ces ouvrages. Elles précisent seulement le niveau de priorité de réalisation de l'ouvrage (1,2 ou 3), le montant estimé des travaux, le maître d'ouvrage et les procédures réglementaires pressenties, et des éléments de justification de l'ouvrage (situation actuelle, niveau de risque, cohérence, concertation...). Les données techniques relatives à chaque ouvrage et notamment aux hydrants (volume, superficie, hauteur, ...) seront précisées pour chaque ouvrage en phase d'étude de faisabilité (pour les projets à forte sensibilité environnementale et/ou paysagère) ou lors de l'AVP. A défaut de ces informations, il sera ici présenté le principe et les normes des ouvrages DFCI.

Le détail des ouvrages prévus pour ce plan d'actions est présenté ci-dessous.

Tableau 18. Synthèse des 35 équipements prévus dans le PMPFCI (ONF, 2022)

ZAPD	Proposition d'équipements DFCI	Niveau de priorité
ZPAD des Makes	Normalisation de la RF de la Scierie	1
ZPAD des Makes	Création retenue collinaire sur la RF de la Scierie	1
ZPAD des Makes	Création retenue collinaire à proximité de la forêt de Bon Accueil	2
ZPAD des Makes	Création ou normalisation d'une citerne à l'entrée de la RF de la Scierie	2
ZPAD des Makes	Création ou normalisation d'une citerne à Camp 2000	2
ZPAD des Makes	Création d'une citerne ou normalisation du bassin artificiel de la fenêtre des Makes	2
ZPAD des Makes	Création d'une citerne au niveau de la plaine du Bois de Nêfles	3
ZPAD des Makes	Création d'une citerne sur la crête du Bois de Nêfles	3
ZAPD de Sylviculture	Création de la piste de Trois-Bassins	2
ZAPD de Sylviculture	Création d'une retenue collinaire 1 sur la piste de Trois-Bassins	2
ZAPD de Sylviculture	Création d'une retenue collinaire à l'entrée de la piste des Palmistes	2
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne à mi-parcours de la piste 1800 Sud	2
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne à l'intersection de la RF du Haut Tévelave et la piste caverne tabac	2
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne 1 sur la RF 6 du Tévelave	2
ZAPD de Sylviculture	Normalisation de la piste des Palmistes-bis	3

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

ZAPD	Proposition d'équipements DFCI	Niveau de priorité
ZAPD de Sylviculture	Création d'une retenue collinaire 2 sur la piste de Trois-Bassins	3
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne à l'intersection de la piste Bolon et 1800 Sud	3
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne 2 sur la RF 6 du Tévelave	3
ZAPD de Sylviculture	Création d'une citerne dite du Tévelave	3
ZAPD de Sans-Soucis	Création de la piste Lebreton	1
ZAPD de Sans-Soucis	Création d'une retenue collinaire d'Oméga	1
ZAPD de Sans-Soucis	Création d'une citerne Sans Souci 1	1
ZAPD de Sans-Soucis	Création d'une retenue collinaire de Sans Souci	2
ZAPD de Sans-Soucis	Normalisation de la piste forestière Baptiste	3
ZAPD de Sans-Soucis	Normalisation de la piste forestière Nativel	3
ZAPD de Sans-Soucis	Création d'une citerne Sans Souci 2	3
ZAPD des Hauts de la Planèze	Normalisation de la piste Alfred	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Normalisation de la piste Piton Rouge	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Création d'une retenue collinaire des Bénaires	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Création d'une retenue collinaire de Piton Rouge	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Création d'une citerne du Haut-Tévelave	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Création d'une citerne Alfred 1	1
ZAPD des Hauts de la Planèze	Normalisation de la piste Jacques	2
ZAPD des Hauts de la Planèze	Normalisation de la piste des Bénaires	2
ZAPD des Hauts de la Planèze	Création d'une citerne Alfred 2	2

Il n'existe pas encore de référentiel officiel et validé des équipements DFCI de La Réunion permettant de décrire les ouvrages, leurs caractéristiques techniques et les modalités du débroussaillage applicables (travail en cours). Pour la présente étude, il sera fait usage des cahiers des charges des ouvrages de l'ONF, complétés au besoin par la bibliographie.

Il convient ici de préciser que le débroussaillage est défini par l'article L. 131-10 du Code forestier comme « les opérations de

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

réduction des combustibles végétaux de toute nature dans le but de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies. Ces opérations assurent une rupture suffisante de la continuité du couvert végétal. Elles peuvent comprendre l'élagage des sujets maintenus et l'élimination des rémanents de coupes. »

Il est détaillé ci-après les grandes caractéristiques des 3 types d'aménagements prévus dans ce DFCI (pistes, citernes, retenues collinaires), permettant une meilleure analyse des effets du projet (travaux / exploitation).

2.1 Les pistes DFCI

Une piste DFCI se compose de 3 éléments (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- **La bande de roulement** : en terrain naturel compacté, empierrée ou bétonnée (tout ou partie), sa largeur est d'environ 4m, dépourvu de toute végétation ;
- **Le glacis** : d'une largeur de 2m à compter du bord de la bande de roulement, de part et d'autre. Sur cette surface, il est procédé à l'abattage des arbres, hormis les arbres remarquables qui sont élagués à 2,50m, et à la coupe à ras de la végétation herbacée et arbustive ;
- **La bande de sécurité** : au-delà des glacis, d'une largeur de 0 à 6m pour le massif des Hauts-sous-le-Vent, est une zone de suppression de la strate herbacée et arbustive. La strate arborée est conservée mais entretenue (élagage des branches situées au-dessus de la bande de roulement)

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

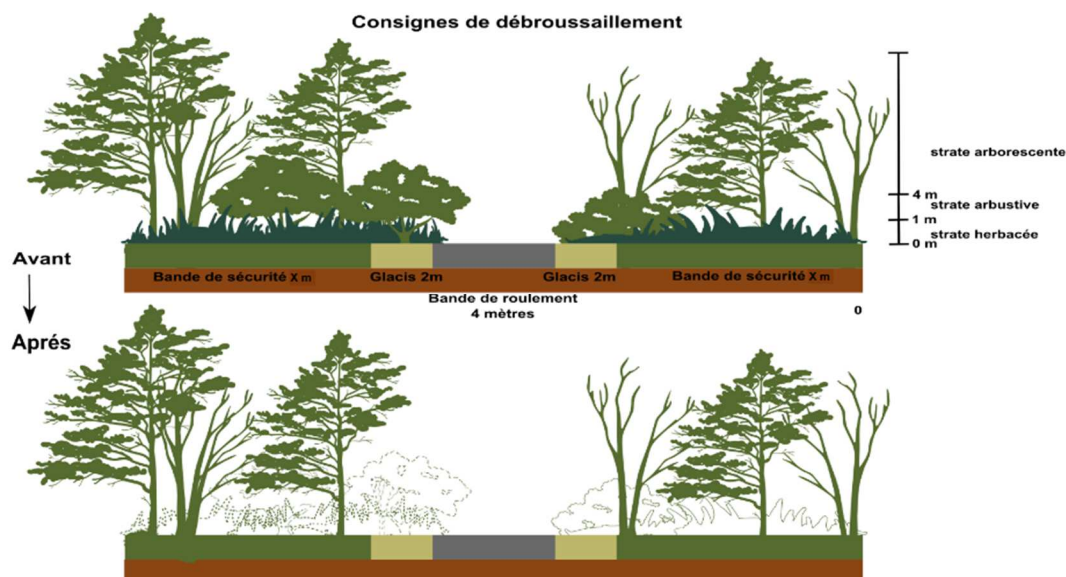


Figure 40. Schéma type du débroussaillage associé aux pistes DFCI (ONF, 2023)

Dans les secteurs de zones arbustives basses sur le massif des HSV, il a été acté de ne pas réaliser de coupe de combustible autour de la bande de roulement (sur la demande du Parc National de La Réunion). Aussi, la largeur des pistes DFCI sur la ZPAD des Hauts de la planèze et sur les parties hautes des ZPAD de Sans Soucis et des Makes sont de seulement 4 mètres de large. Cela concerne notamment les pistes Lebreton, La Scierie et Alfred.

En outre, selon sa longueur et sa configuration, une piste DFCI doit comporter les équipements suivants :

- **Aire de croisement** : tous les 500m environs, elle consiste à augmenter à 6m la largeur de la bande de roulement sur une longueur de 30m (+60m² d'emprise au sol, tous les 500m) ;
- **Aires de retournement** : au moins une fois par kilomètre, perpendiculairement à l'axe de la piste, l'aire de retournement a une emprise minimale de 4m de large sur 10m de profondeur (hors emprise de la bande de roulement).
- **Des impasses aménagées à l'extrémité des pistes qui se terminent en cul de sac** : plate-forme sans arbre, terrassée et compactée sur un rayon de 25m (2 000m² environ) permettant les manœuvres de demi-tour et de mise en autoprotection d'un groupe d'intervention feux de forêt. Cette plateforme est elle-même entourée d'une zone débroussaillée.

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

L'ONF et le SDIS indiquent que la topographie de la zone du PMPFCI ne permet pas la réalisation d'aires de retournement à intervalles réguliers, notamment le long de la *Route forestière de la Scierie*. Dans ces cas, les aires de retournement seront des aires d'exploitation forestières entretenues et mutualisées pour la DFCI.

Les pistes DFCI sont fermées au public par des barrières DFCI au niveau de tous les points d'entrée et de sortie. Elles sont équipées d'une signalétique adaptée : panneaux répondant à la charte graphique de l'ONF (validée par le Parc national de La Réunion).

2.2 Les citernes DFCI

Il existe 2 types de citernes DFCI : les citernes métalliques et les citernes en béton enterrées.

- Citernes métalliques

Les citernes métalliques sont des cuves en acier de forme cylindrique. Elles peuvent être enterrées, semi-enterrées ou posées sur le sol (« aériennes », sur une dalle béton). Facilement transportables, elles sont placées dans des endroits stratégiques permettant d'optimiser les ravitaillements (routes et/ou pistes DFCI). L'approvisionnement de ces citernes et leur maintien à niveau est réalisé par les services d'incendie et de secours.

La capacité de stockage des citernes métalliques varie de 10 à 120m³. L'emprise au sol d'une cuve de 120m³ est d'environ 55m².

- Citernes en béton enterrées

Ces citernes sont réalisées en béton armé (coulé sur place ou préfabriqué). Elles sont enterrées ou semi-enterrées, ce qui nécessite un terrassement préalable. Leur alimentation est principalement autonome par les eaux-pluviales grâce à leur connexion à un impluvium. Celui-ci est réalisé en enrober, de surface variable selon la capacité de la citerne. En période sèche, le maintien à niveau peut être assuré par les services d'incendie et de secours. Ces citernes sont généralement placées à proximité des routes et/ou des pistes de DFCI afin de réduire les contraintes d'accessibilité et de bénéficier des aménagements existants lors de la réalisation de l'impluvium.

Comme pour tout hydrant, l'emprise au sol de ce type de citerne dépend de sa capacité de stockage, qui varie de 30 à 120m³. Pour une citerne de 60m³, on considère généralement que l'emprise au sol est de 330m², dont 30m² pour la citerne, et 300m² pour l'impluvium.

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

Ce type d'ouvrage représente un coût de construction élevé, et une maintenance périodique onéreuse (de la citerne et de l'ouvrage de décantation relié à l'impluvium) qui expliquent qu'il est aujourd'hui très largement préféré les citernes métalliques aux citernes en béton enterrées.

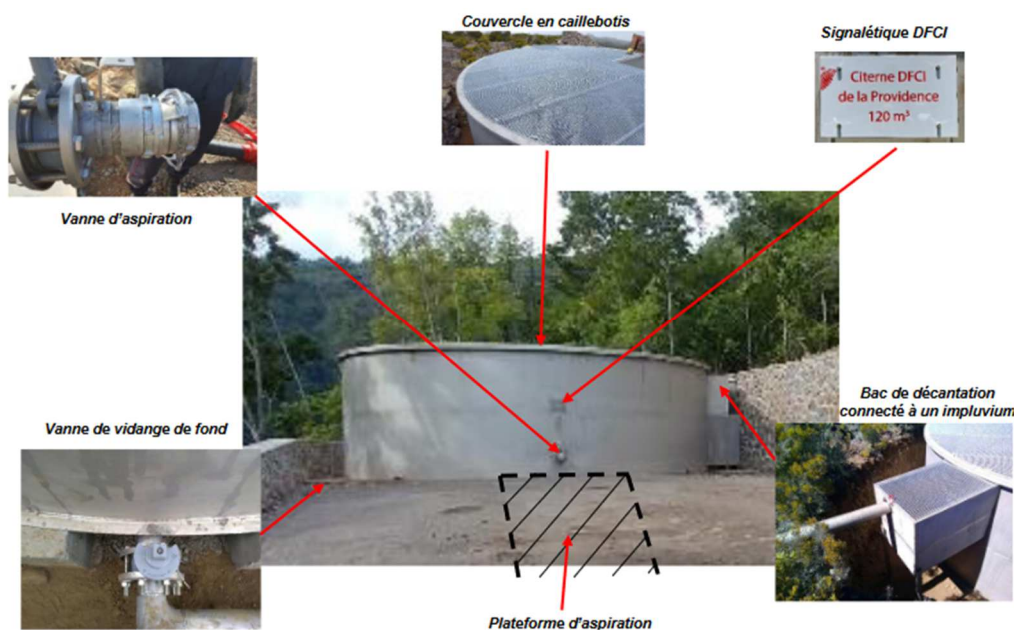


Figure 41. Illustration légendée d'une citerne DFCI en béton et de ses différentes composantes (ONF, 2022)

Par ailleurs, en plus de la citerne en elle-même et quel que soit le type de citerne, l'ouvrage doit comporter une aire d'aspiration : une plate-forme stabilisée et drainante, aménagée dans l'axe du point de prélèvement et hors emprise de la piste qui la dessert, d'une surface de 32 m² (4m x 8m) pour le positionnement d'un engin pompe, et de 200m² pour un groupe d'intervention feux de forêt (GIFF). Selon la localisation de la citerne, il peut également être nécessaire d'aménager une piste DFCI d'accès à l'ouvrage.

Les abords immédiats de la citerne (« espace de service » d'environ 2m de large) ainsi que l'intégralité de la plateforme d'aspiration et de l'aire de stationnement doivent être débroussaillés.

En outre, dans le contexte insulaire de La Réunion, il est prévu que l'entretien d'une citerne comprenne l'élimination et l'exportation des espèces exotiques envahissantes présentes au niveau de l'espace de service, de la plateforme d'aspiration et de l'aire de stationnement.

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

2.3 Les retenues collinaires DFCI

Les retenues collinaires sont implantées dans des zones d'accumulation naturelle d'eau, dues à la topologie du terrain. Les travaux consistent généralement à mettre en place un barrage ou une digue dans un vallon, ou plus généralement dans notre cas, un bassin étanche au fond d'une dépression. Il peut être nécessaire de creuser la dépression naturelle pour augmenter la capacité de stockage de la retenue, selon la configuration du site et le volume de stockage souhaité.

La retenue est généralement alimentée de manière autonome et passive par les cours d'eau pérennes ou temporaires (ravines), et les pluies. En absence de cours d'eau, les retenues collinaires peuvent être alimentées par un forage ou un réseau hydraulique.

La capacité de stockage des retenues collinaires est très importante, généralement supérieure à 1 000 m³ et pouvant aller jusqu'à 10 000 m³. En moyenne, l'emprise au sol est de l'ordre de 500m² pour 1 000m³³. Selon les retenues, elle variera donc de 500m² à 5 000m².

En plus de la zone de rétention en elle-même, l'ouvrage doit comporter une aire d'aspiration, répondant aux mêmes caractéristiques que pour les citernes (plate-forme drainante de 32 m² ou 200m²). Selon la localisation de la citerne, il peut également être nécessaire d'aménager une piste DFCI d'accès à l'ouvrage.

Pour être aux normes DFCI, les retenues doivent respecter un certain nombre de prescriptions, tenant à leur conception (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et à leur entretien :

- Entretien du fonctionnement de l'ouvrage : enlèvement des embâcles, curage des fossés d'entrée et de sortie des eaux de ruissellement, nettoyage des gouttières de récupération des eaux, entretien de la signalétique et des éléments de l'ouvrage, etc.
- Débroussaillage : l'intérieur de l'enceinte de la retenue collinaire, délimitée par la clôture extérieure, doit être débroussaillé (végétation herbacée et arborée).
- Lutte contre les espèces exotiques envahissantes : le CCTP de l'ONF prévoit l'élimination et l'exportation des espèces exotiques envahissantes présentes à l'intérieur de l'enceinte de la retenue, de la plateforme d'aspiration et de l'aire de stationnement.

³ Observatoire régional de la forêt méditerranéenne, *Les pistes et aménagements DFCI : pérennisation, entretien, responsabilité du maître d'ouvrage*, Annexe 1 – Fiches techniques et tableaux récapitulatifs des différents équipements hydrauliques, 2005

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

Afin de réaliser cet entretien, les retenues collinaires doivent donc être accessibles par voie terrestre par une piste DFCI ou par toute route.

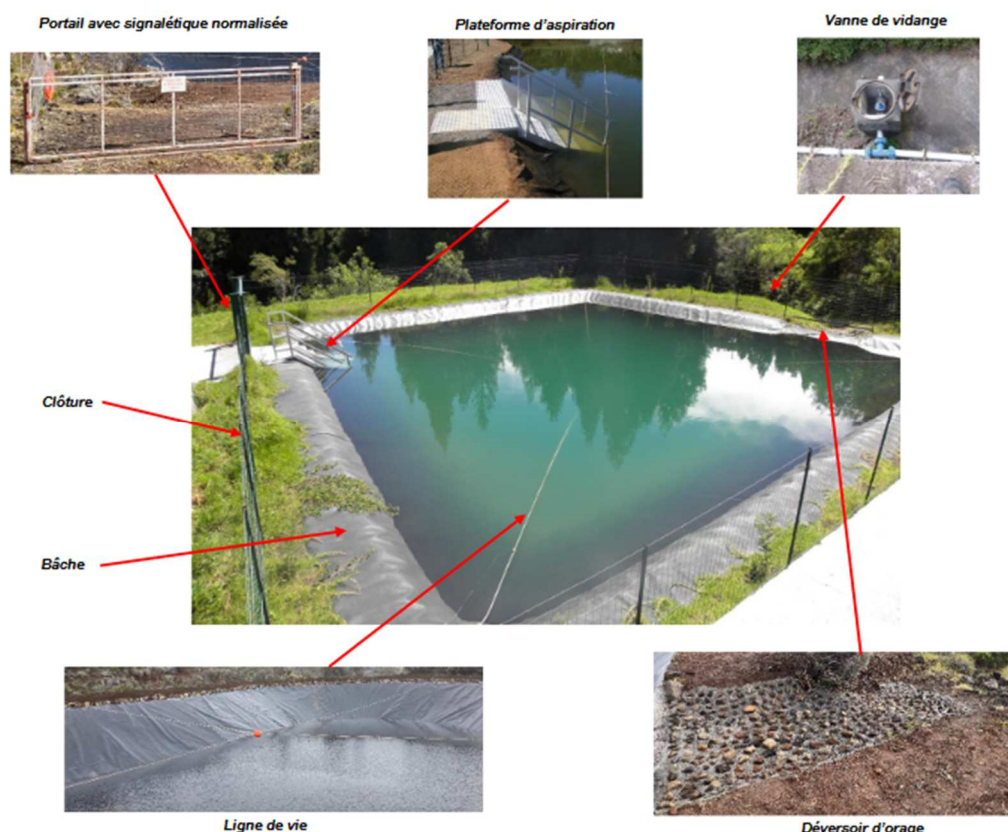


Figure 42. Illustration légendée d'une retenue collinaire DFCI et de ses différentes composantes (ONF, 2022)

2.4 La signalétique DFCI et aménagements annexes

Les différents dispositifs DFCI (pistes, citernes et retenues) nécessiteront des équipements connexes de type informatif. Une signalétique est mise en place pour informer les usagers de la présence des ouvrages, pour préciser leurs dénominations, pour en réglementer leur accès...

Ces éléments de signalétique seront très probablement impactant à l'échelle de chaque dispositif mais la présente évaluation environnementale étant réalisée à l'échelle du massif pour ce programme PMPFCI, une analyse trop fine des éléments de signalétique ne sera pas réalisée dans cette évaluation. Néanmoins, des éléments de projet seront à prendre en compte dans les études à l'échelle individuelle de chaque dispositif DFCI.

6 Description du projet PMPFCI et du « juste équipement »

Par ailleurs, l'ONF met en œuvre systématiquement depuis plusieurs années une réflexion et un travail de limitation des impacts paysagers des nouveaux équipements DFCI et de la signalétique à implanter : choix de l'emplacement, support existant, enterrement de l'ouvrage, colorimétrie, mise en place de merlons arbustifs autour des hydrants... Ces techniques sont donc bien connues et maîtrisées par les équipes de l'ONF. Pour le PMPFCI des HSVM, ces mesures seront appliquées dans la mesure du possible à l'ensemble des équipements à créer ou à normaliser mais ne seront identifiés qu'en phase d'étude de faisabilité de chacun des ouvrages.

3 Cas du « Statut quo »

Comme évoqué précédemment, le travail actuel de définition des équipements DFCI a pris en compte initialement 3 scénarii de stratégie d'équipement DFCI, comprenant (1) « statut quo », (2) l'équipement minimal ou « juste-équipement », (3) « l'équipement idéal ».

Le scénario n°1 « statu quo » prévoit uniquement l'entretien des équipements existants sans nouvelle création d'ouvrages et la réalisation de quelques améliorations ponctuelles n'impactant pas le milieu. Ce statut quo n'améliore donc pas la protection contre le risque incendie, ce qui peut donc entraîner potentiellement une détérioration du patrimoine naturel et paysager du Bien Unesco.

Le scénario du « statut quo » ne garantit pas nécessairement un maillage territorial opérationnel dans la lutte contre les incendies à l'échelle du massif, au-delà des ZAPD, pour l'ensemble du massif (ce que propose le « juste équipement »).

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE



7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

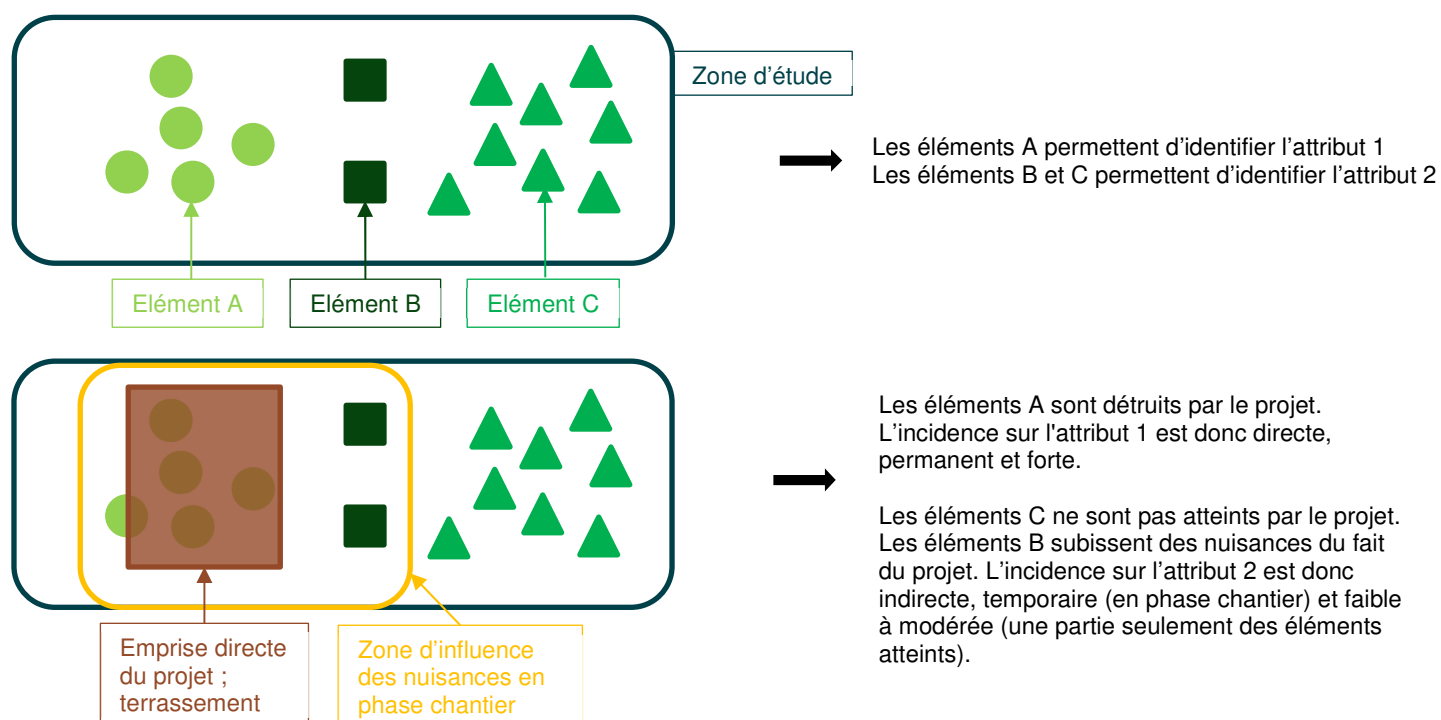
1 Effets et mesures du projet sur la VUE

1.1 Méthodologie pour l'évaluation des effets du projet sur la VUE et définition des mesures

Dans un premier temps, les effets du projet sur la VUE sont analysés critère par critère. Pour chaque critère, les attributs, qui concernent le site étudié, sont identifiés par le biais d'éléments déterminants. Dans le cas présent, les éléments déterminants concernent la biodiversité (critère x) ou le paysage (critère vii).

L'effet du projet est analysé par le biais de son incidence sur les éléments déterminants pour chaque attribut. Si un élément déterminant d'un attribut est atteint par le projet, alors l'attribut associé est lui-même également atteint par le projet. La nature de l'atteinte sur l'attribut dépend de la nature de l'atteinte sur l'élément déterminant.

Ce processus d'analyse est illustré par la figure suivante :



Les incidences sont caractérisées selon que leur effet est direct ou indirect, et qu'il est permanent ou temporaire. Un niveau d'incidence est également défini, à dire d'expert, sur une échelle à 5 niveaux : incidence négative négligeable, faible, modérée ou forte, ainsi que les incidences positives.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Une fois identifiée, il est possible de définir des mesures (éviter, réduire et accompagner), visant à minimiser les incidences du projet sur les éléments déterminants des attributs, et par conséquent minimiser les incidences du projet sur les critères et la VUE.

Cette méthode s'applique quel que soit le critère considéré.

Par ailleurs, la zone d'étude n'appartenant pas entièrement au périmètre du Bien UNESCO, tous les ouvrages ne sont pas nécessairement directement concernés par les deux critères caractérisant le Bien Unesco (dans l'emprise du Bien).

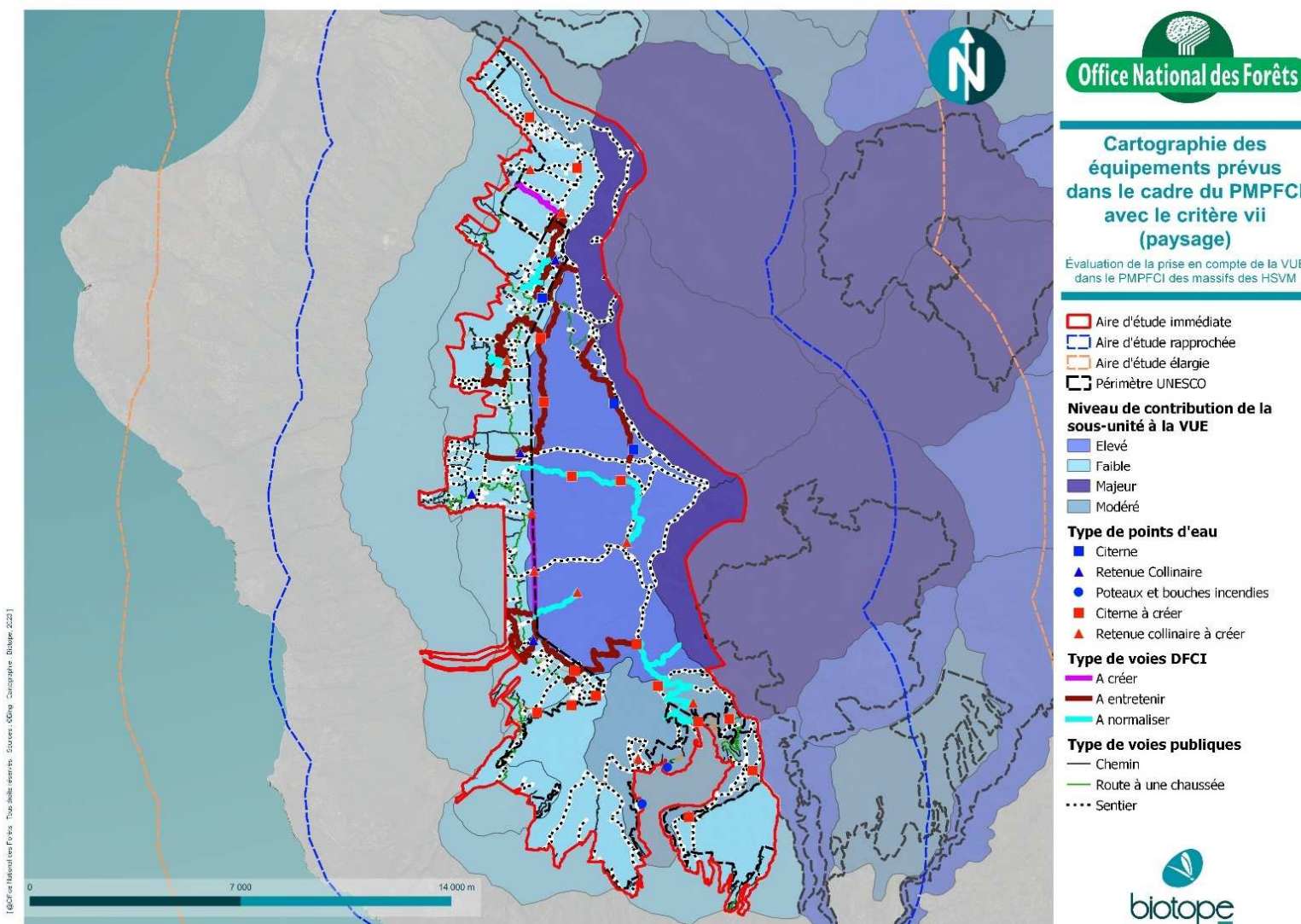
Tableau 19. Détail des ouvrages concernés par le critère VII et X caractérisant le Bien UNESCO (Biotope, 2023)

ZPAD	Ouvrages							Interaction avec VUE	
	Nom	PI	CI	RE	Longueur piste (m)	Capacité hydrant (m3)	Axe PMPFCI	Dans/ hors Bien	Critère VUE concerné
Hauts de la Planèze	Piste OPAR	1			1 339		1	1	VII + X
	Piste de la Glacière	1			4 245		1	1	VII + X
	Citerne de la Glacière 1		1			120	1	1	VII + X
	Citerne de la Glacière 2		1			120	1	1	VII + X
	Piste Alfred	1			3 378		2	1	VII + X
	Piste Jacques	1			1 624		2	1	VII + X
	Piste Piton rouge	1			3 897		2	1	VII + X
	Piste des Bénaires	1			1 847		2	1	VII + X
	Citerne Alfred 1		1			120	3	1	VII + X
	Citerne Alfred 2		1			120	3	1	VII + X
	RE des Bénaires			1		NR	3	1	VII + X
	RE Piton rouge			1		3 000	3	1	VII + X
	RE du Haut-Tévelave			1		500	3	1	VII + X
Makes	RF de la Scierie	1			9 530		2	0 (1)	VII + X
	Citerne entrée RF de la Scierie		1			120	2	0	VII
	Citerne Camp 2000		1			120	2	1	VII + X
	Citerne du Bassin artificiel de la fenêtre des Makes		1			120	2	0	VII
	RE Forêt de Bon accueil			1		2 000	2	1	VII + X
	RE de la RF de la Scierie			1		120	2	1	VII + X
	Citerne de la Plaine du Bois de Nêfles		1			120	3	0	VII
	Citerne de la Crête du Bois de Nêfles		1			120	3	0	VII
Sans soucis	RF Omega	1			5 260		1	0	VII
	Piste des 1800m Nord	1			2 573		1	0 (1)	VII + X
	Piste des orangers	1			704		1	1	VII + X
	Citerne du Camp Demenont		1			42	1	0	VII
	RE de la Tête Dure			1		2 500	1	0	VII
	Piste Lebreton	1			2 012		2	1	VII + X
	Piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord	1			1 790		2	0	VII
	Piste Nativel	1			402		2	0	VII
	RE Oméga			1		500	2	1	VII + X

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Ouvrages							Interaction avec VUE	
	Nom	PI	CI	RE	Longueur piste (m)	Capacité hydrant (m3)	Axe PMPFCI	Dans/ hors Bien	Critère VUE concerné
	RE Sans Souci			1		3 000	2	0,5	VII + X
	Citerne Sans Soucis 1		1			120	3	1	VII + X
	Citerne Sans Soucis 2		1			120	3	1	VII + X
Sylviculture	RE du Gîte de Trois Bassins			1		9 000	1	0	VII
	RE de Timour			1		1 900	1	0	VII
	RE du Piton Fougères			1		6 000	1	0	VII
	Piste des 1800m Sud	1			7 676		1	1	VII + X
	Piste Bolon	1			1 532		1	0,5	VII + X
	Piste Bernica	1			3 663		1	0	VII
	Piste Eperon	1			2 951		1	0	VII
	Piste EDF	1			1 100		1	0	VII
	Piste des Eucalyptus	1			2 375		1	0	VII
	Piste des Camélias	1			4 019		1	0	VII
	Piste de la Caverne tabac	1			1 834		1	0	VII
	Piste des Hauts-Tévelave	1			6 198		1	0,75	VII + X
	Piste Palmistes-bis	1			1 449		2	0	VII
	Piste des Trois-Bassins	1			3 349		3	1	VII + X
	Citerne Bolon (Intersec. Piste Bolon et 1800m Sud)		1			120	3	1	VII + X
	Citerne TD 11 (Milieu piste 1800m Sud)		1			120	3	1	VII + X
	Citerne du Haut-Tévelave (Intersec. RF Haut Tévelave et piste Caverne tabac)		1			120	3	0	VII
	Citerne de la RF du Tévelave 1		1			120	3	1	VII + X
	Citerne de la RF du Tévelave 2		1			120	3	1	VII + X
	Citerne du Tévelave		1			120	3	1	VII + X
	RE Colimaçons (des Trois Bassins 1)			1		2 500	3	1	VII + X
	RE des Trois Bassins (2)			1		2 500	3	1	VII + X
	RE Bernica			1		2 000	3	0	VII
Sous-total									
Critère VII	21	10	6	5	24 843 m	22 042 m3			
Critères VII + X	35	14	12	9	49 904 m	15 560 m3			
TOTAL	56	24	18	14	74 747 m	37 602 m3			

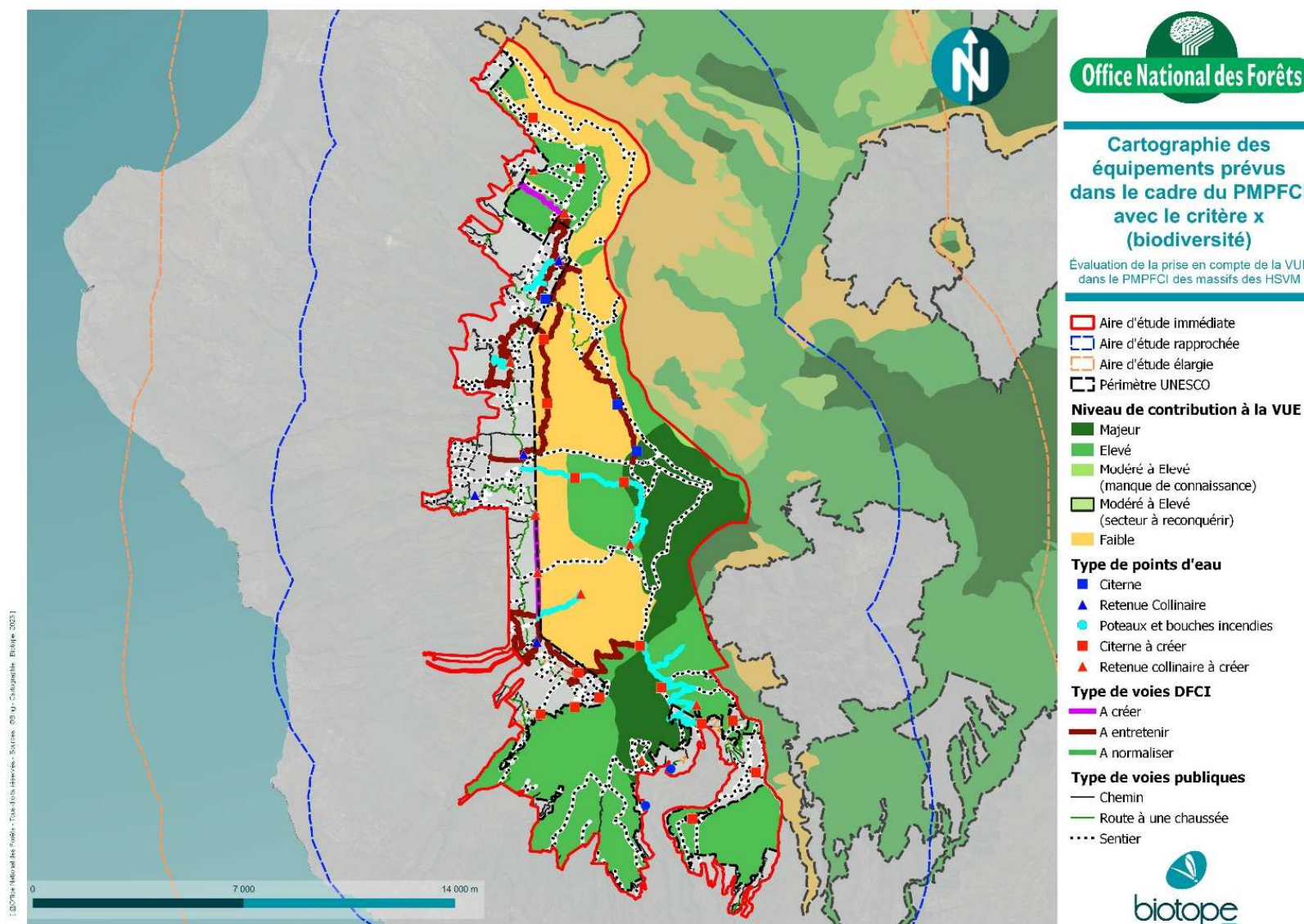
Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE



Carte 32 : Cartographie des ouvrages DFCI avec le zonage du critère vii

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE



Carte 33 : Cartographie des ouvrages DFCI avec le zonage du critère x

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.2 Prise en considération de l'effet positif global de la protection DFCI sur les massifs forestiers

A l'échelle du massif, la dégradation de l'environnement naturel est concernée par deux menaces principales : les incendies et le développement des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE). Le risque lié aux incendies constitue la menace principale, car les conséquences peuvent détériorer de manière importante et à grande échelle ce massif (que ce soit vis-à-vis de la biodiversité ou du paysage). Le développement des EEE se fait sur des échelles plus réduites et sur un pas de temps plus long. En outre, les incendies appauvrissent aussi la biodiversité au travers du développement des EEE post-incendie. A ce titre, la définition d'un plan de massif DFCI répond donc à la principale menace visant la biodiversité et les paysages.

Dans l'analyse des niveaux d'impacts bruts de chaque ouvrage, il est important de rappeler que les ouvrages proposés dans ce PMPFCI répondent à l'objectif premier de protéger ce patrimoine naturel et paysager exceptionnel du Bien UNESCO contre les incendies. Aussi, une notion d'« impact positif du DFCI » est à considérer à l'échelle du massif, et pour l'ensemble des ouvrages envisagés, car ce programme est un moyen de protection du patrimoine du Bien par rapport à une dégradation par les incendies.

De même, certaines pistes DFCI au fort impact brut sur le critère x peuvent aussi avoir des effets (indirects) positifs, par l'ouverture d'accès facilités à certains secteurs, nécessaire à la gestion de la biodiversité. A ce titre, la « piste DFCI Alfred » va donc servir à la gestion des incendies, mais devrait aussi faciliter un accès à des secteurs importants et sensible au titre de la lutte contre les EEE (menée par le Parc national de La Réunion et ses partenaires).

Suivant les aménagements et zones naturelles considérées, il convient donc d'évaluer l'effet « positif » DFCI, pouvant potentiellement protéger des zones naturelles exceptionnelles. Cette évaluation est réalisée sur une échelle de 1 à 3, et repose principalement sur la localisation de l'ouvrage (ce qu'il protège) et de sa fonction (hydrant, accessibilité, coupe feu...). Cet effet positif devrait être particulièrement prégnant sur l'ensemble des aménagements en partie haute des massifs au niveau de la planèze, zone particulièrement riche et sensible aux incendies, et disposant de peu d'aménagements existants.

Pour une meilleure prise en compte des effets positifs de la DFCI sur la protection du patrimoine naturel, les niveaux d'impacts brutes des ouvrages sur le critère x sont mis en perspective avec l'effet positif global du PMPFCI au moyen d'une évaluation globale du « niveau d'impact brut pondéré par l'effet positif DFCI contextualisé ». **Les effets (négatifs) des aménagements prévus dans ce programme DFCI sont donc pondérés par l'effet positif de ce programme de protection du massif contre les incendies.**

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.3 Effets et mesures sur le critère vii (paysage)

1.3.1 Attributs (critère vii) identifiés et concernés par les effets du projet

En lien avec les attributs du Bien en interaction avec le projet, leur contribution à la VUE et leur sensibilité, les enjeux suivants avaient été retenus :

- Les remparts du cirque de Mafate et de Cilaos présents dans la zone d'étude lointaine/immédiate apportent une contribution majeure au Bien. Alors que la covisibilité ne soit que ponctuelle, elle reste forte par temps dégagé. Cet attribut est donc à considérer au cas par cas suivant les ouvrages (type et localisation), avec un enjeu fort en cas de covisibilité, à l'échelle lointaine principalement.
- Le « Mini-cirque des Makes » est représenté par l'ensemble du massif des Makes présent au niveau de la zone d'étude immédiate. Sa contribution au Bien est majeure pour le critère vii mais sa sensibilité au projet est faible en raison du positionnement des ouvrages en milieu forestier (fermé). Cet enjeu sera à considérer à l'échelle immédiate selon les covisibilités entre le mini-cirque des Makes et les ouvrages les plus proches.
- Les « planèzes » et pentes sont présentes sur la majeure partie du projet et notamment sur le secteur des Hauts sous le vent. Si leur contribution est faible à modérée au critère vii, leur sensibilité au projet est élevée de par la forte co-visibilité lointaine et rapprochée, essentiellement sur la partie haute au-delà des 1800m d'altitude. L'interaction avec les planèzes sera donc à prendre fortement en considération pour chacun des ouvrages.
- L'attribut « végétation et minéralité » est localisé sur la partie haute de l'étude au niveau de la planèze des Hauts sous le vent. Sa sensibilité au projet est élevée en considérant la co-visibilité lointaine et rapprochée, essentiellement sur la partie haute au-dessus des 1800 mètres d'altitude. Ainsi, les interactions avec la végétation et la minéralité seront à considérer dans la partie haute des massifs.

1.3.2 Incidences paysagères et échelles de paysage

« Le paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations » Convention européenne du Paysage, 2000.

Les paysages existent donc à travers la perception des hommes qui les côtoient, et chaque société porte son propre modèle paysager. Par essence, le paysage est changeant, il est façonné par les activités humaines ou par des événements naturels, il se transforme, il évolue. La notion du temps est primordiale dans la manière dont on analyse et on regarde un paysage. Il est le témoin de mouvements et d'évolutions complexes.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

L'impact sur le paysage d'un aménagement dépend ainsi des caractéristiques du secteur considéré et des caractéristiques des aménagements, mais surtout de la préexistence ou non de ce type d'aménagement dans le paysage considéré. Cet élément clé détermine le rapport des riverains ou visiteurs à cet élément nouveau dans le paysage selon qu'il représente déjà un repère quotidien du paysage considéré, qu'il en soit complètement absent, ou dominant. En somme, c'est le risque **de prégnance qui est étudié, c'est-à-dire la capacité des aménagements à s'imposer face à une structure paysagère existante.**

Evaluer l'impact d'un aménagement sur un paysage consiste donc à déterminer la capacité d'un paysage donné à accueillir ces nouveaux aménagements. **Cet impact est nécessairement circonscrit à l'échelle du paysage considérée pour l'évaluation.** Concernant le présent projet, l'évaluation doit être menée au niveau du PMPFCI. Toutefois, le PMPFCI couvrant plus de 11 000 ha pour 56 aménagements totalisant moins de 50ha, il est nécessaire de considérer également l'échelle immédiate de chaque ouvrage pour évaluer l'impact paysager de ces aménagements afin de compenser l'« effet de dilution » à la seule échelle de grand paysage.

Aussi, l'évaluation du niveau global brut de chaque ouvrage sur le critère vii sera réalisée d'abord à l'échelle immédiate de l'ouvrage, puis à l'échelle élargie du PMPFCI, toutes deux prises en compte pour déterminer un niveau unique d'impact global brut par ouvrage sur le critère vii.

L'appréhension et l'évaluation de la dimension d'un paysage impose de se référer à des composantes identifiées et connues : la géomorphologie, l'hydrographie, le tissu urbain et le volume bâti, la taille des parcelles, l'écologie et les formes et hauteurs de la végétation, le réseau des mobilités, les acteurs et usagers, l'économie et enfin la dimension esthétique et sensible.

Deux perceptions du rapport d'échelle sont à distinguer :

- Le **rapport d'échelle verticale** permet de rendre compte de la taille relative d'un ou de plusieurs objets dans le paysage.
- Le **rapport d'échelle horizontale** apparaît en fonction de la distance physique qui sépare les composantes analysées entre elles ; il souligne des effets de renforcement ou d'atténuation entre les éléments comparés.

Des facteurs de variabilité de la perception des aménagements sont nombreux localement : conditions météorologiques, saison ou heure de la journée, état de la végétation...

1.3.3 Détails des incidences brutes visant le critère vii

Les incidences brutes sont distinguées selon qu'elles occurred en phase travaux ou en phase d'exploitation de la vie de l'ouvrage. Dans le PMPFCI des HSVM, il est possible de distinguer :

- **les 21 ouvrages à entretenir de l'axe 1, concernés par des incidences en phase d'exploitation.**

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

- **les 35 nouveaux ouvrages envisagés dans les axes 2 et 3, concernés par des incidences en phase travaux puis en phase exploitation.**

Etant donné la différence de nature et de caractéristique des pistes, retenues et citernes, ces 3 types d'ouvrage du PMPFCI n'engendrent pas les mêmes degrés d'impact, que ce soit en phase travaux ou exploitation.

Incidences brutes en phase travaux

Risques de dégradation du paysage par les travaux

Durant les travaux, la réalisation des ouvrages DFCI consiste principalement à défricher et à terrasser l'emprise des pistes, citernes et retenues.

Le fait de défricher sur l'emprise et autour des ouvrages augmente la covisibilité sur le Bien depuis les ouvrages et réciproquement la covisibilité sur les ouvrages. Cela peut aussi créer des trouées dans la végétation d'un paysage arboré et arbustif.

Le terrassement modifie la topographie et donc les perceptions, générant des déblais ou remblais, potentiellement impactants visuellement.

Si le projet s'insère dans la végétation et la topographie existante pour limiter autant que possible ces opérations, l'ensemble des aménagements prévus cumule près de 50 ha de défrichement. Ceux-ci sont presque entièrement dus aux 30km de pistes qui seront normalisées ou créées (axes 2 et 3). Ces défrichements seront donc principalement linéaires et étirés, aux covisibilités variables selon la localisation de la piste dans la topographie, les portions du tracé, les points de vue considérés et la saisonnalité (état de la végétation et couverture nuageuse). Concernant les hydrants, ces défrichements seront davantage localisés et circonscrits. Le défrichement autour des citernes entraîne peu ou pas de modification des perceptions au-delà de la proximité immédiate. Pour les retenues collinaires, le défrichement sera proportionnel à la surface de la retenue.

Les pistes nécessitent peu de terrassement, elles sont essentiellement compactées sans ajustement de niveau. A l'inverse les hydrants et surtout les retenues collinaires nécessitent des modifications de la topographie de leur aire d'emprise pour accentuer une cuvette naturelle et la capacité de stockage d'eau. Avec 9 retenues collinaires à créer ou normaliser pour un total de 17 000 m³ d'eau stockées, ces travaux sont susceptibles d'impacter le paysage à l'échelle immédiate ou rapprochée de l'ouvrage, mais relativement peu à l'échelle éloignée de l'ouvrage ou l'échelle du PMPFCI, la surface cumulée des 26 nouvelles citernes et retenues ne dépassant pas 2 ha.

Enfin, durant les travaux, la présence de structures légères de la base-vie (bâtiments préfabriqués) et d'engins de chantier peut dénoter avec le caractère rural ou naturel du site. Cependant, la taille modeste et les caractères démontable et temporaire des structures limitent l'impact dans le temps sur le paysage.

⇒ *A l'échelle immédiate et rapprochée : Impact modéré, négatif, direct, non permanent.*

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Incidences brutes en phase exploitation

Risques de dégradation et altération des paysages par la création du projet d'aménagement

Ce projet propose des aménagements et infrastructures venant modifier le paysage des massifs forestiers et réduire le caractère naturel de la végétation. L'impact paysager des ouvrages sur le Bien est à évaluer au cas par cas selon l'emplacement des ouvrages et les covisibilités sur ces aménagements : depuis des routes, sentier de randonnée, GR, kiosques, gites, points de vue, parking...

Les aménagements proposés sont cependant minimalistes et présentent des hauteurs limitées, ne dépassant pas une hauteur maximale de 5 m (dans le cas de merlon frontal pour une retenue collinaire, les autres ouvrages étant sur des hauteurs comprises entre 2 et 5 m) , qui facilitent leur intégration dans le paysage. Le caractère boisé de l'aire d'étude et son relief très prononcé permettent en effet de réduire les covisibilités en masquant à la vue une part substantielle des aménagements. Leur insertion est variable à l'échelle des paysages et augmente avec la distance au projet.

A l'échelle du PMPFCI, l'effet cumulatif de la multiplicité des aménagements peut aussi dénaturer ce paysage sauvage, mais celui-ci ne fonctionne que si une quantité significative d'aménagements sont perçus simultanément depuis un même point de vue.

L'exception à l'effet cumulatif se justifie lorsque depuis un point de vue (ex: panorama accessible au public), un aménagement, que se soit un hydrant ou une piste, se trouvent dans l'axe de vue d'un élément remarquable du paysage (ex : Grand Bénare). L'impact peut alors être modéré à fort.

⇒ *Impact faible à modéré, négatif, direct et indirect, permanent*

1.3.4 Typologie des aménagements et gradation des incidences

Typologie par nature des travaux (axes du PMPFCI)

La logique d'aménagement du présent PMPFCI est fondée sur une catégorisation des aménagements selon la nature des travaux, représentée dans les 3 axes d'action.

La nature des travaux est définie par 2 critères :

- Le degré d'intensité des travaux : entretien / création d'ouvrage,
- Le support de l'aménagement : à partir d'un ouvrage existant / hors aménagement existant.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

		Intensité des travaux	
		Entretien	Création
Support de l'aménagement	A partir d'un ouvrage existant	Axe 1	Axe 2
	Hors aménagement existant		Axe 3

Niveau d'impact (indicated by a diagonal arrow pointing from the bottom-left cell to the top-right cell)

Figure 43. Classification en 3 axes des aménagements du PMPFCI selon la nature des travaux (Biotope, 2023)

Selon la nature des travaux, cette typologie traduit un gradient du niveau d'impact :

- Impact moindre pour le simple entretien d'un ouvrage existant (axe 1)
- Impact supérieur pour la création d'un ouvrage sur emprise existante (axe 2),
- Impact plus marqué pour la création d'un ouvrage sur nouvelle emprise (axe 3).

De même, la normalisation d'une piste DFCI sur l'emprise d'une ancienne piste de service artificialise moins le paysage que la création ad hoc d'une piste en espace boisé.

Dès lors, quel que soit le type d'impact considéré, l'incidence théorique brute sur le paysage est en théorie moindre pour un aménagement prévu par l'axe 1, plus importante pour l'axe 2, et maximale pour l'axe 3.

Typologie par type d'ouvrage

Les aménagements du PMPFCI peuvent également être catégorisés par type d'ouvrage (les pistes, les citernes et les retenues collinaires), dont les niveaux d'incidence sont sensiblement différents. Par définition, les pistes sont des éléments linéaires, qui structurent le paysage et dont les covisibilités s'étendent sur toute la longueur de l'ouvrage. A l'inverse, les hydrants sont des structures ponctuelles et délimitées, aux covisibilités circonscrites et d'autant plus limitées que l'ouvrage est petit.

Aussi, quel que soit le type d'impact considéré, on considérera que les incidences brutes théoriques d'une piste seront supérieures à celles d'une retenue, elles-mêmes supérieures à celles d'une citerne.

Gradient théorique des incidences brutes des typologies d'ouvrage

En prenant en considération le gradient d'incidences induit par la nature des travaux (axes du PMPFCI) et le gradient d'incidences induit par le type d'ouvrage, l'impact

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

théorique brut des ouvrages prévus au PMPFCI des HSVM sur le critère x du Bien UNESCO répond à la logique de gradation des incidences suivante :

		Nature des travaux		
		Axe 1	Axe 2	Axe 3
Type d'ouvrage	Citerne	Négligeable	Faible	Moyen
	Retenue collinaire	Faible	Moyen	Fort
	Piste	Moyen	Fort	Très fort

Niveau d'impact

Figure 44. Gradation théorique des incidences brutes sur le critère vii de la VUE des actions prévues par le PMPFCI des HSVM selon la nature des travaux et le type d'ouvrage (Biotopie, 2023)

Tableau 20. Détail des caractéristiques et du degré d'incidences brutes théoriques par type d'impact sur le critère vii de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI (Biotope, 2023)

Type et axe de l'ouvrage	Impacts dégradation du paysage en phase TRAVAUX - CRITERE vii		Impacts dégradation du paysage en phase EXPLOITATION - CRITERE vii		Evaluation globale du niveau d'impact de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii à l'échelle IMMEDIATE	Evaluation globale du niveau d'impact de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii à l'échelle ELOIGNEE	Evaluation globale du niveau d'impact de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii
	Echelle immédiate	Echelle éloignée	Echelle immédiate	Echelle éloignée			
Piste 1	0	0	P / D+I	P / D+I	Faible	Faible	Faible
Piste 2	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Moyen	Faible	Moyen
Piste 3	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Fort	Faible	Fort
Citerne 1	0	0	P / D+I	P / D+I	Faible	Faible	Faible
Citerne 2	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Faible	Faible	Faible
Citerne 3	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Faible	Faible	Faible
Retenue 1	0	0	P / D+I	P / D+I	Faible	Faible	Faible
Retenue 2	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Moyen	Faible	Faible
Retenue 3	P / D	P / D	P / D+I	P / D+I	Moyen	Faible	Moyen

*P : permanent / T : temporaire ; D : direct / I : indirect

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Dans le contexte de la VUE, selon l'axe du PMPFCI et le type d'ouvrage, pour chacun des ouvrages, cette gradation des incidences brutes théoriques sur le critère vii doit être précisée et nuancée au regard des enjeux et de la sensibilité du paysage caractérisant les attributs du critère vii propre à chacune des zones d'implantation des 56 ouvrages.

La présente évaluation est menée à l'échelle du plan de massif, sans nécessairement considérer les ouvrages de manière isolée (sans considérer les détails techniques, localisations précises, ou autres considérations précises liées à chaque ouvrage prévu). Dans ce sens, ces évaluations d'impacts *in situ* sur les attributs caractérisant le critère vii pour chacun des ouvrages du PMPFCI ne pourront et ne doivent pas être réalisés au niveau « projet », la présente évaluation analyse les effets à l'échelle du programme DFCI et du massif concerné. Si besoin, elles seront menées de manière individuelle et approfondie pour chacun des nouveaux ouvrages à aménager (en phase d'étude de faisabilité ou AVP...).

Aussi, le degré d'incidence brute théorique de chacun des ouvrages sur la VUE du Bien UNESCO sera ici précisé et contextualisé vis-à-vis du critère paysage dans son ensemble, par référence à la spatialisation du niveau de contribution au critère vii des aires d'implantation prévues des ouvrages.

Un niveau d'impact brut peut être proposé en contextualisant avec le niveau de contribution au critère vii de la zone du projet. Ainsi, le niveau d'impact brut global de l'ouvrage sera croisé avec le niveau de contribution au critère vii de la zone d'implantation de l'ouvrage. Il en ressortira un niveau d'impact global contextualisé, croisant l'impact brut global et le niveau de contribution au critère vii (paysage) caractérisant le Bien Unesco. Cette évaluation suit la logique ci-dessous.

Tableau 21. Méthodologie d'évaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage contextualisé avec le niveau de contribution au critère vii de la VUE (Biotope, 2023)

Evaluation globale du niveau d'impact pour grand type d'ouvrage (type/axe) en fonction du niveau de contribution du critère vii					
Evaluation globale du niveau d'impact sur l'ouvrage (par type/axe) pour le critère vii		Faible	Moyen	Fort	Très fort
Niveau contribution au critère vii (sensibilité)	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible
	Faible	Nul	Faible	Faible	Moyen
	Modéré	Faible	Faible	Moyen	Fort
	Elevé	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Majeur	Moyen	Fort	Très fort	Très fort

Dans cette évaluation, les différentes échelles d'appréhension du paysage seront également considérées, échelle immédiate et éloignée.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.3.5 Degrés d'incidence brute théorique globale des ouvrages sur le critère vii

Le tableau ci-dessous présente donc une évaluation des incidences brutes des différents ouvrages du PMPFCI sur le critère vii.

Tableau 22. Détail des incidences brutes par type d'impact sur le critère vii de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI en fonction du niveau de contribution au critère (Biotope, 2023)

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère vii (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère vii
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
Hauts de la Planèze	Piste OPAR	1			1 339		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste de la Glacière	1			4 245		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Citerne de la Glacière 1		1			120	1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Citerne de la Glacière 2		1			120	1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste Alfred	1			3 378		2	Elevé	Moyen	Moyen
	Piste Jacques	1			1 624		2	Elevé	Moyen	Moyen
	Piste Piton rouge	1			3 897		2	Elevé	Moyen	Moyen
	Piste des Bénars	1			1 847		2	Elevé	Moyen	Moyen
	Citerne Alfred 1		1			120	3	Elevé	Faible	Faible
	Citerne Alfred 2		1			120	3	Elevé	Faible	Faible
	RE des Bénars			1		NR	3	Elevé	Moyen	Moyen
	RE Piton rouge			1		3 000	3	Elevé	Moyen	Moyen
	RE du Haut-Tévelave		1			500	3	Elevé	Faible	Faible
	RF de la Scierie	1			9 530		2	Elevé	Moyen	Moyen
Makes	Citerne entrée RF de la Scierie		1			120	2	Modéré	Faible	Faible
	Citerne Camp 2000		1			120	2	Modéré	Faible	Faible
	Citerne du Bassin artificiel de la fenêtre des Makes		1			120	2	Modéré	Faible	Faible
	RE Forêt de Bon accueil			1		2 000	2	Modéré	Faible	Faible
	RE de la RF de la Scierie			1		120	2	Modéré	Faible	Faible

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère vii (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère vii
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
	Citerne de la Plaine du Bois de Nèfles		1			120	3	Modéré	Faible	Faible
	Citerne de la Crête du Bois de Nèfles		1			120	3	Modéré	Faible	Faible
Remparts		0	0	0						
Sans soucis	RF Omega	1			5 260		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste des 1800m Nord	1			2 573		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste des orangers	1			704		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Citerne du Camp Demenont		1			42	1	Faible	Négligeable	Négligeable
	RE de la Tête Dure			1		2 500	1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste Lebreton	1			2 012		2	Faible	Moyen	Faible
	Piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord	1			1 790		2	Faible	Moyen	Faible
	Piste Nativel	1			402		2	Faible	Moyen	Faible
	RE Oméga			1		2 200	2	Faible	Faible	Faible
	RE Sans Souci			1		3 000	2	Faible	Faible	Faible
	Citerne Sans Soucis 1		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	Citerne Sans Soucis 2		1			120	3	Faible	Faible	Faible
Sylviculture	RE du Gîte de Trois Bassins			1		9 000	1	Faible	Négligeable	Négligeable
	RE de Timour			1		1 900	1	Faible	Négligeable	Négligeable
	RE du Piton Fougères			1		6 000	1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste des 1800m Sud	1			7 676		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste Bolon	1			1 532		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste Bernica	1			3 663		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste Eperon	1			2 951		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste EDF	1			1 100		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste des Eucalyptus	1			2 375		1	Elevé	Négligeable	Négligeable

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère vii (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage (type/axe) sur le critère vii	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère vii
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
	Piste des Camélias	1			4 019		1	Faible	Négligeable	Négligeable
	Piste de la Caverne tabac	1			1 834		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste des Hauts-Tévelave	1			6 198		1	Elevé	Négligeable	Négligeable
	Piste Palmistes-bis	1			1 449		2	Faible	Moyen	Faible
	Piste des Trois-Bassins	1			3 349		3	Elevé	Fort	Fort
	Citerne Bolon (Intersec. Piste Bolon et 1800m Sud)		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	Citerne TD 11 (Milieu piste 1800m Sud)		1			120	3	Elevé	Faible	Faible
	Citerne du Haut-Tévelave (Intersec. RF Haut Tévelave et piste Caverne tabac)		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	Citerne de la RF du Tévelave 1		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	Citerne de la RF du Tévelave 2		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	Citerne du Tévelave		1			120	3	Faible	Faible	Faible
	RE Colimaçons (des Trois Bassins 1)			1		2 500	3	Elevé	Moyen	Moyen
	RE des Trois Bassins (2)			1		2 500	3	Elevé	Moyen	Moyen
	RE Bernica			1		2 000	3	Faible	Moyen	Faible

A l'échelle du PMPFCI, il ressort donc que la grande majorité (82%) des ouvrages auront un impact brut global négligeable (38%) ou faible (45%) sur le critère vii du Bien. Cet impact brut sera moyen pour 16% des ouvrages, plutôt situés en partie haute du massif, sur les secteurs des « Hauts de La Planèze », ou au niveau du secteur « Sylviculture ».

Il est à noter qu'un ouvrage mérite une attention particulière, car les effets bruts sont potentiellement forts : la piste des Trois Bassins. Cette évaluation reste théorique à l'échelle du massif, et intégrera également la mise en œuvre d'un ensemble de mesures permettant de prendre en compte de manière optimale les effets positifs des aménagements sur la conservation des paysages.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Ces impacts bruts globaux par ouvrage sont à relativiser au regard de l'effet positif général du programme DFCI sur la préservation des massifs et donc du Bien comme détaillé dans la partie 6.3.2. Sans la mise en place de ce programme DFCI, le risque « incendie » est accru à l'échelle du massif, pouvant notamment entraîner une forte dégradation du paysage et de la biodiversité. Cela notamment les zones naturelles bien conservées en partie haute des Bénaires.

Tableau 23. Synthèse du degré d'impact brut théorique global des ouvrages sur le critère VII, par axe et par ZPAD (Biotope, 2023)

Evaluation globale brute du niveau d'impact de l'ouvrage sur le critère VII	Nb d'ouvrage par Axe			Nb d'ouvrage par ZPAD								TOTAL Nb d'ouvrages	
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Hauts de la Planèze		Makes		Sans soucis		Sylviculture			
Négligeable	21	0	0	4	7%	0	0%	5	9%	12	21%	21	38%
Faible	0	11	14	3	5%	7	13%	7	13%	8	14%	25	45%
Moyen	0	5	4	6	11%	1	2%	0	0%	2	4%	9	16%
Fort	0	0	1	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	2%
Très fort	0	0	0	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	21	16	19	13	23%	8	14%	12	21%	23	41%	56	100%

1.3.6 Détail des mesures pour le critère vii

Pour la préservation des paysages, visant en particulier le critère vii, 9 mesures ont été proposées, soit 3 mesures d'évitement, 5 mesures de réduction et 1 mesures d'accompagnement.

Tableau 24 : Liste des mesures d'évitement et de réduction

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure
Conception	ME01	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement	Evitement
Conception	ME02	Evitement de secteurs sensibles au titre du critère vii	Evitement
Conception	ME03	Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles	Evitement
Conception	MR01	Définition des tracés des nouvelles pistes DFCI sur des emprises existantes	Réduction
Conception	MR02	Intégration paysagère optimisée des hydrants	Réduction
Conception	MR03	Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères	Réduction

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure
Travaux	MR04	Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux)	Réduction
Exploitation	MR05	Entretien adapté et optimisé des ouvrages	Réduction
Exploitation	MA01	Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité	Accompagnement

Mesures d'évitement

ME01 – Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement

Le processus d'élaboration du PMPFCI a proposé plusieurs scénarios d'équipements DFCI pour finalement retenir la stratégie de « juste équipement », c'est-à-dire la construction raisonnée d'équipements DFCI, uniquement dans des secteurs stratégiques appelés zone prioritaire à défendre (ZPAD). Ce travail a fait l'objet d'échanges et d'adaptation intégrant un ensemble d'enjeux (risque incendie, biodiversité, paysage, réglementation, sécurité ...). Les principaux partenaires ont travaillé pour définir un programme DFCI de moindre impact (ONF, PNR, SDIS, Département, Etat...). Cette stratégie comporte un nombre d'équipements visant le minimum requis pour la gestion du risque incendie. Cette solution ne tend pas vers une programmation maximale en termes de protection forte des massifs par l'attaque rapide et massive des feux naissants via un cloisonnement très dense des massifs forestiers par des pistes DFCI. Dans les suppressions significatives, il est ainsi à noter que la piste de liaison entre Piton Rouge et le Tévelave a été abandonnée car trop impactante sur la biodiversité (« triangle d'or » des Bénaires) et aussi le paysage.

Les objectifs retenus pour ce plan de massif DFCI se justifient par le classement au patrimoine mondial au titre de l'Unesco, témoignant d'enjeux écologiques forts à l'échelle du massif, et nécessitant une adaptation du programme en termes d'aménagements DFCI (« stratégie minimale » avec diminution du nombre de dispositifs). Ainsi, cette ambition moindre du PMPFCI en termes d'équipements a permis l'évitement d'impacts importants sur l'ensemble des thématiques paysagères et notamment d'artificialisation et de défrichement. Cela a également permis de réduire l'effet de cumul des aménagements et de dégradation de la naturalité des paysages.

ME02 – Evitement de secteurs sensibles au titre du critère vii

De même que le projet a été revu à la baisse en termes de quantité d'équipements, la stratégie du juste équipement a également exclu tout aménagement DFCI dans certains secteurs sensibles des massifs. Ainsi, la ZPAD des Remparts, en secteur de

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

contribution majeure au critère vii et aux covisibilités directes sur le Piton des neiges et les cirques de Mafate et de Cilaos, est entièrement démunie d'équipements. Il en va de même de la partie supérieure de la ZPAD des Hauts de la Planèze qui présente une contribution élevée au critère vii, une forte fréquentation touristique (point de vue du Grand Bénare) et une topographie et végétation qui ne sont pas propices à l'intégration paysagère.

ME03 – Evitement des zones naturelles remarquables

L'objectif de cette mesure est de conserver les zones naturelles et espèces remarquables en adaptant l'implantation des nouveaux aménagements DFCI projetés. Ainsi, en phase de conception, le plan masse des aménagements devra éviter les habitats et espèces remarquables identifiés lors des reconnaissances préalables. L'implantation des aménagements va privilégier les zones dégradées et/ou secondarisées (dans la mesure du possible). Cette mesure permet ainsi de conserver la naturalité de la zone, que ce soit sur l'angle paysager et pour la biodiversité.

Mesures de réduction

MR01 – Définition des tracés des nouvelles pistes DFCI sur des emprises existantes

Pour limiter l'impact sur le paysage de la création d'ouvrages, les nouvelles pistes DFCI sont prioritairement issues de la normalisation de pistes existantes (axe 2). En l'absence de piste existante, le tracé des nouvelles pistes DFCI se basera au minimum sur l'emprise de sentiers existants (axe 3). Ainsi, toutes les créations seront adossées à un existant dans le paysage.

MR02 – Intégration paysagère optimisée des hydrants

L'objectif de cette mesure est de garantir une intégration optimale des hydrants (retenue collinaire ou citerne) dans l'environnement afin de réduire ces impacts sur le paysage.

En 1^{ère} approche, dans la mesure du possible et des besoins de protection contre les incendies, le type d'hydrant le moins impactant sera favorisé (citerne vs retenue collinaire). L'insertion sera aussi travaillée, en visant des insertions dans les reliefs de la zone (remblais/déblais à limiter, s'appuyer sur les micro-reliefs locaux). Les citernes seront systématiquement enterrées ou semi-enterrées pour réduire la hauteur des aménagements et faciliter l'intégration paysagère du projet.

En 2nde approche, des actions pourront concerner l'hydrant, en adaptant la matérialité et la colorimétrie des équipements et accès, pour que le projet se fonde dans son environnement et limiter l'impact paysager.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

D'une manière générale, les couleurs vives sont proscrites au profit de teintes douces et naturelles en cohérence avec la palette colorimétrique de l'environnement existant (couleur proche de la végétation ou substrat géologique suivant les environnements considérés). L'ensemble des locaux techniques, grillages, toitures et autres petits équipements construits du projet seront réalisés en métal de la teinte de la végétation avoisinante afin de limiter l'impact visuel sur des points de vue rapprochés.

L'usage de matériaux locaux pourra être privilégié de manière à assurer la bonne intégration du projet au sein du paysage. Ainsi, l'ensemble des cheminements et pistes d'accès seront réalisés avec des matériaux locaux et rappelant la colorimétrie de la zone. Ce revêtement naturel assure une bonne intégration paysagère par l'utilisation de matériaux naturels, perméables et sans artificialisation du milieu existant.

On évitera également l'effet de scintillement ou de reflet possible avec certains matériaux.

La signalétique sera limitée au strict nécessaire, et autant que possible adosser à des équipements nécessaires au projet (grillage, citerne, barrière DFCI ...).

MR03 – Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères

L'objectif de cette mesure est de favoriser l'implantation des ouvrages dans des secteurs de faible covisibilité en adaptant le tracé ou l'emprise des éléments du projet. Lors des études de faisabilité ou en phase de conception, le périmètre projeté de chaque équipement et de sa zone de travaux fera l'objet d'études paysagères préalables par un paysagiste concepteur qualifié (reconnu par le titre) pour identifier et localiser les zones passagèrement sensibles. Il conviendra de considérer particulièrement :

- Les secteurs de covisibilités : sentiers de randonnées, GR et routes, les kiosques, gîtes, points de vue, et parking, etc. ;
- Les barrières visuelles : remparts, ravines, dénivelé... ;
- La structure et les éléments remarquables du paysage : arbres remarquables, strates et formations végétales, planèzes, remparts, etc.

Ces expertises seront idéalement réalisées en variant les conditions météorologiques (temps dégagé et couvert). Elles devront permettre de définir des variantes d'évitement et d'adaptation des tracés pour limiter les covisibilités avec le Bien. Ainsi, les retenues collinaires seront positionnées autant que possible dans des encaissements naturels. Les citernes seront placées dans des zones boisées non visibles depuis les sites touristiques. Et les pistes seront réalisées en suivant la topographie, jamais de manière linéaire mais en suivant les courbes naturelles des démarcations végétales et minérales.

MR04 – Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Dans le cadre des travaux d'aménagement des ouvrages à normaliser ou à créer ayant un impact global brut sur le critère vii non négligeable, un accompagnement environnemental devra être mis en œuvre. Cette action va notamment concerner les zones paysagères de forte contribution au Bien (partie haute...).

Cette mesure vise à réduire le risque d'atteinte au paysage en phase travaux en vérifiant en amont l'applicabilité et en aval la bonne application des mesures paysagères préconisées dans les dossiers réglementaires. Cela se traduit notamment par la définition et mise en œuvre d'une coordination environnementale.

Cet accompagnement devra inclure différentes thématiques, de façon à garantir une bonne insertion paysagère du projet.

MR05 – Entretien adapté et optimisé des ouvrages

L'entretien des ouvrages est adapté au contexte naturel des implantations. Dans la partie haute du massif, dans les zones arbustives (cas des formations éricoidales...), pour les pistes DFCI, les coupures de combustibles ne seront pas entretenues pour éviter de créer des coupures paysagères dans ces grands paysages ouverts aux nombreuses covisibilités.

La coupe de la végétation autour des aménagements (pistes, hydrants) sera faite de manière à assurer un entretien minimal et ainsi limité autant que possible les remodifications du paysage en phase exploitation.

Mesures d'accompagnement

MA01 – Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité

Différents supports pédagogiques vont être mis en place, portant sur différents thèmes : le Bien Unesco, la menace « incendie » et le programme DFCI, la lecture paysagère des massifs ... L'objectif de cette mesure doit aboutir à permettre une meilleure compréhension de la problématique de la gestion du risque « incendie », en lien avec le Bien Unesco et ses paysages associés.

Cette mesure consiste à produire, animer et mettre en œuvre, directement ou par le financement d'organismes existants, un panel de moyens pédagogiques et de sensibilisation au patrimoine UNESCO et aux feux de forêts (cause, conséquence, rôle écologique) ainsi qu'au lien et à l'équilibre entre les deux.

Ce travail devra être réalisé par le porteur de projet en collaboration avec un ensemble d'acteurs que sont le Parc National, les associations environnementales, les collectivités, SDIS, ...

Une signalétique informative adaptée pourra ainsi aussi être mise en place, au niveau de certaines fenêtres visuelles sur les massifs, tels que le belvédère du Maïdo,

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

l'observatoire atmosphérique du Maïdo, la Glacière, ou encore sur les principaux parkings. Ces lieux d'observation sont idéaux pour capter l'attention et informer le plus grand nombre. Ces installations s'intégreront harmonieusement dans les paysages en étant installées que sur ou à proximité d'installations existantes. Pour éviter une pollution visuelle d'une signalétique, il s'agira de veiller à limiter l'implantation de la signalétique, et pourra aussi se mettre en place au travers d'une communication via des QR codes, ou d'autres médias. Cela devrait permettre de toucher un plus large public tout en préservant les paysages.

Enfin, cette sensibilisation pourra s'inscrire dans la démarche plus large menée par l'ONF et le Parc national de La Réunion au travers de leurs politiques et actions de sensibilisation et éducation à la préservation des paysages et de la biodiversité de l'île.

A l'échelle du massif, le caractère naturel et paysager exceptionnel mérite une attention particulière, et des actions de sensibilisation du grand public, pour expliquer le rôle et objectifs de protection d'un programme DFCI devront être menées.

1.3.7 Evaluation et synthèse des effets résiduels du projet sur les attributs du critère vii « paysage »

Le tableau ci-dessous présente l'évaluation des effets résiduels du projet sur les attributs du critère vii « paysage » (avec incidences brutes et mesures).

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Tableau 25. Evaluation des niveaux d'incidences résiduelles avec les mesures proposées pour le critère vii (Biotope, 2023)

Incidences du projet	Attributs VUE concernés	Niveau d'impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels		Mesures compensatoires
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
Dégradation du paysage à l'échelle IMMEDIATE	<u>Remparts</u> <u>Cirques</u> <u>Planèzes et pente</u> <u>Végétation et minéralité</u>	Faible, Moyen (à Fort pour les pistes axe 3)	Faible	Définition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME01) Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME02) Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles (ME03) Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes (MR01) Intégration paysagère optimisée des hydrants (MR02) Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères (MR03) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04)	Faible	Négligeable	-

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Incidences du projet	Attributs VUE concernés	Niveau d'impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels		Mesures compensatoires
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				Entretien adapté et optimisé des ouvrages (MR05) Définition et mise en oeuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité (MA1)			
Dégradation du paysage à l'échelle ELOIGNEE	<u>Remparts</u> <u>Cirques</u> <u>Planèzes et pente</u> <u>Végétation et minéralité</u>	Faible	Faible	Définition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME01) Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME02) Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles (ME03) Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes (MR01) Intégration paysagère optimisée des hydrants (MR02) Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères (MR03) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet	Négligeable	Négligeable	-

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Incidences du projet	Attributs VUE concernés	Niveau d'impacts bruts		Mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels		Mesures compensatoi res
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				(lors des travaux) (MR04) Entretien adapté et optimisé des ouvrages (MR05) Définition et mise en oeuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité (MA1)			

Rapport final

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.4 Effets et mesures sur le critère x (biodiversité)

1.4.1 Attributs (critère x) identifiés et concernés par les effets du projet

Le diagnostic a permis de mettre en évidence la présence de **5 attributs du critère x (biodiversité)** sur les zones d'étude immédiate et rapprochée :

- **Gradient altitudinal d'habitats naturels** : cet attribut s'exprime au travers d'une grande diversité de végétation et d'habitats endémiques insulaires (association végétale) et « archipéliques » (« classe de végétation ») répartis le long des variations d'altitudes, et des microclimats associés. Il est lieu d'évaluer les effets et proposer les mesures pour conserver la variété d'habitats qui constituent le gradient.
- **Représentativité des ceintures mésothermes et altimontaines** : son identification est liée à la présence d'habitats indigènes endémiques mésothermes et altimontains. Il s'agira d'évaluer les effets et proposer les mesures pour éviter et limiter des impacts sur ces habitats.
- **Fabrique archipélique de biodiversité** : cet attribut concerne la présence d'espèces endémiques (faune et flore) de La Réunion, voire des Mascareignes. Cette évaluation environnementale va s'attacher à considérer les effets du projet sur ces espèces, et en proposer les mesures adéquates.
- **Expression Afro-indienne de la biodiversité** : cet attribut a été identifié bien que les espèces d'origine afro-indienne soient limitées dans cette zone d'étude. Les effets et mesures vont considérer l'ensemble des espèces indigènes présentes, permettant d'intégrer cet attribut dans l'évaluation environnementale VUE.
- **Originalité de la biodiversité altimontaine** : les espèces de l'étage altimontain se retrouvent en limite d'aire dans la mesure où l'étage mésotherme semble davantage marqué pour cette zone d'étude. Quelques espèces altimontaines sont présentes, elles seront donc intégrées dans l'évaluation (ex. *Sophora denudata*...).

L'évaluation environnementale va s'attacher à identifier les effets sur ces attributs, pour en déduire l'impact du programme sur le critère x (biodiversité).

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.4.2 Détails des incidences brutes visant le critère x

Les incidences brutes sont distinguées selon qu'elles occurred en phase travaux ou en phase d'exploitation de la vie de l'ouvrage.

De plus, pour ce programme, il est peut-être distingué les effets suivant les 3 axes du PMPFCI (HSVM) :

- les 21 ouvrages à entretenir de l'axe 1 concernés par des incidences en phase d'exploitation (=entretien),
- les 35 nouveaux ouvrages envisagés dans les axes 2 et 3, concernés par des incidences en phase travaux puis en phase exploitation (création + entretien).

En outre, étant donné la différence de nature et de caractéristique des pistes, retenues et citernes, ces 3 types d'ouvrage du PMPFCI n'engendrent pas les mêmes impacts, que ce soit en phase travaux ou exploitation.

Incidences brutes en phase travaux

Destruction et dégradation des habitats naturels

L'aménagement des ouvrages DFCI nécessite un défrichement et terrassement préalables, suivi de l'implantation de l'ouvrage en lui-même et des éléments connexes présentés au chapitre « description détaillée du projet ». Toutes ces opérations occasionnent la destruction directe d'habitats, dont l'ampleur varie selon le type d'ouvrage DFCI considéré :

- Cas de la création des pistes DFCI : l'emprise au sol d'une piste varie entre 4m (zones sans coupure de combustible sur les hauts de la planèze) et 14m au plus large, sur tout son linéaire. Les axes 2 et 3 prévoyant la normalisation et/ou création de 30 km cumulé de pistes DFCI, c'est donc entre 24 et 42 ha (soit entre 0,15 et 0,25% de l'emprise du PMPFCI) qui seront directement concernés par la destruction d'habitats pour la réalisation des nouvelles pistes DFCI envisagées. A cela va s'ajouter les aires de croisement et de retournement (environ 1 ha) et les aires de retournement en fin de piste sans issue.
- Cas de la création des citernes DFCI : les cuves métalliques de 120m³ sont les plus couramment utilisées en matière de DFCI. Leur surface au sol est d'environ 55m². Pour les 16 citernes envisagées par le PMPFCI, l'emprise *stricto sensu* de ce genre de citerne serait donc de 0,08 ha, auxquels s'ajoutent 0,05 à 0,3 ha d'aires de pompage, et les éventuelles pistes d'accès aux citernes. Au total, l'emprise au sol des 15 citernes ne devrait pas dépasser 1 ha.
- Cas de la création des retenues collinaires : l'emprise au sol est directement liée au volume d'eau qui y sera stocké. Or, les volumes de chaque retenue ne sont pas encore précisés à ce stade du projet, mais le PMPFCI évoque la mise à disposition d'environ 16 500 m³ d'eau dans des retenues collinaires. Sur la base de la moyenne de 500m³ d'emprise au sol pour 1 000m³ d'eau stocké en retenue collinaire, les 10 retenues à créer représentent un total de 0,8 ha, auxquels s'ajoutent les aires de pompage et les éventuelles pistes d'accès aux

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

citernes. Au total, **l'emprise au sol des 10 retenues collinaires devrait représenter environ 1 ha.**

En somme, l'ensemble des 35 aménagements à normaliser ou à créer prévus par le PMPFCI devrait couvrir une surface d'environ 50 hectares (sur habitats naturels ou secondaires), soit moins de 0,3% de la surface du PMPFCI. Cette incidence brute résulte presque exclusivement des travaux d'aménagement des pistes DFCI.

- ⇒ Pistes DFCI et retenues (axes 2 et 3) : impact fort à très fort, négatif, direct, permanent
- ⇒ Citernes (axes 2 et 3) : impact moyen à fort, négatif, direct, permanent

Prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE, faune et flore)

Durant toute la durée des travaux, il existe un risque de prolifération d'espèces exotiques envahissantes, dans ou à proximité des zones de travaux, dû au remaniement des sols et/ou à leur mise à nu. Cette invasion pourra provenir :

- de la dissémination des espèces invasives présentes sur l'emprise par le déplacement de graines, fragments ou individus d'espèces d'EEE, notamment dans le cadre des opérations de défrichage ou de terrassement ;
- de l'ouverture des milieux remaniés permettant une installation et un développement rapide des espèces invasives, plus compétitrices que les espèces indigènes.

Ce risque concerne à la fois l'emprise des travaux, les zones de stockage provisoire ou définitif des déchets verts et les milieux traversés lors de leur évacuation. Ce point est renforcé par le fait que les zones de travaux sont multiples à travers la vaste aire d'étude, et concernent à la fois des secteurs constitués de zones très préservées et des zones abritant de nombreuses espèces exotiques envahissantes, ce qui est de nature à faciliter l'arrivée et la dispersion des EEE dans des zones jusqu'ici préservées.

Ce risque semble plus important pour les pistes qui s'étirent sur de longues distances que pour les hydrants où l'impact est concentré. Toutefois, les travaux d'aménagement des pistes nécessitent moins de mouvements de matériaux que le décaissement nécessaire au fait d'enterrer en tout ou partie les citernes ou de creuser une retenue collinaire.

Ce risque pourra également concerner la dispersion des EEE animales (rat, chat, agames des colons...) susceptibles de coloniser la zone.

- ⇒ Pistes DFCI (axes 2 et 3) : impact très fort, négatif, indirect, permanent
- ⇒ Hydrants DFCI (axes 2 et 3) : impact moyen à très fort, négatif, indirect, permanent

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Destruction des espèces végétales (dont remarquables)

Les travaux et l'exploitation des ouvrages impliquent un impact direct (défrichement, terrassement) et permanent sur une surface réduite (0.3%). Toutes les espèces végétales sous l'emprise des terrassements sont concernées par la destruction, dont certaines peuvent potentiellement être remarquables et/ou endémiques. A ce stade du programme, il est difficile de conclure à l'impact sur la flore remarquable. Cela reste à considérer dans la mesure où l'ensemble du massif se place dans des étages de végétation pouvant accueillir une flore remarquable.

⇒ *Pistes DFCI (axes 2 et 3) : impact fort à très fort, négatif, direct, permanent*

⇒ *Hydrants DFCI (axes 2 et 3) : impact moyen, négatif, direct, permanent*

Destruction d'espèces animales (individus et habitats)

Le risque de destruction d'individus intervient particulièrement pendant les opérations de débroussaillage et de défrichement. Il concerne tous les individus (œufs, adultes, jeunes) des espèces à mobilité réduite, notamment les oiseaux en période de nidification, ainsi que nids et œufs pour les oiseaux, les reptiles et l'entomofaune. Le risque de destruction d'habitats d'espèces animales concerne les habitats de chasse/alimentation, de reproduction et/ou de repos des espèces en phase travaux (défrichement + terrassement...). Ce risque concerne différents taxons.

- Oiseaux : Les espèces d'oiseaux concernées par le risque de destruction sont les espèces nicheuses dans les milieux qui seront défrichés (stade œufs et jeunes), c'est-à-dire les 8 espèces d'oiseaux forestiers et rupestres endémiques potentiellement présentes, dont l'alimentation et la reproduction est possible à l'échelle du massif. A l'inverse, le risque de destruction d'habitats concerne toutes les espèces d'oiseaux présentes sur la zone parmi lesquelles 9 sont protégées (Busard de Maillard et les 8 espèces d'oiseaux forestiers et rupestres).
- Reptiles : Le risque potentiel de destruction d'individus concerne surtout le gecko vert des forêts (*Phelsuma borbonica*), espèce endémique protégée. Le risque de destruction d'individus et de ses habitats s'applique principalement dans les parties hautes des massifs, au niveau du rempart du Maïdo et jusqu'au Grand Bénare, ainsi qu'à l'extrémité Est du massif du Tévelave.
- Chiroptères : Le Petit Molosse et le Taphien de Maurice sont également concernés par la destruction potentielle de leurs habitats de chasse et de transit. Toutefois, les habitats impactés ne présentent pas un enjeu fort pour ces micro-chiroptères, l'impact est donc faible.
- Invertébrés terrestres : Le risque de destruction potentielle d'individus s'applique également à l'ensemble des 76 invertébrés endémiques et subendémiques recensés sur l'aire d'étude.

⇒ *Impact faible à moyen, négatif, direct et indirect, permanent*

Perturbation et dérangement des espèces animales

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Le bruit et l'animation occasionnés par les travaux, et notamment la circulation d'engins ou de personnel de chantier, peuvent déranger certaines espèces animales lors de leurs activités quotidiennes (déplacements, recherche alimentaire...). Ces dérangements peuvent particulièrement concerner les espèces d'oiseaux pendant leur période de reproduction ou l'entomofaune.

Pendant la phase de travaux, l'éclairage est aussi susceptible d'avoir un impact sur les oiseaux *Procellariidae* (oiseaux marins) qui nichent dans les hauteurs de la zone d'étude ainsi qu'en contrebas des remparts de Mafate. Cette problématique éclairage/avifaune est particulièrement prégnante puisque l'aire d'étude abrite l'un des principaux sites de reproduction du Pétrel de Barau de l'île. Les espèces d'oiseaux marins possiblement concernées par le projet sont : Pétrel de Barau, Puffin tropical, Phaéton à bec jaune qui utilisent le massif comme couloir de transit. À contrario, le Petit Molosse, insectivore, affectionne les zones éclairées favorisant la présence d'insectes. La présence d'éclairage facilite sa chasse. Toutefois, l'ONF indique ne jamais réaliser de travaux de nuit en matière de DFCI, ce qui permet d'éviter toute incidence lumineuse en phase travaux.

La problématique du transport par hélicoptage sera également à considérer, pour les situations où du gros matériel devait être amené sur site. Les déplacements par hélicoptères devront être limités au minimum, car ils engendrent un dérangement notable pour la faune (envol/atterrissage en zone naturelle et bruit).

- ⇒ *Pistes DFCI (axes 2 et 3) : impact moyen à fort, négatif, direct et indirect, temporaire*
- ⇒ *Hydrants DFCI (axes 2 et 3) : impact faible à moyen, négatif, direct et indirect, temporaire*

Risque de pollution accidentelle du milieu naturel

Ce risque existe en phase chantier avec la présence des engins de chantier ou du stockage de divers produits (solvant, peinture, carburant...). Ce risque s'applique à la zone concernée par les aménagements, en particulier les milieux naturels et semi-naturels (et la flore s'y développant).

- ⇒ *Impact faible, négatif, direct et/ou indirect, temporaire*

De manière générale, à l'échelle du PMPFCI, si la zone d'implantation de l'ouvrage se trouve dans un secteur de contribution importante au critère x de la VUE, les incidences sur la biodiversité peuvent être potentiellement importantes. Cela reste cependant à relativiser à l'échelle de chaque ouvrage, dans la mesure où l'implantation des ouvrages (ou ouvrage déjà existant à entretenir) se trouve dans des secteurs plus ou moins bien conservés (voire dégradés).

A l'échelle du programme, 9 des 35 nouveaux équipements à aménager se trouvent en dehors du périmètre du Bien UNESCO (contribution nulle à la VUE au titre du critère x), ils n'ont donc pas d'incidence sur le critère x.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Sur les 26 nouveaux ouvrages prévus dans le périmètre du Bien, 9 se situent en zone de faible contribution, 13 en zone de contribution élevée et 4 en zone de contribution majeure au titre du critère x. Les sensibilités et niveaux d'impacts seront donc différents suivant la localisation et le type d'ouvrage.

Les aménagements envisagés en secteur de contribution majeure au critère x (biodiversité) sont :

- 2 pistes : RF de la Scierie (9 530 m de long) et Piste Piton rouge (3 897 m de long) ;
- 2 hydrants : la citerne Alfred 1 et la retenue collinaire de la forêt de bon accueil.

Ces aménagements seront réalisés à partir d'ouvrages existants (axe 2), ce qui devrait permettre de réduire les effets sur le patrimoine naturel (surface d'habitats et nombre d'espèces concernés par le projet). Seule la citerne Alfred va être créée (hors aménagement préexistant - axe 3), avec cependant une emprise au sol bien moindre que les 2 autres types d'ouvrage).

Incidences brutes en phase exploitation

Prolifération d'espèces exotiques envahissantes (EEE – faune et flore)

Le passage des véhicules et personnels sur et jusqu'aux nouvelles installations pour des patrouilles, exercices, intervention ou l'entretien des ouvrages est susceptible de représenter un volume important de passages et autant de possibilités d'entraîner la dispersion des EEE végétales (Ajonc d'Europe notamment). Le vecteur de risque que représente le nombre important de randonneurs est lui aussi susceptible d'augmenter avec l'augmentation du nombre de pistes disponibles.

Une mauvaise gestion des déchets alimentaires notamment pourra aussi accroître le risque d'augmenter les populations d'EEE animales telles que les rats et les chats (susceptibles de se nourrir des détritiques laissés par les usagers du parc).

⇒ *Impact moyen à très fort, négatif, indirect, permanent*

Destruction d'espèces végétales (dont remarquables)

L'exploitation des ouvrages implique un impact direct et permanent par le débroussaillage qui sera réalisé dans le cadre de l'entretien des ouvrages (fréquence variable suivant les dispositifs et leur localisation). La végétation située dans ces emprises est potentiellement concernée par ces entretiens (dont potentiellement des espèces remarquables et/ou endémiques). Ce risque est plus faible en phase exploitation qu'en phase travaux car l'entretien reste ciblé, sans entraîner de coupe franche des végétaux. L'entretien sera davantage important le long des pistes, avec la coupe de la végétation herbacée, et l'élagage des arbres (le cas échéant). Pour les

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

hydrants, l'entretien devrait être limité autour des emprises, dans des habitats plutôt artificialisés.

⇒ *Impact faible (à moyen pour les pistes Axe 3), négatif, direct, permanent*

Destruction d'espèces animales (individus et habitats d'espèce)

Le risque de destruction d'individus intervient particulièrement pendant les opérations de débroussaillage. Il concerne tous les individus (œufs, adultes, jeunes) des espèces à mobilité réduite, notamment les oiseaux en période de nidification, ainsi que nids et œufs pour les oiseaux, les reptiles et l'entomofaune. Le risque de destruction d'habitats d'espèces de faune concerne les habitats de chasse/alimentation, de reproduction et/ou de repos des espèces en phase travaux de terrassements. Ce risque concerne les mêmes taxons. Ce risque est plus faible en phase exploitation qu'en phase travaux, car les opérations d'entretien concernent des emprises limitées, pour des habitats principalement dégradés et plus régulièrement entretenus (lisières, zones aménagées...).

⇒ *Impact faible, négatif, direct et/ou indirect, permanent*

Perturbation-dérangement d'espèces animales

Les travaux d'entretien sont susceptibles de déranger la faune. Différentes opérations induisent des dérangements : bruit et animation occasionnés par les travaux d'entretien des ouvrages tels que le débroussaillage, les éventuelles purges, les ravitaillements en eau, la circulation d'engins ou de personnel pour réaliser ces entretiens, les patrouilles, les exercices aux interventions. Ces dérangements peuvent particulièrement concerner les espèces d'oiseaux pendant leur période de reproduction ou l'entomofaune.

Concernant le débroussaillage, si la fréquence des opérations est espacée de manière à permettre le développement d'une strate herbacée entre deux interventions, des individus pourront avoir recolonisé le milieu. Il conviendra d'une certaine vigilance pour la tenue de ces opérations d'entretien.

⇒ *Impact faible (à moyen en Axe 3), négatif, direct et/ou indirect, temporaire*

Risque de pollution accidentelle du milieu naturel

Ce risque existe également du fait de la fréquentation normale des massifs en phase d'exploitation, que ce soit par les engins et équipements DFCI, ou par d'autres usagers (randonneurs). Le risque de pollution se matérialise également dans la vie et l'entretien normal des ouvrages (détergent, fuite de véhicule, etc). Ce risque reste cependant faible.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

⇒ Impact faible, négatif, direct et/ou indirect, temporaire

De manière générale à l'échelle du PMPFCI, si la zone d'implantation de l'ouvrage à entretenir se trouve dans un secteur de contribution importante à la VUE, les effets potentiels sur le critère x sont susceptibles d'être plus importants.

Parmi les 21 ouvrages existants à entretenir, 12 se situent en dehors du périmètre du Bien, 7 sont dans des secteurs de faible contribution au critère x de la VUE, et **seulement 2 sont dans des secteurs de contribution élevée à la VUE**. L'entretien des ouvrages existants listés dans l'axe 1 ne devrait donc générer que peu d'impact sur le critère x caractérisant le Bien Unesco.

A l'inverse, l'impact en phase exploitation proviendra principalement des 26 nouveaux ouvrages se situant dans le périmètre du Bien, et **surtout des 13 en zone de contribution élevée et des 4 en zone de contribution majeure au titre du critère x**.

1.4.3 Typologie des aménagements et gradation des incidences brutes

Typologie par nature des travaux (axes du PMPFCI)

La logique d'aménagement du présent PMPFCI est fondée sur une catégorisation des aménagements selon la nature des travaux, représentée dans les 3 axes d'action. La nature des travaux est définie par 2 critères :

- Le degré d'intensité des travaux : entretien / création d'ouvrage,
- Le support de l'aménagement : à partir d'un ouvrage existant / hors aménagement existant.

		Intensité des travaux	
		Entretien	Création
Support de l'aménagement	A partir d'un ouvrage existant	Axe 1	Axe 2
	Hors aménagement existant		Axe 3

Une flèche diagonale à double pointe, étiquetée "Niveau d'impact", traverse la table, allant du coin inférieur gauche (Axe 1) vers le coin supérieur droit (Axe 3), indiquant une augmentation du niveau d'impact brut.

Figure 45. Classification en 3 axes des aménagements du PMPFCI selon la nature des travaux (Biotope, 2023)

Cette typologie selon la nature des travaux traduit un gradient du niveau d'impact brut. Ainsi, l'impact brut est moindre pour le simple entretien d'un ouvrage existant (Axe 1). Cet impact sera plus important pour la création d'ouvrage (axes 2 et 3), étant accru pour l'axe 3 (création d'un ouvrage hors aménagement existant). Dans ce sens, la normalisation d'une piste DFCI sur l'emprise d'une ancienne piste de service

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

artificialise moins que la création d'une piste, en termes de surface et d'incidence sur des habitats naturels.

Dès lors, quel que soit le type d'impact considéré, l'incidence brute est croissante pour un aménagement prévu par l'axe 1, puis pour l'axe 2, et enfin pour l'axe 3.

Typologie par type d'ouvrage

Les aménagements du PMPFCI peuvent également être catégorisés par type d'ouvrage (les pistes, les citernes et les retenues collinaires), dont les niveaux d'incidence brute sont sensiblement différents. Par définition, les pistes sont des éléments linéaires, dont l'emprise au sol peut être aussi étendue que la route est longue, sur toute la largeur de l'ouvrage. A l'inverse, les hydrants sont des structures ponctuelles et délimitées, d'une surface qui peut être importante mais circonscrite à une unique zone.

Or en matière de biodiversité, plus l'emprise au sol de l'ouvrage est importante, plus le risque d'impacter des habitats ou des espèces constitutifs des attributs du Bien est élevé.

Aussi, quel que soit le type d'impact considéré, on considérera que les incidences brutes théoriques d'une piste seront bien supérieures à celles d'une retenue, elles-mêmes supérieures à celles d'une citerne.

Gradient théorique des incidences des typologies d'ouvrage

En prenant en considération le gradient d'incidences brutes induit par la nature des travaux (axes du PMPFCI) et le gradient d'incidences brutes induit par le type d'ouvrage, l'impact brut des ouvrages prévus au PMPFCI des HSVM sur le critère x du Bien UNESCO répond à la logique de gradation des incidences suivante :

		Nature des travaux		
		Axe 1	Axe 2	Axe 3
Type d'ouvrage	Citerne	Négligeable	Faible	Moyen
	Retenue collinaire	Faible	Moyen	Fort
	Piste	Moyen	Fort	Très fort

Figure 46. Gradation théorique des incidences brutes sur le critère x de la VUE des actions prévues par le PMPFCI des HSVM selon la nature des travaux et le type d'ouvrage (Biotopie, 2023)

Tableau 26. Détail des caractéristiques et du degré d'incidences brutes théoriques par type d'impact de chacun des grands types d'ouvrages du PMPFCI sur le critère x (Biotopie, 2023)

Type et axe de l'ouvrage	Incidences en phase travaux sur le critère x						Incidences en phase exploitation sur le critère x					Evaluation globale du niveau d'impact brut théorique de l'ouvrage sur le critère X
	Destruction d'habitats	Prolifération EEE	Destruction d'espèces végétales	Destruction d'espèces animales	Perturbation faune	Pollution accidentelle	Prolifération EEE	Destruction d'espèces végétales	Destruction d'espèces animales	Perturbation faune	Pollution accidentelle	
Piste 1	0	0	0	0	0	0	P / I	0	0	T / D+I	T / D+I	Faible
Piste 2	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Fort
Piste 3	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Très fort
Citerne 1	0	0	0	0	0	0	P / I	0	0	T / D+I	T / D+I	Faible
Citerne 2	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Moyen
Citerne 3	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Fort
Retenue 1	0	0	0	0	0	0	P / I	0	0	T / D+I	T / D+I	Faible
Retenue 2	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Moyen
Retenue 3	P / D	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	P / I	P / D	P / D+I	T / D+I	T / D+I	Fort

*P : permanent / T : temporaire ; D : direct / I : indirect

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Dans le contexte de la VUE, cette gradation des incidences brutes sur le critère x de chacun des ouvrages, selon l'axe du PMPFCI et le type d'ouvrage, doit être précisée et nuancée au regard des enjeux et de la sensibilité de la biodiversité caractérisant les attributs du critère x propres à chacune des zones d'implantation des 56 ouvrages.

La présente évaluation se devant d'être menée à l'échelle du plan de massif, et étant considéré que les détails techniques des ouvrages, tels que les localisations précises, les volumes des hydrants et les surfaces d'emprise au sol n'étant pas encore définis, ces évaluations d'impacts *in situ* sur les attributs caractérisant le critère x par chacun des ouvrages du PMPFCI ne pourront et ne doivent pas être réalisés à ce stade. Elles seront menées de manière individuelle et approfondie pour chacun des nouveaux ouvrages à aménager en phase d'étude de faisabilité ou d'AVP.

Aussi, le degré d'incidence théorique des impacts de chacun des ouvrages sur la VUE du Bien UNESCO sera ici précisé et contextualisé vis-à-vis du critère biodiversité dans son ensemble, par référence à la spatialisation du niveau de contribution au critère x des aires d'implantation prévues des ouvrages.

Un niveau d'impact brut peut être proposé en contextualisant avec le niveau de contribution au critère x (biodiversité) de la zone du projet. Ainsi, le niveau d'impact brut global de l'ouvrage sera croisé avec le niveau de contribution au critère x de la zone d'implantation de l'ouvrage. Il en ressortira un niveau d'impact global contextualisé, croisant l'impact brut global et le niveau de contribution au critère x (biodiversité) caractérisant le Bien Unesco. Cette évaluation suit la logique ci-dessous. Tableau 27. Méthodologie d'évaluation globale du niveau d'impact brut contextualisé de l'ouvrage sur le critère X de la VUE

Evaluation globale du niveau d'impact pour grand type d'ouvrage (type/axe) en fonction du niveau de contribution du critère X					
Evaluation globale du niveau d'impact sur l'ouvrage (par type/axe) pour le critère x		Faible	Moyen	Fort	Très fort
Niveau contribution au critère X (sensibilité)	Nul	Nul	Nul	Nul	Faible
	Faible	Nul	Faible	Faible	Moyen
	Modéré	Faible	Faible	Moyen	Fort
	Elevé	Faible	Moyen	Fort	Très fort
	Majeur	Moyen	Fort	Très fort	Très fort

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.4.4 Degrés d'incidence brut théorique contextualisé des ouvrages sur le critère x

Considérant les étapes d'analyse préalable, il est ainsi possible d'évaluer les impacts bruts contextualisés des aménagements potentiels du PMPFCI, pour la biodiversité (en fonction du critère x).

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère X (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage sur le critère X	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère X
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
Hauts de la Planèze	Piste OPAR	1			1 339		1	Faible	Faible	Négligeable
	Piste de la Glacière	1			4 245		1	Faible	Faible	Négligeable
	Citerne de la Glacière 1		1			120	1	Faible	Faible	Négligeable
	Citerne de la Glacière 2		1			120	1	Elevé	Faible	Faible
	Piste Alfred	1			3 378		2	Elevé	Fort	Moyen
	Piste Jacques	1			1 624		2	Elevé	Fort	Fort
	Piste Piton rouge	1			3 897		2	Majeur	Fort	Très fort
	Piste des Bénaires	1			1 847		2	Faible	Fort	Faible
	Citerne Alfred 1		1			120	3	Majeur	Fort	Très fort
	Citerne Alfred 2		1			120	3	Elevé	Fort	Fort
	RE des Bénaires			1		NR	3	Faible	Fort	Faible
	RE Piton rouge			1		3 000	3	Elevé	Fort	Fort
	RE du Haut-Tévelave		1			500	3	Elevé	Fort	Fort
	RF de la Scierie	1			9 530		2	Majeur	Fort	Fort
Makes	Citerne entrée RF de la Scierie		1			120	2	Nul	Moyen	Négligeable
	Citerne Camp 2000		1			120	2	Elevé	Moyen	Moyen
	Citerne du Bassin artificiel de la fenêtre des Makes		1			120	2	Nul	Moyen	Négligeable
	RE Forêt de Bon accueil			1		2 000	2	Majeur	Moyen	Fort
	RE de la RF de la Scierie			1		120	2	Elevé	Moyen	Moyen

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère X (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage sur le critère X	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère X
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
	Citerne de la Plaine du Bois de Nèfles		1			120	3	Nul	Fort	Négligeable
	Citerne de la Crête du Bois de Nèfles		1			120	3	Nul	Fort	Négligeable
Remparts		0	0	0						
Sans soucis	RF Omega	1			5 260		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste des 1800m Nord	1			2 573		1	Faible	Faible	Négligeable
	Piste des orangers	1			704		1	Faible	Faible	Négligeable
	Citerne du Camp Demenont		1			42	1	Nul	Faible	Négligeable
	RE de la Tête Dure			1		2 500	1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste Lebreton	1			2 012		2	Elevé	Fort	Moyen
	Piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord	1			1 790		2	Nul	Fort	Négligeable
	Piste Nativel	1			402		2	Nul	Fort	Négligeable
	RE Oméga			1		2 200	2	Elevé	Moyen	Moyen
	RE Sans Souci			1		3 000	2	Faible	moyen	Faible
	Citerne Sans Soucis 1		1			120	3	Elevé	Fort	Fort
	Citerne Sans Soucis 2		1			120	3	Faible	Fort	Faible
Sylviculture	RE du Gîte de Trois Bassins			1		9 00	1	Nul	Faible	Négligeable
	RE de Timour			1		1 900	1	Nul	Faible	Négligeable
	RE du Piton Fougères			1		6 000	1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste des 1800m Sud	1			7 676		1	Faible	Faible	Négligeable
	Piste Bolon	1			1 532		1	Faible	Faible	Négligeable
	Piste Bernica	1			3 663		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste Eperon	1			2 951		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste EDF	1			1 100		1	Nul	Faible	Négligeable

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Ouvrages							Niveau contribution au critère X (sensibilité)	Evaluation globale du niveau d'impact brut de l'ouvrage sur le critère X	Evaluation du niveau d'impact de l'ouvrage en fonction du niveau de contribution au critère X
	Nom	PI	CI	RE	Long piste (m)	Capacité (m3)	Axe PMPFCI			
	Piste des Eucalyptus	1			2 375		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste des Camélias	1			4 019		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste de la Caverne tabac	1			1 834		1	Nul	Faible	Négligeable
	Piste des Hauts-Tévelave	1			6 198		1	Elevé	Faible	Faible
	Piste Palmistes-bis	1			1 449		2	Nul	Fort	Négligeable
	Piste des Trois-Bassins	1			3 349		3	Faible	Très fort	Moyen
	Citerne Bolon (Intersec. Piste Bolon et 1800m Sud)		1			120	3	Faible	Fort	Faible
	Citerne TD 11 (Milieu piste 1800m Sud)		1			120	3	Faible	Fort	Faible
	Citerne du Haut-Tévelave (Intersec. RF Haut Tévelave et piste Caverne tabac)		1			120	3	Nul	Fort	Négligeable
	Citerne de la RF du Tévelave 1		1			120	3	Elevé	Fort	Fort
	Citerne de la RF du Tévelave 2		1			120	3	Elevé	Fort	Fort
	Citerne du Tévelave		1			120	3	Elevé	Fort	Fort
	RE Colimaçons (des Trois Bassins 1)			1		2 500	3	Faible	Fort	Faible
	RE des Trois Bassins (2)			1		2 500	3	Faible	Fort	Faible
	RE Bernica			1		2 000	3	Nul	Fort	Négligeable

A l'échelle du PMPFCI, il ressort donc que la moitié des ouvrages auront un impact brut global négligeable sur le critère x du Bien et 18% un impact faible. Cet impact brut sera moyen pour 11% des ouvrages, surtout sur les secteurs des Makes et de Sans Soucis, et fort à très fort pour 22% des ouvrages, d'abord sur la ZPAD des Hauts de la Planèze, puis sur la ZPAD de la Sylviculture. Il est à noter que 2 ouvrages méritent une attention particulière, car les effets bruts sont potentiellement très forts : la piste Piton

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

rouge, et la citerne Alfred 1. Cette évaluation reste théorique à l'échelle du massif, et intégrera également la mise en œuvre d'un ensemble de mesures permettant de prendre en compte de manière optimale les effets des aménagements sur la biodiversité.

Tableau 28. Synthèse du degré d'impact brut global des ouvrages sur le critère X, par axe et par ZPAD (Biotope, 2023)

Evaluation globale du niveau d'impact de l'ouvrage sur le critère X	Nb d'ouvrage par Axe			Nb d'ouvrage par ZPAD								TOTAL	
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Hauts de la Planèze		Makes		Sans soucis		Sylviculture			
Négligeable	19	5	4	3	5%	4	7%	7	13%	14	25%	28	50%
Faible	2	2	6	3	5%	0	0%	2	4%	5	9%	10	18%
Moyen	0	5	1	1	2%	2	4%	2	4%	1	2%	6	11%
Fort	0	3	7	4	7%	2	4%	1	2%	3	5%	10	18%
Très fort	0	1	1	2	4%	0	0%	0	0%	0	0%	2	4%
TOTAL	21	16	19	13	23%	8	14%	12	21%	23	41%	56	100%

Pour ces ouvrages, ces impacts bruts globaux sont à relativiser au regard de l'effet positif général du programme DFCI sur la préservation des massifs et donc du Bien comme détaillé dans la partie 6.3.2.

1.4.5 Détail des mesures pour le critère x

Pour la préservation de la biodiversité, visant en particulier le critère x, 19 mesures ont été proposées, soit 7 mesures d'évitement, 8 mesures de réduction et 4 mesures d'accompagnement.

Tableau 29 : Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure	Groupes ou espèces visés par la mesure
Conception	ME01	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement	Evitement	(Potentiellement) Tous groupes
Conception	ME03	Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles	Evitement	(Potentiellement) Tous groupes
Conception / Travaux	ME04	Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles	Evitement	(Potentiellement) Tous groupes
Travaux	ME05	Délimitation des emprises chantier et balisage préventif	Evitement	Faune et flore
Travaux	ME06	Adaptation des horaires et éclairages en phase travaux pour éviter les échouages d'oiseaux marins et les perturbations de la faune	Evitement	Oiseaux marins

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure	Groupes ou espèces visés par la mesure
Travaux	ME07	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit susceptible d'impacter négativement le milieu	Evitement	Tous groupes
Travaux	ME08	Absence de rejet dans le milieu naturel – gestion des déchets– (phase travaux)	Evitement	Tous groupes
Conception	MR01	Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes	Réduction	Tous groupes
Travaux	MR04	Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux)	Réduction	Tous groupes
Exploitation	MR05	Entretien adapté et optimisé des ouvrages et lutte contre les EEE	Réduction	Flore
Travaux	MR06	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	Réduction	Faune (peu mobile notamment)
Travaux	MR07	Optimisation de la gestion des matériaux	Réduction	Tous groupes
Travaux	MR08	Limitation / adaptation des emprises des travaux	Réduction	Tous groupes
Travaux + Exploitation	MR09	Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE	Réduction	Tous groupes
Exploitation	MR10	Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution et dispositifs provisoires de gestion des eaux pluviales de chantier	Réduction	Tous groupes
Exploitation	MA01	Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité	Accompagnement	Tous groupes
Travaux	MA02	Action expérimentale de génie écologique	Accompagnement	Flore
Travaux + Exploitation	MA03	Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles	Accompagnement	Tous groupes
Travaux + Exploitation	MA04	Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès	Accompagnement	Tous groupes

Mesures d'évitement

ME01 – Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement

Le processus d'élaboration du PMPFCI a proposé plusieurs scénarios d'équipements DFCI pour finalement retenir la stratégie de « juste équipement », c'est-à-dire la construction raisonnée d'équipements DFCI, uniquement dans des secteurs stratégiques appelés zone prioritaire à défendre (ZPAD). Cette stratégie comporte un nombre d'équipements prévus revu à la baisse, en-deçà de ce qui aurait été nécessaire pour assurer une protection forte des massifs par l'attaque rapide et massive des feux naissants via un cloisonnement très dense des massifs forestiers par des pistes DFCI. La piste de liaison entre Piton Rouge et le Tévelave a par exemple été abandonnée car trop impactante.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Cette baisse de l'exigence d'efficacité DFCI par la diminution du nombre d'ouvrages a été retenue précisément pour tenir compte du fait que la majeure partie du massif soit inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO. Ainsi, cette ambition moindre du PMPFCI en termes d'équipements a permis l'évitement d'impacts importants sur l'ensemble des thématiques environnementales et notamment d'artificialisation, de destruction d'habitats et d'espèces, et de risque de prolifération des EEE.

ME03 – Evitement des zones naturelles sensibles remarquables et sensibles

De même que le projet a été revu à la baisse en termes de quantité d'équipements, la stratégie du juste équipement a également exclu tout aménagement DFCI dans certains secteurs sensibles des massifs. Ainsi, la ZPAD des Remparts qui abrite l'un des principaux sites de nidification du Pétrel de Barau, et l'une des dernières populations de Gecko vert des hauts, est entièrement démunie d'équipements. Il en va de même de la partie supérieure de la ZPAD des Hauts de la Planète qui présente des habitats et une flore particulièrement bien conservés.

ME04 – Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles

L'objectif de cette mesure est de conserver les zones écologiquement sensibles en adaptant le tracé ou l'emprise des éléments du projet. Lors des études de faisabilité ou en phase de conception, le périmètre projeté de chaque équipement et de sa zone de travaux fera l'objet d'inventaires préalables par un expert écologue pour identifier et localiser les zones sensibles. Il conviendra de considérer particulièrement :

- Les fourrés et boisements abritant des espèces de flore protégées et/ou patrimoniales ;
- Les secteurs de reproduction du Lézard vert des Hauts (potentiellement du Caméléon panthère -en partie basse-),
- Les zones favorables aux insectes (cas des plantes-hôte pour les papillons diurnes)
- Les zones de nidification d'oiseaux indigènes (forestiers et Busard de Maillard...).

Ces reconnaissances seront réalisées aux périodes favorables. Elles devront permettre la conservation d'habitats ou de stations d'espèces caractérisant le Bien.

ME05 – Délimitation des emprises chantier et balisage préventif

Le stockage du matériel et des engins se fera dans l'emprise prévue pour les aménagements. Les routes d'accès utilisées seront celles déjà existantes. L'ensemble

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

du chantier sera balisé par des moyens légers (rubalises, grillage orange...). Ce piquetage sera porté par l'ONF ou ses sous-traitants en charge des travaux et en lien avec le coordinateur environnemental du chantier lors de la phase de préparation du chantier.

Le maître d'ouvrage, par le biais du coordonnateur environnemental, s'assurera de la pérennité de ce balisage tout au long de la phase chantier et de son respect par les entreprises de travaux. Il contrôlera également que le milieu - après chantier - n'ait pas été altéré et reste favorable au maintien de la faune associée.

Dans le cadre du projet, il s'agit notamment de mettre en place un balisage strict afin de garantir que le projet ne puisse pas porter atteinte aux éléments naturels identifiés lors du repérage préalable par un écologue (voir mesure ME04). Une attention particulière sera portée à la matérialisation et la délimitation des secteurs connus comme abritant des espèces de flore protégées et/ou patrimoniales ainsi que pour la faune (oiseaux, reptiles, insectes...).

ME06 – Adaptation des horaires et éclairages en phase travaux pour éviter les échouages d'oiseaux marins et les perturbations de la faune

Cette mesure vise à réduire les nuisances lumineuses et sonores vis-à-vis de la faune.

Les travaux de nuit seront proscrits afin de ne pas recourir à l'éclairage nocturne et ainsi éviter les échouages potentiels des jeunes pétrels et/ou puffins qui nichent dans les hauteurs des massifs. Si des travaux nocturnes doivent être envisagés, ils devront être autorisés par le maître d'ouvrage, et la DEAL devra être informée, et se tenir préférentiellement entre juin et novembre.

Les travaux seront uniquement effectués en journée entre 7h et 17h de façon à limiter la perturbation de la faune et garantir des périodes quotidiennes de quiétude.

Toutefois, en cas d'utilisation ponctuelle d'éclairage pour assurer la sécurité du chantier la nuit par exemple, les éclairages utilisés devront :

- privilégier des éclairages à sodium basse pression ou des éclairages rouges, selon les préconisations SEOR ;
- orienter les points d'éclairage vers le sol (ULOR 0%). Les faisceaux ne seront en aucun cas dirigés vers les ravines, le ciel et la mer ;
- être installés sur des points fixes et bas.

ME07 – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit susceptible d'impacter négativement le milieu

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Cette mesure est d'éviter la pollution des milieux liée à l'utilisation de produits phytosanitaires ou autres produits nocifs (pesticides, raticides par exemple) et les conséquences néfastes associées à l'utilisation de ces produits sur la faune. En phase travaux comme en phase d'exploitation, le recours à l'utilisation de produits phytosanitaires pour les aménagements paysagers par exemple sera proscrit. Il en va de même pour l'utilisation de raticide qui peut être impactant pour le Busard de Maillard notamment.

ME08 – Absence de rejet dans le milieu naturel et gestion des déchets (phase travaux)

Cette mesure vise à réduire le risque d'atteinte à la qualité de l'air et des sols et de la santé au droit du projet et au-delà dans sa zone d'influence.

En phase chantier, les prescriptions suivantes seront observées par les entreprises amenées à intervenir sur le chantier :

- Nettoyage régulier du chantier,
- Définition d'une zone de tri des déchets, signalisation et fermeture/couverture systématiques des bennes et poubelles contenant des matériaux qui peuvent s'envoler,
- Définition des zones de stockage des éventuels déblais excédentaires en attente d'être réutilisés in-situ,
- Les déchets verts seront stockés sur site en limite d'emprise au minimum 48h avant d'être évacués, si possible à l'abris du vent afin d'éviter la dispersion des EEE,
- Un suivi des déchets produits avec récupération des bordereaux de suivi des déchets (BSD) et bordereaux de suivi de déchets dangereux (BSDD) est réalisé. Un registre sera tenu à jour et transmis au coordinateur environnemental régulièrement.

Mesures de réduction

MR01 – Définition des tracés des nouvelles pistes DFCI sur des emprises existantes

Pour limiter l'impact sur le paysage de la création d'ouvrages, les nouvelles pistes DFCI sont prioritairement issues de la normalisation de pistes existantes (axe 2). En l'absence de piste existante, le tracé des nouvelles pistes DFCI se basera au minimum sur l'emprise de sentiers existants (axe 3). Ainsi, toutes les créations seront adossées à des zones dont la biodiversité est déjà dégradée.

MR04 – Coordination environnementale pour une intégration écologique du projet (lors des travaux)

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Dans le cadre des travaux d'aménagement des ouvrages à normaliser ou à créer ayant un impact global brut sur le critère x non négligeable, un accompagnement environnemental devra être mis en œuvre. Cette action va notamment concerner les zones naturelles bien conservées (partie haute...).

Cette mesure vise à réduire le risque d'atteinte à l'environnement en phase travaux en vérifiant en amont l'applicabilité et en aval la bonne application des mesures environnementales préconisées dans les dossiers réglementaires. Cela se traduit notamment par la définition et mise en œuvre d'une coordination environnementale.

Cet accompagnement devra inclure différentes thématiques, de façon à garantir une bonne insertion environnementale du projet.

Sur le plan écologique, il conviendra d'intégrer les enjeux écologiques de façon à s'assurer de la bonne conduite des travaux vis-à-vis de la flore et faune sensibles et remarquables. Il s'agira notamment de bien prendre en compte les résultats de la reconnaissance écologique préalable (mesure E03), permettant d'optimiser les emprises et périodes des travaux, en lien avec la faune et flore présentes.

D'autres thématiques environnementales seront suivies comme le respect des emprises (accès, zones de dépose-stockage), la gestion des espèces exotiques envahissantes, les déchets, les éclairages (problématiques des échouages des oiseaux marins), la qualité de l'eau (assainissement).

Par ailleurs, une charte environnementale (de type « charte chantier vert ») sera signée par les entreprises retenues au cours de la période de préparation du chantier, impérativement avant le démarrage des travaux. Ce document récapitulera les bonnes pratiques à observer au cours du chantier et prévoira des sanctions applicables par le maître d'ouvrage en cas de non-respect des mesures indiquées dans le CCTP et l'arrêté préfectoral d'autorisation des travaux au titre de l'autorisation environnementale. Le coordinateur environnement aura la charge du suivi et du contrôle de la bonne application des mesures indiquées dans cette charte par les entreprises de travaux.

MR05 – Entretien adapté et optimisé des ouvrages

En matière de biodiversité, cette mesure doit permettre de limiter les risques de prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) en phase de travaux et durant l'exploitation des ouvrages.

L'entretien des ouvrages est adapté au contexte naturel des implantations. Dans la partie haute du massif, dans les zones arbustives (cas des formations éricoidales...), pour les pistes DFCl, les coupures de combustibles ne seront pas entretenues pour favoriser la recolonisation de cette zone de contribution majeure au critère x.

La coupe de la végétation autour des aménagements (pistes, hydrants) sera faite de manière à assurer un entretien minimal et ainsi limiter autant que possible le risque d'apport d'EEE durant les interventions et des zones ouvertes favorables à l'invasion.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

L'entretien sera autant que possible réalisé avec des engins légers, progressifs, lents. Une prospection visuelle de la petite faune devra être réalisée avant et pendant les coupes. Les déchets verts seront entreposés 24h puis évacués pour laisser à la faune le temps de fuir et non de recoloniser les tas de déchets végétaux. L'entretien sera limité autant que possible aux emprises des ouvrages et des zones de coupure de combustible.

MR06 – Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces

- Planification des travaux :

Au vu des enjeux, il convient de prendre en compte principalement les présences potentielles de certaines espèces des périmètres visés par les travaux. Il va s'agir des peuplements d'oiseaux indigènes forestiers et des reptiles. Un repérage préalable par un écologue (voir mesure ME04) et la réalisation des travaux à une période donnée limitent les incidences sur ces espèces. La problématique des espèces exotiques envahissantes (EEE) est également considérée, en particulier dans les zones bien conservées (et à un degré moindre dans les zones déjà dégradées pour certains aménagements).

Ainsi, en se référant aux espèces et périodes sensibles associées, il ressort que la période hivernale (juin à août) est la plus propice pour réaliser les travaux importants de déboisement et défrichement. Au vu du caractère particulièrement sensible des boisements et fourrés pouvant en particulier abriter de la flore protégée et/ou patrimoniale et du Lézard verts des hauts, la présence d'un ingénieur-écologue sera nécessaire lors de tout travaux de défrichement.

Si, en fonction du planning des travaux, des défrichements doivent être effectués en dehors de cette période creuse, l'absence de nidification et l'absence de ponte d'oiseaux protégés ou de reptiles sera vérifiée par un ingénieur-écologue moins de 24h avant les travaux et conditionnera le défrichement et les zones autorisées à ce titre.

- Modalités de réalisation des travaux de déboisement :

Cela va se traduire par la mise en place de différentes actions, telles que : (i) travaux d'ouverture de manière centrifuge, (ii) gestion adaptée des déchets verts, (iii) défrichements contrôlés par un écologue, ...

Cette mesure intègre la phénologie des espèces sensibles potentiellement présentes dans les habitats visés par les travaux. La conduite des travaux va prendre en compte les périodes jugées sensibles pour certaines espèces animales et un suivi des modalités opérationnelles sera à prévoir. En outre, cette mesure vise à

- Réduire les nuisances vis-à-vis des espèces sensibles durant les périodes de reproduction,
- Réduire (voir éviter) tout risque de mortalités de certaines espèces (oiseaux notamment).

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Planification des défrichements : Au vu des espèces présentes et du caractère nicheur de certaines espèces d'oiseaux occupant les milieux représentés sur le site du projet, le phasage des travaux devra s'adapter aux contraintes écologiques des espèces. En se référant aux espèces potentiellement nicheuses sur la zone impactée (oiseaux et papillons en particulier) et les périodes sensibles associées, il ressort que la période la plus propice pour réaliser les travaux importants de défrichement s'établit entre le 15 mai et le 15 septembre permettant d'éviter la période de reproduction pour la plupart des espèces concernées. Cette période pourra être étendue entre le 31 mars et le 15 septembre. Dans tous les cas, les phases de défrichement devront être précédée d'une visite de terrain par écologue dans le but de baliser les nids actifs. Dans le cas de la découverte d'un nid actif, le défrichement sera suspendu jusqu'à l'envol des jeunes.

MR07 – Optimisation de la gestion des matériaux

Cette mesure consiste à adapter le projet au terrain naturel de façon à limiter les excédents et déficits de matériaux à l'issue de la phase travaux. Cette optimisation prend en compte la topographie et la qualité des sols, éléments positifs pour l'environnement. De même, cela réduit le transport de terre par les camions, limitant les nuisances (sonores, pollution...) et les risques d'apport d'EEE.

MR08 – Limitation / adaptation des emprises des travaux

Les emprises du chantier (base vie, zones d'intervention, zones de stockage, ...) se limiteront au strict nécessaire, pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et entraîner des défrichements ou de la destruction de milieu naturel inutiles. L'ensemble de ces zones seront alors balisées par l'ingénieur écologue à l'aide de moyens légers (rubalises, grillage orange...).

Dans le cas présent, il s'agit notamment de mettre en place un balisage strict afin de garantir que le projet ne puisse pas porter atteinte aux milieux adjacents.

Au préalable du début des travaux, les zones d'intervention seront retranscrites sur plan par l'entreprise en charge des travaux et vérifiée en phase de préparation du chantier (au travers de la mission VISA). Sur site, le géomètre piquettera les emprises et la Moe (incluant le prestataire en charge du suivi environnemental) vérifiera le bon respect des emprises par les entreprises tout au long du chantier. L'ensemble des zones temporaires de chantier (stockage, base vie ...) resteront au sein des zones à aménager.

MR09 – Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Cette mesure va permettre de limiter les risques de prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) en phase de travaux.

- Contrôle et entretien des zones ouvertes (en phase exploitation)

Un entretien mécanique régulier des zones herbacées et arbustives va être réalisé au niveau des emprises des ouvrages (et des zones de coupure de combustible pour les ouvrages concernés). Cet entretien est prévu dans l'exploitation du projet, ce qui va donc limiter le développement des espèces exotiques envahissantes.

Cet entretien ne devra pas utiliser de produits chimiques (désherbant...). De plus, une attention particulière sera portée à la période sensible de mise en graine des EEE (en particulier sur la période entre janvier et avril). Les déchets verts seront systématiquement exportés du site afin de limiter les risques d'invasion par des EEE sur les zones libérées.

- Mise en place d'une charte de « biosécurité »

La problématique de développement des EEE est forte à La Réunion, et sur ce secteur, constituant des menaces fortes pour le patrimoine naturel remarquable. De manière à limiter les risques vis-à-vis de ces espèces, un ensemble de règles de biosécurité seront donc respectées afin de ne pas enrichir la banque de graines d'espèces exotiques envahissantes déjà présentes et favoriser la dissémination de ces dernières dans les milieux naturels encore préservés situés aux abords :

- Définir des règles d'hygiène : nettoyage des véhicules (roues, gardes-boues, châssis) et des équipements du personnel (chaussures, vêtements, outils) avant les accès quotidiens au site pour éviter le transport de graines exogènes provenant de l'extérieur sur la zone de chantier.
- Une inspection des véhicules par le coordinateur environnement (ou l'ingénieur écologue) sera réalisée lors des visites régulières de chantier, afin de vérifier qu'aucune trace de boue ni aucun végétal ou morceau de végétal visible ne sont présents sur les véhicules à l'entrée des pistes d'accès.
- Mettre en place des dispositifs de lavage des engins et des outils au sein des installations de chantier : décrotteur, débourbeur, dispositifs de lavage à sec, etc.
- Mettre en place une gestion optimisée et adaptée des matériaux et terres contaminées par des espèces exotiques envahissantes et des déchets verts associés à celles-ci lors des décapages et des mouvements de terre.
- Suivre l'évolution des espèces exotiques envahissantes tout au long du chantier par le Coordinateur environnemental qui mettra en place un plan de lutte contre des EEE.
- Les mesures de lutte qui seront mises en place tout au long du chantier pourront s'étendre au-delà des emprises strictes du chantier (zone tampon de 5m de largeur) afin de prévenir toute apparition de nouvelles espèces exotiques qui pourraient être disséminées par les activités du chantier.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

MR10 – Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution et dispositifs provisoires de gestion des eaux pluviales de chantier

Cette mesure doit permettre de réduire le risque d'atteinte à la qualité de l'eau au droit du projet et au-delà dans sa zone d'influence.

En phase travaux, les systèmes de gestion des eaux pluviales (noues, réseaux enterrés et traversés,) seront réalisés à l'avancement des travaux de terrassement afin d'éviter les phénomènes de lessivage des sols lors d'épisodes pluvieux. La conception du projet et le phasage des travaux permettront de réaliser le réseau définitif de gestion des eaux pluviales dès le démarrage des travaux.

Un ensemble de mesures seront mises en place : aires dédiées pour les stationnements, kit anti-pollution, géotextiles sur zone naturelle, sensibilisation des équipes...

Cas particulier des terres végétales stockées :

Lors des premières opérations de travaux de décapage, les terres végétales seront stockées par horizon, en prévision d'une réutilisation post-terrassement. Ces terres seront stockées en merlon, n'excédant pas 2 à 3m de hauteur.

Un tri pourra être réalisé en fonction de lieux de prélèvements de la terre végétale : les horizons superficiels des zones envahies par les EEE seront séparés de ceux prélevés sur les zones préservées afin de privilégier la réutilisation des matériaux non contaminés pour la revégétalisation du site.

Mesures d'accompagnement

MA01 – Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO et la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité

Différents supports pédagogiques vont être mis en place, portant sur différents thèmes : le Bien Unesco, la menace « incendie » et le programme DFCI, la biodiversité des massifs ... L'objectif de cette mesure doit aboutir à permettre une meilleure compréhension de la problématique de la gestion du risque « incendie », en lien avec le Bien Unesco, sa richesse et son fonctionnement en termes de biodiversité.

Cette mesure consiste à produire, animer et mettre en œuvre, directement ou par le financement d'organismes existants, un panel de moyens pédagogiques et de sensibilisation au patrimoine UNESCO et aux feux de forêts (cause, conséquence, rôle écologique) ainsi qu'au lien et à l'équilibre entre les deux.

Ce travail devra être réalisé par le porteur de projet en collaboration avec un ensemble d'acteurs que sont le Parc National, les associations environnementales, les collectivités, le SDIS, ...

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Une signalétique informative adaptée pourra ainsi aussi être mise en place, au niveau de certaines fenêtres visuelles sur les massifs, tels que le belvédère du Maïdo, l'observatoire atmosphérique du Maïdo, la Glacière, ou encore sur les principaux parkings. Ces lieux d'observation sont idéaux pour capter l'attention et informer le plus grand nombre. Ces installations s'intégreront harmonieusement dans les paysages en étant installées que sur ou à proximité d'installations existantes. Pour éviter une pollution visuelle d'une signalétique, il s'agira de veiller à limiter l'implantation de la signalétique, et pourra aussi se mettre en place au travers d'une communication via des QR codes, ou d'autres médias. Cela devrait permettre de toucher un plus large public tout en préservant les paysages.

Enfin, cette sensibilisation pourra s'inscrire dans la démarche plus large menée par l'ONF et le Parc national de La Réunion au travers de leurs politiques et actions de sensibilisation et éducation à la préservation des paysages et de la biodiversité de l'île.

A l'échelle du massif, le caractère naturel et paysager exceptionnel mérite une attention particulière, et des actions de sensibilisation du grand public, pour expliquer le rôle et objectifs de protection d'un programme DFCI devront être menées.

MA02 – Action expérimentale de génie écologique

Cette mesure va répondre à différents objectifs, à savoir : (i) réduction de l'impact en phase débroussaillage sur les espèces indigènes et endémiques, (ii) préservation du pool génétique des populations concernées, (iii) cicatrisation des milieux impactés par les interventions.

Il va s'agir de réaliser une translocation des plus jeunes individus des espèces indigènes sur l'emprise des débroussaillages (dont Tamarin des hauts, Branle vert et Branle blanc). Cela peut se réaliser en différentes étapes :

1. *Piquetage préalable par le Coordinateur environnemental des individus d'espèces indigènes présents sur l'emprise à débroussailler (à l'aide d'étiquettes métallique avec identifiant unique de l'individu)*
2. *Prélèvement des sauvageons et jeunes arbustes impactés par les futurs travaux de débroussaillage en prenant soin de prélever une motte suffisamment volumineuse pour intégrer les racines (environ 1/3 du volume du système aérien – cf. schéma de principe ci-dessous)*
3. *Arrosage et mise en jauge temporaire des transplants à l'ombre (max. 2h)*
4. *Préparation des zones réceptrice préalablement validés par le CE et MOE (surfaces ayant déjà été terrassées vouées à être revégétalisées) : arrachage des EEE, aération du sol en surface et préparation des fosses de plantation (environ 2 fois le volume de la motte de l'individu prélevé)*
5. *Plombage préalable des fosses de plantation sur zone réceptrice (environ 2 à 5L par fosse) et mise en terre des sujets à transloquer*
6. *Arrosage et paillage des individus transloqués*
7. *Matérialisation physique (à la rubalise) des zones de translocation*

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

8. *Arrosage des plants en cas de sécheresse prolongée après transplantation (notamment si les translocations sont réalisées en début d'hiver austral)*

Ces plants seront transplantés vers les zones naturelles identifiées comme favorables, et non concernées par les travaux ou zones à entretenir.

Au besoin, il conviendra également de prendre les dispositions réglementaires nécessaires si cette action concerne les espèces protégées.

MA03 – Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles

Un suivi écologique devra être mis en œuvre pour vérifier le respect des prescriptions et engagements concernant le projet. Il s'agira également de mesurer l'impact réel de la réalisation des aménagements prévus par le PMPFCI, en phase travaux et en phase exploitation, afin de pouvoir adapter le cas échéant les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement.

Ce suivi sera réalisé à l'échelle de chaque ouvrage mais sera surtout compilé à l'échelle globale du PMPFCI et analysé au regard des attributs de la VUE.

Ce suivi portera notamment sur :

- les foyers d'implantation d'EEE (date, espèce, lieu, surface, type d'ouvrage réalisé, cartographie) ainsi que sur les actions réalisées (nombre et fréquence d'arrachage manuel, traitement des déchets verts, ...)
- les populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction, etc.).

MA04 – Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès

L'objectif de cette mesure est de préserver les zones naturelles auxquelles mèneront les nouveaux ouvrages DFCI ainsi que les zones où seront effectuées les transplantations de plants. Il s'agit de préserver les milieux naturels jusqu'ici isolés et préservés de l'apport d'EEE et du piétinement induit par une fréquentation humaine.

En phase travaux, l'accès au chantier sera interdit au public.

En phase exploitation, des systèmes de mises en défens seront installés : barrière DFCI pour interdire le passage d'engins motorisés, mise en défens de zone naturelle... Des systèmes informatifs devront également permettre de contenir le flux de visiteurs.

MA05 – Lutte ciblée contre les EEE

Considérant chaque aménagement, en fonction des implantations précisées (phase PRO du projet) et milieux naturels associés, l'implantation de l'équipement peut concerner des zones naturelles remarquables et sensibles au développement des EEE. L'implantation de l'équipement sera précisé au stade des études de faisabilité

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

réalisées en amont de la mise en oeuvre de l'aménagement. Si l'implantation concerne une zone sensible, une action ciblée contre les EEE sera mise en place. Pour la faune, une vigilance est nécessaire dans la gestion des ordures ménagères en particulier (cas du rat voire du chat). Pour la flore, cela pourra concerner la lutte ciblée contre les EEE à l'échelle des massifs, sur des secteurs jugés intéressants et définis conjointement avec l'ensemble des parties-prenantes et experts.

Les EEE représentent avec les incendies l'une des plus grosses menaces de conservation de la biodiversité sur l'emprise du PMPFCI. Or, une part non négligeable des massifs est déjà concernée par l'invasion biologique d'EEE, à un degré plus ou moins élevé. Il convient donc de cibler l'action de lutte contre les EEE sur des secteurs prioritaires à l'échelle du PMPFCI, de par la richesse de la biodiversité et/ou leur faible degré d'invasion. Le triangle des Bénaires et les secteurs autour des pistes Jacques et Alfred concentrent à ce jour l'essentiel des enjeux de préservation de la biodiversité et devront faire l'objet d'une vigilance particulière. Les zones de lutte prioritaire contre les EEE pourront être proposées dans ce secteur ou en périphérie. Ces zones devront bénéficier d'un protocole de surveillance et d'un plan d'actions préventives et curatives rapides et fortes. Un plan de lutte sera à définir par une structure compétente.

1.4.6 Synthèse des incidences résiduelles sur les attributs du critère x (biodiversité)

Les mesures d'atténuation vont permettre de limiter considérablement les incidences sur les éléments déterminants des attributs du critère x (biodiversité), limitant par la même occasion les incidences brutes pressenties du projet sur le critère x (biodiversité) lui-même.

Une synthèse présente le niveau d'incidence résiduelle qui persiste pour chaque attribut du critère x (biodiversité) à l'issue de l'application des mesures d'atténuation et d'accompagnement (cf. Tableau 30).

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Tableau 30 : Evaluation des niveaux potentiels d'incidences résiduelles avec les mesures proposées pour le critère x

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
Pollution accidentelle du milieu naturel	<u>Ensemble des attributs</u> Tout le milieu naturel	Faible	Faible	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit susceptible d'impacter négativement le milieu (ME07) Absence de rejet dans le milieu naturel – gestion des déchets (<i>phase travaux</i>) (ME08) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04) Limitation / adaptation des emprises des travaux (MR08) Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution et dispositifs provisoires de gestion des eaux pluviales de chantier (MR010)	Faible	Faible	-
Destruction d'habitats naturels ou semi-naturels et secondaires	<u>Ceintures mésothermes et altimontaines</u> <u>Gradient altitudinal</u> Inférieur à 50 ha d'habitats naturels ou secondaires (0,3% de la surface du PMPFCI)	Modéré Localement fort dans les secteurs naturels bien conservés et/ou forte sensibilité écologique	Faible	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME01) Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles (ME03) Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles (ME04)	Faible à Modéré	Faible	-

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				Délimitation des emprises chantier et balisage préventif (ME05) Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes (MR01) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04) Entretien adapté et optimisé des ouvrages (MR05) Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces (MR06) Optimisation de la gestion des matériaux (MR07) Limitation / adaptation des emprises des travaux (MR08) Action expérimentale de génie écologique (MA02) Lutte ciblées contre les EEE (MA05)			
Destruction d'espèces végétales	<u>Fabrique archipélique de biodiversité</u>	Modéré Localement fort dans les	Faible (à négligeable)	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME01)	Faible à modéré	Faible (à négligeable)	-

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
	<u>Gradient altitudinal</u> <u>Expression Afro-Indienne de la biodiversité</u> <u>Originalité de la biodiversité altimontaine</u>	secteurs naturels bien conservés et/ou forte sensibilité écologique		Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles (ME03) Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles (ME04) Délimitation des emprises chantier et balisage préventif (ME05) Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes (MR01) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04) Entretien adapté et optimisé des ouvrages (MR05) Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces (MR06) Limitation / adaptation des emprises des travaux (MR08) Définition et mise en oeuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques			

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				<p>paysage & biodiversité (MA01)</p> <p>Action expérimentale de génie écologique (MA02)</p> <p>Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles (MA03)</p> <p>Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès (MA04)</p> <p>Lutte ciblées contre les EEE (MA05)</p>			
Prolifération d'espèces végétales invasives (EEE)	<p><u>Ensemble des attributs</u></p> <p>Ensemble des espèces envahissantes présentes dans le secteur d'étude, risque de prolifération associée au remaniement de terres (faune et flore)</p>	Modéré	Modéré	<p>Délimitation des emprises chantier et balisage préventif (ME05)</p> <p>Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes (MR01)</p> <p>Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04)</p> <p>Entretien adapté et optimisé des ouvrages (MR05)</p> <p>Optimisation de la gestion des matériaux (MR07)</p> <p>Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE (MR09)</p>	Faible	Faible	-

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				<p>Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles (MA03)</p> <p>Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès (MA04)</p> <p>Lutte ciblées contre les EEE (MA05)</p>			
Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces de faune, dont certaines remarquables	<p><u>Fabrique archipélique de biodiversité</u></p> <p><u>Expression Afro-Indienne de la biodiversité</u></p> <p>Espèces endémiques ou indigènes (reptiles, oiseaux, papillons et chiroptères dans une moindre mesure)</p>	Moyen	Faible	<p>Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement (ME01)</p> <p>Evitement des secteurs sensibles pour la conservation d'espèces remarquables et sensibles (ME03)</p> <p>Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles (ME04)</p> <p>Délimitation des emprises chantier et balisage préventif (ME05)</p> <p>Adaptation des horaires et éclairages en phase travaux pour éviter les échouages d'oiseaux marins et les perturbations de la faune (ME06)</p> <p>Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des</p>	Faible	Faible à négligeable	-

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				travaux) (MR04) Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces (MR06) Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles (MA03) Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès (MA04)			
Perturbation / dérangement d'espèces animales dont certaines protégées	<u>Fabrique archipélique de biodiversité</u> <u>Expression Afro-Indienne de la biodiversité</u> Les activités en phase de chantier peuvent perturber les espèces utilisant la zone pour chasser ou se reproduire à savoir les oiseaux et l'entomofaune.	Faible à modéré	Faible	Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles (ME04) Délimitation des emprises chantier et balisage préventif (ME05) Adaptation des horaires et éclairages en phase travaux pour éviter les échouages d'oiseaux marins et les perturbations de la faune (ME06) Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux) (MR04) Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences	Faible	Faible	-

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Risque d'incidences du projet	Attributs VUE concernés (avec détail des groupes et espèces concernées)	Niveau d'impacts bruts		Proposition de mesures d'évitement et de réduction	Impacts résiduels potentiels		Mesures compensatoires potentielles
		Travaux	Exploitation		Travaux	Exploitation	
				écologiques des espèces (MR06) Limitation / adaptation des emprises des travaux (MR08) Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles (MA03) Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès (MA04) Lutte ciblées contres les EEE (MA05)			

La mise en œuvre des mesures d'évitement, réduction et accompagnement permet donc d'éviter des effets résiduels significatifs, en particulier sur la biodiversité. Dans les zones naturelles sensibles, une vigilance sera nécessaire, nécessitera la mise en place de l'ensemble des mesures environnementales proposées.

● Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.5 Effets éventuels du projet sur les facteurs sociaux

1.5.1 Contexte économique et social

Les massifs des Hauts sous le Vent et des Makes se caractérisent également par un contexte social et économique. Il est ainsi possible d'en identifier usages et activités d'origine anthropique. Celles-ci sont d'ailleurs susceptibles d'interférer avec le PMPFCI.

L'urbanisation

Le massif des Hauts sous le Vent est une zone forestière et rurale ne comprenant pas de secteurs urbanisés importants dans les emprises du PMPFCI. L'ensemble du massif est classé en zone naturelle dans les documents d'urbanisme (voir la carte 12). Il s'y retrouve des aménagements localisés sous forme diffuse, principalement destinés à l'accueil du public (ex. kiosques, tables le long des routes forestières, au Maïdo ou Tévelave...). Une zone aménagée plus importante se trouve au sommet du Maïdo, pour l'accueil du public (parking, points de vue...). Il est à noter également la présence de "l'Observatoire du Maïdo", situé à 2 200 m d'altitude, rattaché à l'OPAR (Observatoire de physique de l'atmosphère et de La Réunion), et géré par l'OSU-Réunion. Inauguré en 2012, il répond aux normes HQE (Haute qualité environnementale) et son intégration paysagère a été particulièrement soignée.

De manière générale, les interfaces forêts - habitations restent limitées, en limite de massif, dans les parties basses (Petite France, Makes et Tévelave principalement).

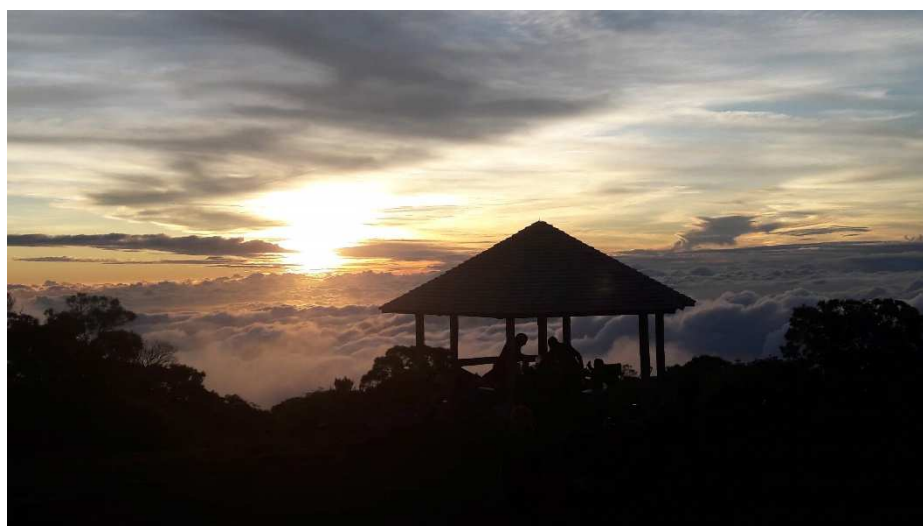


Figure 47 – Kiosque pour l'accueil du public au sommet du Maïdo (Js Philippe, 2021)

L'agriculture

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Ce massif répond à une logique « forestière », sans surface classée comme « agricole ». Ainsi, l'activité agricole reste très peu présente (absence de cultures cannières, mais bien représentées sur les pentes pour accéder au massif dans la partie médiane du versant). Il est à noter la présence « tolérée » de nombreux troupeaux dont certains sont divagants. Cet élevage bovin domine sous forme de petites unités, entre 500 et 1000 le nombre de bêtes divagant dans la forêt (ONF, 2012).

Enfin, la disparition des surfaces exploitées de géranium (en limite basse, en dehors du massif) peut entraîner une augmentation des friches voire des surfaces forestières, et potentiellement propice à des départs des départs de feux.

L'activité forestière

Le massif des Hauts sous le Vent représente le massif le plus important en termes de production de bois d'œuvre (Cryptomerias et Tamarins). Les autres essences, notamment l'acacia, sont aussi exploitées pour du bois de chauffe ou la production de charbon.

La chasse (activité cynégétique)

La chasse est présente dans le massif, à l'exception de la réserve biologique de Bois de Nèfle. Cette activité est régulée au travers de lots de chasse avec délivrance de licences individuelles.

Les prélèvements illégaux sont également constatés, avec des délits de braconnage à l'encontre des tangles et des oiseaux. Ces activités peuvent d'ailleurs augmenter les risques d'incendies lorsque les braconniers font fondre la glue ou lorsqu'ils enfument les terriers des tangles.

Le tourisme, les activités de découverte et sport de plein air

De manière générale, le site du Maïdo reste emblématique sur le plan du tourisme et représente un site naturel important dans les hauts de l'Ouest de La Réunion. Les routes forestières constituent de bons accès et cheminements dans le massif.

L'usage principal de la zone est la randonnée pédestre, fortement pratiquée par les réunionnais ou les touristes. Ces promeneurs fréquentent les différents sentiers balisés du massif. Ces massifs comptent parmi les sentiers et points de vue les plus fréquentés de La Réunion avec le belvédère du Maïdo, le Grand Bénare (deuxième plus haut sommet de l'île), la fenêtre des Makes (panorama sur Cilaos), et un accès pédestre au cirque de Mafate. Les ouvrages prévus au projet sont assez éloignés des principaux points de vue et ne nuiront pas aux usages existants étant donné que les nouvelles pistes sont au contraire susceptibles de les favoriser. A ce titre, le PMPFCI est susceptible d'interagir avec le Plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR). Dans le cadre de la révision de ce document, une réflexion pourra être engagée pour les nouvelles pistes DFCl ouvertes par le projet, qui seront susceptibles d'être inscrites au PDIPR comme voies recommandées pour la randonnée. Toutefois, cette réflexion sera à mener pour limiter et bien cadrer l'accès à ces nouvelles pistes, voire en interdire l'accès dans certains secteurs sensibles (milieux préservés) notamment au regard du risque d'invasion par les EEE ou du risque d'érosion.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Parmi les autres usages, de nombreuses activités ludiques prennent également place dans ces massifs : sentiers VTT, luges du Maïdo, observatoire astronomique des Makes, acrobranche des Makes, acrobranche du Maïdo ..., en plus des bivouacs et pique-niques. Des événements sportifs de grand renom empruntent également les sentiers des HSVM, tels le Grand Raid (Trail) ou Mégavalanche (descente VTT).

1.5.2 Les effets potentiels du PMPFCI et ouvrages existants sur les facteurs sociaux

De manière générale, le plan de massif DFCI génère un effet largement positif sur l'ensemble des usages et facteurs sociaux. En effet, par la définition et mise en place du « juste-équipement » DFCI, ce projet offre une protection opérationnelle contre les incendies et par conséquent, le maintien des usages dans le massif.

Certains **effets négatifs** sont toutefois identifiés, bien que temporaires et/ou mineurs :

- Dérangement et co-activité potentiel avec l'ensemble des usages durant les travaux

Certains travaux sur les équipements DFCI peuvent engendrer des dérangements temporaires pour les usagers. Cela va concerner la circulation routière ou les cheminements pédestres. Au vu de la localisation des ouvrages, ces effets demeurent cependant limités.

- Dérangement et co-activité potentiel avec certains usages en phase exploitation

En phase exploitation, des ouvrages nécessiteront un entretien (ex. : cas des pistes...), ou pourront aussi être parcourus régulièrement par les pompiers du SDIS (surveillance). Cette co-activité nécessitera un cadrage avec l'ensemble des partenaires concernés. Pour la randonnée pédestre, l'utilisation des pistes DFCI nécessitera un travail conjoint avec le Département (cas du PDIPR), de l'ONF et du Parc national de La Réunion.

De manière générale, il conviendra de mettre en place une sensibilisation et communication adaptée pour sensibiliser sur les risques et actions liées à la gestion des incendies à l'échelle du massif, et veiller à permettre l'ensemble des usages.

- Dégradation localisée du paysage et de l'environnement naturel

Les équipements DFCI vont potentiellement interagir avec le paysage et l'environnement naturel, ce qui peut entraîner des perceptions modifiées des usagers. Cela va concerner les phases travaux mais aussi exploitations, visant notamment les randonneurs et touristes. Ces effets peuvent se placer à une échelle élargie (ressenti global à l'échelle massif) ou à une échelle plus réduite (à l'échelle des ouvrages). L'évaluation environnementale a identifié ces effets sur les critères vii et x. Un ensemble de mesures est proposé, devant ainsi limiter ces impacts, y compris vis-à-vis de la perception des ouvrages par les usagers.

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

1.6 Synthèse globale des effets et mesures possibles pour ce projet par attribut au titre de la VUE

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'évaluation environnementale au titre de la VUE pour les différents attributs.

Tableau 31. Synthèse des effets et mesures pour ce projet par attribut au titre de la VUE

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu	Impacts potentiels bruts du projet	Mesures ERCA	Effet résiduel sur l'attribut
Critère vii (paysage)	Contribution majeure	Visibilité du projet aux échelles lointaine/immédiate, sur les remparts des cirques de Mafate et Cilaos	Remparts	L'interaction reste donc ponctuelle et localisée, par temps dégagé Sensibilité majeure	Enjeu majeur	Dégradation du paysage surtout en phases travaux à l'échelle immédiate, faible en phase exploitation et à l'échelle éloignée	3 mesures d'évitement 5 mesures de réduction 1 mesure d'accompagnement	Négligeable
	Contribution modérée	Mini-cirque des Makes considéré au niveau de la zone d'étude immédiate	Cirque	Les perceptions et interactions sont localisées et ponctuelles entre le massif et le projet. Sensibilité faible à modérée	Enjeu faible	Impacts bruts négligeables à faibles pour 82% ouvrages,		Négligeable
	Contribution faible à modérée	Planèze et pente du massif (avec petits pitons localisés), attribut dominant dans la zone d'étude	Planèze (voire pente)	Co-visibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée Sensibilité élevée	Enjeu élevé	Impacts moyens pour 18%,		Négligeable

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu	Impacts potentiels bruts du projet	Mesures ERCA	Effet résiduel sur l'attribut
	Contribution faible à modérée	Attribut important situé au niveau de la planèze des Hauts sous le vent	Rapport végétal/minéral	Co-visibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée Sensibilité élevée	Enjeu élevé	Impacts forts sur la Piste des Trois-Bassins		Négligeable
Critère x (biodiversité)	Contribution globale FAIBLE à MAJEUR	Attribut représentatif de la zone d'étude (surface importante)	Ceintures mésothermes et altimontaines	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu localisé sur des habitats naturels dans des états de conservation variable Enjeu modéré	Impacts moyens à très forts en phase travaux par les ouvrages des axes 2 et 3 de destruction d'habitats, prolifération EEE, destruction d'espèces. Impacts en phase exploitation surtout de prolifération EEE pour tous ouvrages.	7 mesures d'évitement 8 mesures de réduction 5 mesures d'accompagnement	Négligeable
	<i>Nota : contribution variable suivant les secteurs</i>	Faible représentativité de l'attribut dans la zone d'étude, avec des habitats dégradés le long de ce gradient	Gradient altitudinal	Sensibilité faible Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu lié aux habitats de basse à haute altitude, sur un secteur localisé (Sans-soucis => Bénare) Enjeu faible			Négligeable

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Eléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu	Impacts potentiels bruts du projet	Mesures ERCA	Effet résiduel sur l'attribut
	Flore et faune endémiques	Fabrique archipélique de biodiversité	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces endémiques	Enjeu lié aux espèces endémiques (faune et flore), avec risque possible d'interaction avec le projet, avec des emprises réduites Enjeu faible à modéré	Impacts négligeables à faibles pour 68% des ouvrages Impacts moyens à forts pour 29% des ouvrages		Négligeable
	Flore d'origine afro-indienne	L'expression Afro-Indienne de la biodiversité	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces afro-indiennes	Niveau de contribution variable, avec un attribut moins représenté dans cette zone d'étude Enjeu faible à modéré	Impacts très forts pour Piste Piton rouge et Citerne Alfred 1		Négligeable
	Faune et flore typiques altimontaines	Originalité / Représentativité de la ceinture altimontaine	Sensibilité modérée Risque de destruction/dérangement d'espèces	Belle représentativité de l'attribut en haute altitude Enjeu modéré			Négligeable

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

De manière générale, pour les attributs constitutifs des critères vii et x du Bien Unesco, l'évaluation environnementale montre que les effets résiduels ne sont pas significatifs. Néanmoins, certains ouvrages nécessiteront une vigilance renforcée du fait de leur localisation dans des secteurs naturels bien conservés et/ou de forte contribution au Bien. Cela concerne notamment les sites de la piste des Trois-Bassins, la piste Piton rouge, la citerne Alfred 1, ou les ouvrages situés dans les hauteurs des ZPAD des Hauts de la Planète et Sylviculture.

Dans les secteurs sensibles et pour ces aménagements, il conviendra de proposer et mettre en œuvre l'ensemble des mesures visant la biodiversité, en particulier la coordination environnementale en phases conception et travaux (MR04) ou la lutte ciblée contre les EEE (MR05, en concertation avec le PNR).

1.7 Préconisation pour les futurs aménagements

Un ensemble de mesures et préconisations ont ainsi été formulées pour permettre une meilleure intégration du projet dans le Bien UNESCO : 10 mesures concernent le critère vii, et 20 mesures concernent le critère x.

Ces propositions sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 32. Synthèse des mesures préconisées pour garantir l'intégrité des critères vii et x

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Critères VUE		Type de mesures possibles	Indicateurs de mise en œuvre et suivi
Conception	ME01	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement	7	10	Evitement	Projet DFCI pour la définition du « juste équipement »
Conception	ME02	Evitement de secteurs sensibles au titre du critère vii	7		Evitement	Reconnaissance et adaptation du projet
Conception	ME03	Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles	7	10	Evitement	Reconnaissance et adaptation du projet
Conception / Travaux	ME04	Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles		10	Evitement	Expertise sur site, rapport et cartographie
Travaux	ME05	Délimitation des emprises chantier et balisage préventif		10	Evitement	Expertise sur site, rapport et cartographie
Travaux	ME06	Adaptation des horaires et éclairages en phase travaux pour éviter les échouages d'oiseaux marins et les perturbations de la faune		10	Evitement	Absence d'échouages d'oiseaux marins
Travaux	ME07	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit susceptible d'impacter négativement le milieu		10	Evitement	Registre de chantier avec absence d'utilisation de produits phytosanitaires

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Critères VUE		Type de mesures possibles	Indicateurs de mise en œuvre et suivi
Travaux	ME08	Absence de rejet dans le milieu naturel et gestion des déchets (phase travaux)		10	Evitement	Bonne organisation et tenue du chantier Visite de chantier (+compte-rendu)
Conception	MR01	Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes	7	10	Réduction	Adaptation des tracés
Conception	MR02	Intégration paysagère optimisée des hydrants	7		Réduction	Définition du projet pour une bonne intégration paysagère
Conception	MR03	Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères	7		Réduction	Définition du projet pour une bonne intégration paysagère
Travaux	MR04	Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux)	7	10	Réduction	Formalisation de la mission Ensemble rapports/notes de mission
Exploitation	MR05	Entretien adapté et optimisé des ouvrages	7	10	Réduction	Compte-rendu d'intervention
Travaux	MR06	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces		10	Réduction	Réalisation des travaux en période favorables (avec compte-rendu de visite)
Travaux	MR07	Optimisation de la gestion des matériaux		10	Réduction	Bonne tenue du chantier Visite de chantier (+compte-rendu)
Travaux	MR08	Limitation / adaptation des emprises des travaux		10	Réduction	Bonne organisation et tenue du chantier Visite de chantier (+compte-rendu)
Travaux / Exploitation	MR09	Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE		10	Réduction	Mises en place (+contrôle) des actions de biosécurité
Exploitation	MR10	Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution et dispositifs provisoires de gestion des eaux pluviales de chantier		10	Réduction	Bonne organisation et tenue du chantier Visite de chantier (+compte-rendu)
Exploitation	MA01	Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité	7	10	Accompagnement	Définition et déploiement des outils pédagogique

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Critères VUE	Type de mesures possibles	Indicateurs de mise en œuvre et suivi
Travaux	MA02	Action expérimentale de génie écologique	10	Accompagnement	Formalisation de l'action Comptes-rendus d'intervention
Travaux et Exploitation	MA03	Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles	10	Accompagnement	Formalisation de l'action Rapports de suivi
Travaux et Exploitation	MA04	Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès	10	Accompagnement	Définition et formalisation du suivi Rapport (CR) de réalisation
Travaux et Exploitation	MA05	Lutte ciblée contre les EEE	7	10	Accompagnement Formalisation de l'action Comptes-rendus d'intervention

Ces mesures sont proposées de manière générique à l'échelle du PMPFCI.

Selon la sensibilité de la zone d'implantation identifiée à l'échelle de chaque ouvrage, il sera pertinent de requérir la mise en œuvre renforcée de certaines mesures et notamment de :

- ME04 - Reconnaissance préalable des zones d'aménagement des ouvrages pour éviter les espèces sensibles
- MR04 - Coordination environnementale en phases conception et travaux
- MR07 - Optimisation de la gestion des matériaux
- MR09 – Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE
- MA03 - Suivi écologique en phases travaux et exploitation
- MA05 – Lutte ciblée contre les EEE

Ces différentes mesures seront déployées en fonction des enjeux écologiques et paysagers, considérant la sensibilité des milieux naturels et des paysages concernés par les équipements.

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Le tableau ci-dessous précise la typologie de mesures envisagées suivant les équipements DFCI concernés. Cela constitue une proposition de mesures, à adapter suivant les contextes environnementaux et paysagers dans lesquels s'insèrent ces équipements, et en concertation avec les différents partenaires (dont le Parc National et le Département).

Tableau 33. Proposition des mesures possibles par ouvrages DFCI

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
Hauts de la Planèze	Piste OPAR	P	1	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste de la Glacière	P	1	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne de la Glacière 1	C	1	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne de la Glacière 2	C	1	Elevé	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Alfred	P	2	Elevé	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Jacques	P	2	Elevé	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	Piste Piton rouge	P	2	Majeur	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	Piste des Bénaires	P	2	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
	Citerne Alfred 1	C	3	Majeur	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	Citerne Alfred 2	C	3	Elevé	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	RE des Bénares	R	3	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE Piton rouge	R	3	Elevé	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	RE du Haut-Tévelave	R	3	Elevé	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
Makes	RF de la Scierie	P	2	Majeur	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	Citerne entrée RF de la Scierie	C	2	Nul	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne Camp 2000	C	2	Elevé	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne du Bassin artificiel de la fenêtre des Makes	C	2	Nul	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE Forêt de Bon accueil	R	2	Majeur	Modéré	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	RE de la RF de la Scierie	R	2	Elevé	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne de la Plaine du Bois de Nèfles	C	3	Nul	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
						MA04
	Citerne de la Crête du Bois de Nêfles	C	3	Nul	Modéré	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
Sans soucis	RF Omega	P	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des 1800m Nord	P	1	Faible	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des orangers	P	1	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne du Camp Dementont	C	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE de la Tête Dure	R	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Lebreton	P	2	Elevé	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord	P	2	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Nativel	P	2	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
	RE Oméga	R	2	Elevé	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE Sans Souci	R	2	Faible	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne Sans Soucis 1	C	3	Elevé	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne Sans Soucis 2	C	3	Faible	Faible	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
Sylviculture	RE du Gîte de Trois Bassins	R	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE de Timour	R	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE du Piton Fougères	R	1	Nul	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des 1800m Sud	P	1	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Bolon	P	1	Faible	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Bernica	P	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10

Rapport final

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
						MA04
	Piste Eperon	P	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste EDF	P	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des Eucalyptus	P	1	Nul	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des Camélias	P	1	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste de la Caverne tabac	P	1	Nul	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des Hauts-Tévelave	P	1	Elevé	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste Palmistes-bis	P	2	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Piste des Trois-Bassins	P	3	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR01+MR03+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04

7

Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

ZPAD	Nom	Type d'ouvrage	Axes DFCI	Niveau contribution au critère X	Niveau contribution au critère vii	Préconisations environnementales envisagées
	Citerne Bolon (Intersec. Piste Bolon et 1800m Sud)	C	3	Faible	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne TD 11 (Milieu piste 1800m Sud)	C	3	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne du Haut-Tévelave (Intersec. RF Haut Tévelave et piste Caverne tabac)	C	3	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne de la RF du Tévelave 1	C	3	Elevé	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	Citerne de la RF du Tévelave 2	C	3	Elevé	Faible	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	Citerne du Tévelave	C	3	Elevé	Faible	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	RE Colimaçons (des Trois Bassins 1)	R	3	Faible	Elevé	Ensembles des mesures proposées car sensibilité accrue (dont ME04+MR04+MR07+MR09+MA03+MA05)
	RE des Trois Bassins (2)	R	3	Faible	Elevé	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04
	RE Bernica	R	3	Nul	Faible	ME04+ME05+ME06+ME07+ME08 MR02+MR05+MR07+MR08+MR10 MA04

Rapport final

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Figure 48 : Cartographie des vocations de la Charte du Parc National de La Réunion

Le tableau ci-dessous présente les objectifs et vocations identifiés dans la charte dans le cadre de ce projet.

Il est proposé une évaluation sur 3 niveaux (totale, partielle, absence de compatibilité.






-  Compatibilité totale
-  Compatibilité partielle
-  Pas de compatibilité

Tableau 34. Résumé synthétique par ZPAD des ouvrages DFCI prévus par le PMPFCI, détaillés par axes du PMPFCI (Biotope, 2023)

Objectifs et vocations	Compatibilité	Explications liées au projet
VOCATIONS		
Vocation des espaces du cœur [Vocation : naturelle] <u>CN1 - Espaces de naturalité préservée</u> Espace de grande superficie aux unités paysagères homogènes et à la biodiversité bien conservée et présentant des connectivités entre habitats <u>CN2 - Espaces identifiés de restauration</u> Milieux naturels dégradés mais avec un potentiel pour des restaurations significatives (engagées ou à prévoir) <u>CN3 - Espaces à enjeu écologique spécifique</u> Territoires classés réserve naturelle ou APPB avant la création du parc		<p>Ce projet se trouve principalement dans des espaces du cœur du parc national à vocation naturelle. Les principaux espaces identifiés sont des milieux naturels faisant ou devant faire l'objet d'actions de restauration (en lien avec une problématique de dégradation par les incendies, ou l'invasion par les EEE - vocation CN2). Le projet ayant pour objectif de défendre les massifs contre les incendies, il permet de limiter les dégradations, et ouvre de nouvelles voies d'accès pour de la lutte contre les EEE.</p> <p>La partie haute du projet, au niveau du « triangle d'or » du Bénare et des remparts, se situe en espaces de naturalité préservée et d'enjeu écologique spécifique, en particulier pour les Pétrels nidifiant dans les falaises (vocations CN1 et CN3). Le projet ne prévoyant aucun aménagement dans les hauteurs des massifs, ce qui ne nuit pas au caractère préservé de ces zones naturelles, permettant la préservation de ces espaces à enjeu écologique (identifiés dans la Charte).</p> <p>Des mesures environnementales et paysagères sont proposées, permettant une bonne insertion du projet dans son environnement, tout en développant une sensibilisation du public sur les thématiques environnementales.</p>
Vocation des espaces de l'aire d'adhésion [Vocation : naturelle] <u>A1 - Espaces naturels à forte valeur patrimoniale</u> Espaces naturels terrestres de protection forte du SAR et du SMVM [Vocation : naturelle et usage agricole] <u>A2 - Espaces de solidarité écologique et paysagère</u>		<p>La partie basse (voire médiane) du projet s'étend dans des zones à vocations sylvicoles en contrebas des massifs, constituées essentiellement de forêts de tamarin ou cryptomérias. Dans une moindre mesure, il prend également place dans des zones naturelles situées au contact des limites du cœur de parc national, constituant une continuité entre les Hauts et les Bas, ainsi que sur des milieux de moindre valeur écologique envahis par les EEE ou dédiés à la production sylvicole ou agricole.</p> <p>Ces vocations ne rendent pas le projet incompatible à la Charte du Parc National de La Réunion. Les ouvrages DFCI font partie du paysage et des aménagements inhérents aux espaces sylvicoles, et s'implantant dans ces secteurs déjà anthropisés.</p>

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Objectifs et vocations	Compatibilité	Explications liées au projet
<p>Espaces de continuité écologique et coupures d'urbanisation du SAR, comprenant des espaces à usage agricole</p> <p>[Vocation : espaces à usage agricole] A3 - Espaces agricoles Espaces urbains, d'urbanisation et territoires ruraux habités du SAR</p> <p>A4 - Espaces sylvicoles Espaces urbains, d'urbanisation et territoires ruraux habités du SAR</p>		
OBJECTIFS (cœur PNR - Unesco) / ORIENTATIONS (aire d'adhésion PNR - Unesco)		
<p><u>Paysage – Critère VII</u></p> <p>Objectifs en cœur de parc national</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectif 1 – Maîtriser l'impact paysager des travaux et des activités • Objectif 2 – Construire et partager une approche ambitieuse du paysage <p>Orientations dans l'aire d'adhésion du parc national</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientation I – Améliorer la qualité des paysages et accompagner leur évolution • Orientation II - Favoriser l'appropriation des paysages 	😊	<p>Les paysages du Bien Unesco sont grandioses, et plutôt faiblement marqués par l'anthropisation dans la partie haute du massif. Il s'agit donc de maintenir cet esprit, en veillant à limiter l'impact de l'Homme sur ces paysages. Une partie du projet se situe dans les limites du Bien et cœur de Parc National (partie haute), et une autre partie reste en zone d'adhésion, marquée par des paysages plus anthropisés (forêt plantée ou dégradée...).</p> <p>Dans le cadre du PMPFCI, il a été montré que les effets de ce projet restent plutôt limités à une perception rapprochée, pour des ouvrages éloignés des zones fréquentées. En outre, il est proposé d'optimiser l'insertion de ce projet dans les paysages. Différentes mesures sont ainsi proposées dans ce sens. Des actions sont aussi prévues pour permettre une meilleure appréhension et compréhension des paysages. Ainsi, les mesures proposées tendent à répondre à cela, avec une intégration du projet dans le paysage, de manière à améliorer la perception et compréhension de l'approche DFCI à l'échelle du massif. .</p>
<p><u>Biodiversité – Critère X</u></p> <p>Objectifs en cœur de parc national</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objectif 3 – Conserver les espèces, les habitats et les fonctionnalités écologiques • Objectif 4 – Lutter contre les espèces envahissantes animales et végétales • Objectif 5 – Améliorer et partager la connaissance de la biodiversité <p>Orientations dans l'aire d'adhésion du parc national</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientation III - conserver les espèces, les habitats et les fonctionnalités écologiques • Orientation IV - Lutter contre les espèces envahissantes animales et végétales • Orientation V – Favoriser l'appropriation de la biodiversité 	😊	<p>Le Bien Unesco constitue la zone majeure en termes de biodiversité remarquable. Pour ce projet, les enjeux écologiques se retrouvent principalement en partie haute du massif, la partie basse étant plus dégradée ou anthropisée (dans l'aire d'adhésion). La définition de ce PMPFCI s'est faite en considérant les enjeux et la biodiversité, visant à réduire les effets des aménagements prévus. Ainsi, un ensemble de mesures a été proposé pour permettre la prise en compte du patrimoine naturel. Enfin, à l'instar du paysage, il convient également de considérer les objectifs globaux du PMPFCI qui protègent ce massif des incendies, et par conséquent la biodiversité du Bien.</p>

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

Cette partie consiste à s'assurer de la bonne compatibilité du projet avec le plan de gestion du Bien Unesco. Cela fait référence à la Charte du Parc National de La Réunion. Le programme PMPFCI se situe dans le Bien Unesco et en périphérie, que ce soit en cœur et zone d'adhésion du parc national. Il s'insère dans différentes vocations des espaces concernés par ce programme. En lien avec ces vocations, il en ressort des objectifs (cœur PNR) et des orientations (zone d'adhésion PNR) identifiés dans la charte, relatives au paysage et à la biodiversité. Au regard de l'évaluation environnementale et des mesures proposées, **l'analyse du projet montre qu'il peut être globalement compatible avec le plan de gestion du Bien Unesco** (à savoir la charte du Parc National de La Réunion). Cela nécessite cependant la mise en place de mesures pour une meilleure appréhension et conservation du paysage, ainsi qu'une bonne prise en compte de la biodiversité.

Le principal point de vigilance concerne la biodiversité et les paysages remarquables de la partie haute du massif. Enfin, il convient de rappeler que ce PMPFCI permet la protection de l'ensemble du massif contre les incendies, ce qui constitue un effet positif pour la conservation du patrimoine naturel et paysager du Bien.

7 Effets et mesures au titre de l'évaluation au titre de la VUE

3 Conclusion de l'évaluation au titre de la VUE

L'objectif de cette étude est d'évaluer la prise en compte de la Valeur Exceptionnelle Universelle (VUE) dans le programme PMPFCI du massif forestier des Hauts sous le vent et des Makes afin de servir d'information au Comité du patrimoine mondial, qui doit juger de la compatibilité de ce projet avec la préservation et la gestion sur le long terme du Bien. Pour rappel, cette démarche d'évaluation a été initiée en 2019 par le Parc National, avec la définition d'un outil devant permettre d'évaluer les effets du projet sur la Valeur Exceptionnelle Universelle du Bien, et d'en garantir sa conservation au titre du patrimoine mondial.

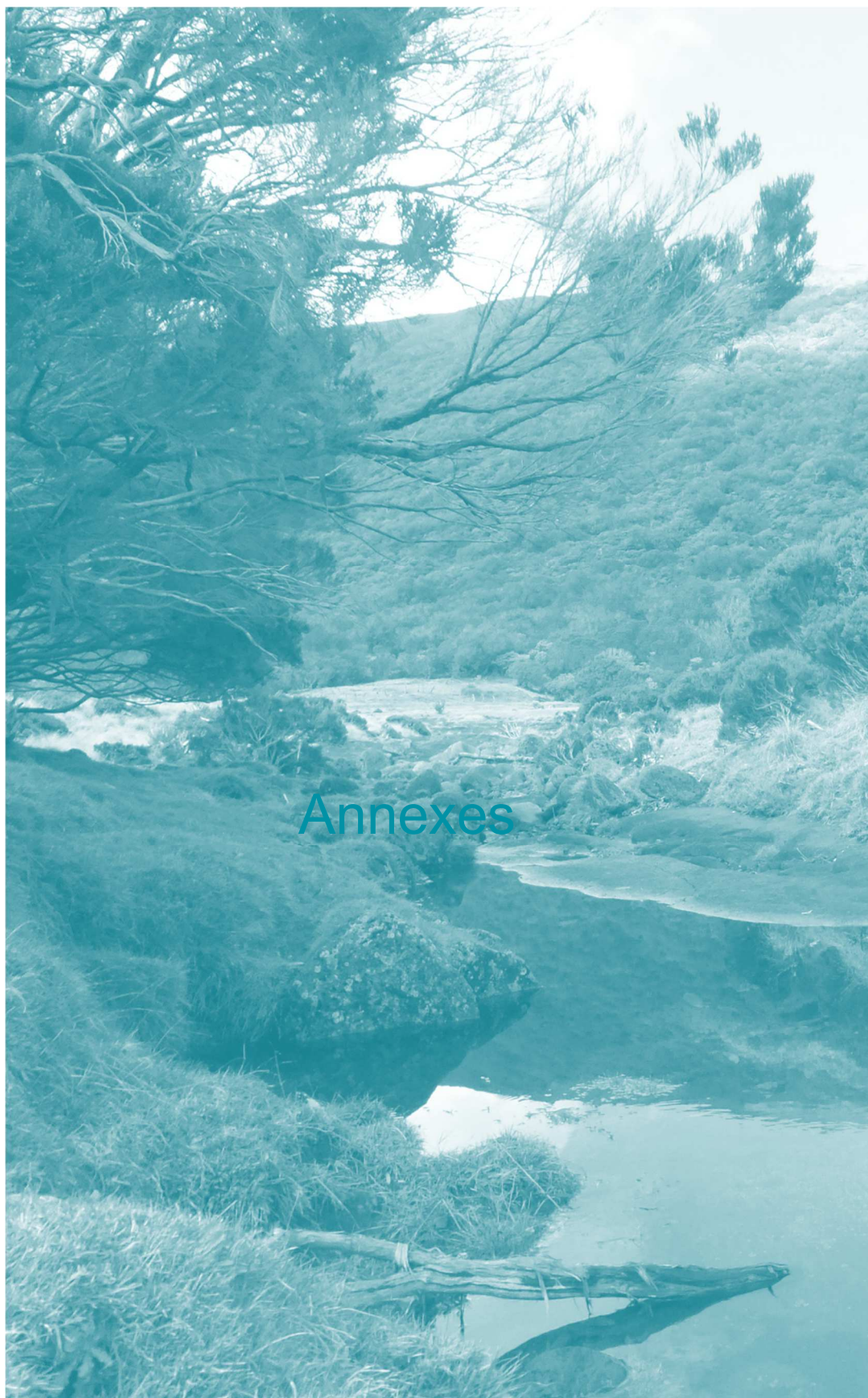
Le Bien « Pitons, cirques et remparts de La Réunion » est inscrit au patrimoine de l'UNESCO au titre de deux critères :

- (vii) Paysage « *représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles* »
- (x) Biodiversité : « *contenir les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation in situ de la diversité biologique, y compris ceux où survivent des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation* ».

Il est rappelé que l'état du Bien UNESCO a été évalué lors de son inscription au patrimoine mondial, et fait l'objet de régulière évaluation par le Comité d'évaluation de l'UNESCO. Cet état est défini comme la combinaison de la valeur du Bien, soit la Valeur Universelle Exceptionnelle, son intégrité et sa bonne gestion/protection. C'est la conservation de ces trois éléments qui est jugée lors de l'évaluation du Bien, et ce sont ces trois éléments qui doivent être pris en compte dans l'élaboration des projets.

Ce rapport a présenté l'évaluation environnementale au titre de la VUE pour le programme PMPFCI du massif forestier des Hauts sous le vent et des Makes. Cette étude s'est attachée à analyser l'incidence à l'échelle de ce programme PMPFCI sur les attributs et la contribution des critères à la VUE. Cela doit donc permettre d'évaluer l'incidence du programme sur la valeur du Bien. Cette évaluation a défini et quantifié les impacts et proposé des mesures selon la séquence ERC. Elle a ainsi montré que ce programme, et les mesures associées (éviter, réduire, accompagner) ont une incidence ne remettant pas en cause la nature et intégrité du Bien. Cela est d'autant plus justifié que le PMPFCI a pour vocation de protéger le massif contre les incendies, et par conséquent la biodiversité et les paysages. Il a cependant été identifié des points et secteurs de vigilance, en particulier pour le critère x, pour des zones naturelles remarquables. Pour certains aménagements en zone sensible, il conviendra de mettre en place un ensemble de mesures visant la préservation de la biodiversité (et des paysages). Il conviendra notamment de bien cadrer et accompagner les travaux, et de réaliser des actions de lutte contre les EEE suivant les sensibilités et secteurs.

Par ailleurs, le programme PMPFCI du massif des Hauts sous le vent et des Makes est situé pour partie en cœur du parc national, et également dans la zone d'adhésion. Au titre de la VUE, ce programme doit aussi répondre aux enjeux et orientations définis dans la Charte du parc, constituant le plan de gestion du Bien Unesco. En se référant au zonage des vocations, il ressort que ce projet répond aux objectifs et orientations liées au paysage (critère vii) et à la biodiversité (critère x). Pour ce projet, considérant les effets et mesures proposées, il ressort que la vocation du site n'est pas remise en cause, et que les orientations de la charte sont respectées. Ainsi, au regard des caractéristiques et des mesures proposées, l'analyse du projet montre qu'il est compatible avec le plan de gestion du Bien Unesco (à savoir la charte du Parc National de La Réunion. En somme, le PMPFCI des massifs des Hauts sous le vent et des Makes, considérant l'ensemble des mesures proposées, permet la prise en compte de la sensibilité des éléments naturels et paysagers qui sous-tendent les attributs aux critères vii (paysage) et x (biodiversité), de manière **à conserver la valeur universelle exceptionnelle du Bien UNESCO, son intégrité et de participer à sa protection et sa gestion.**



1 Annexe I – Liste des habitats recensés dans la zone d'étude du projet (Source : ONF, 2022)

Habitats naturels

Habitats recensés (ONF)	HABITATS (Corine Biotope 2010)	Superficie (Ha)	Pourcentage (%)
Habitats naturels			
Ravine (lit)	24.10 lits des rivières	2,4	0,0%
Rivière (lit)	24.10 lits des rivières	10,3	0,1%
Groupe pionnier de la forêt semi-sèche	39.211 formations pionnières semi-xérophiles (Réunion)	436,8	2,7%
Groupe pionnier de montagne sur remparts sous le vent	39.413 formation pionnières de la végétation hygrophile de montagne (Réunion)	1 326,6	8,2%
Fourré et matorral continu à Branle vert (<i>Erica reunionensis</i>)	39.4211 matorrals continus à <i>Erica reunionensis</i> (Réunion)	4 199,4	25,9%
Fourré à Petit Tamarin des Hauts (<i>Sophora denudata</i>)	39.4212 fourrés à <i>Sophora denudata</i> (sophoraies) (Réunion)	39,5	0,2%
Fourré d'Avoune sur crête	39.422 végétations discontinues de haute altitude (Réunion)	29,2	0,2%
Landes de très haute altitude	39.422 végétations discontinues de haute altitude (Réunion)	751,9	4,6%
Fourré d'Avoune sur planèze	39.4222 matorrals discontinus à <i>Erica reunionensis</i> (Réunion)	6,7	0,0%
Pelouses altimontaines assez bien drainées	39.432 pelouses de haute altitude assez bien drainées (Réunion)	57,1	0,4%
Forêt humide hétérogène de moyenne altitude sous le vent	49.113 forêt hygrophile de moyenne altitude, sous le vent (700-1100 m) (Réunion)	885,6	5,5%
Forêt mixte hygrophile - semi-xérophile sous le vent	49.113 forêt hygrophile de moyenne altitude, sous le vent (700-1100 m) (Réunion) X 49.21 forêt semi-sèches (Réunion)	138,9	0,9%
Forêt de Bois de perroquet (<i>Cordemoya integrifolia</i>) sous le vent	49.1131 forêt monodominante à <i>Cordemoya integrifolia</i> sous le vent (Réunion)	369,3	2,3%
Forêt semi-sèche	49.21 forêt semi-sèches (Réunion)	209,3	1,3%
Forêt hétérogène de montagne sous le vent	49.312 forêt de montagne sous le vent (Réunion)	2 230,0	13,7%
Forêt monodominante de Tamarin des Hauts (<i>Acacia heterophylla</i>) sous le vent	49.3141 forêt monodominante à <i>Acacia heterophylla</i> (Réunion)	46,5	0,3%
Forêts de Tamarin des Hauts sous le vent	49.3141 forêt monodominante à <i>Acacia heterophylla</i> (Réunion)	9,3	0,1%
Forêt de Tamarin des Hauts et bois de couleur sous le vent	49.3142 forêt hygrophile de montage et groupement à <i>Acacia heterophylla</i> (Réunion)	1 032,1	6,4%
Forêt de Tamarin des Hauts et branles (<i>Acacia heterophylla</i> et <i>Erica</i> sp.) sous le vent	49.3145 forêt à <i>Acacia heterophylla</i> et <i>Erica reunionensis</i> (Réunion)	25,3	0,2%
Sous-total habitats naturels		11 806,2	72,8%

Les habitats ont été décrits selon la typologie du code Corine Biotope (2021.1), en absence de corrélation avec la typologie habituelle des habitats de la Réunion (TDHR, CBNM, 2014).

Habitats anthropiques et secondaires

Habitats recensés (ONF)	HABITATS (Corine Biotope 2010)	Superficie (Ha)	Pourcentage (%)
Habitats anthropiques			
<i>Pelouses amendées (pâturages)</i>	81.20 prairies humides améliorées	48,9	0,3%
<i>Autres cultures</i>	82.00 cultures	26,8	0,2%
<i>Culture de canne à sucre</i>	82.00 cultures	28,5	0,2%
<i>Culture de géranium</i>	82.00 cultures	9,9	0,1%
<i>Cultures</i>	82.00 cultures	0,7	0,0%
<i>Forêt plantée en mélange de bois de couleur</i>	83.391 forêt cultivée de bois de couleurs	1,7	0,0%
<i>Forêt reconstituée de montagne</i>	83.391 forêt cultivée de bois de couleurs	33,2	0,2%
<i>Forêt cultivée de Tamarin des Hauts (Acacia heterophylla) sous le vent</i>	83.392 forêt cultivée de tamarins	1 647,4	10,2%
<i>Forêt cultivée de Tamarin des Hauts (Acacia heterophylla) en mélange avec Acacia mearnsii sous le vent</i>	83.392 forêt cultivée de tamarins X 87.1956 formations secondaires à Acacia mearnsii	86,4	0,5%
<i>Forêt plantée d'Aulne (Alnus sp.)</i>	83.393 forêt cultivée d'essences exotiques	0,6	0,0%
<i>Forêt plantée de Camphrier (Cinnamomum camphora)</i>	83.393 forêt cultivée d'essences exotiques	6,9	0,0%
<i>Forêt plantée de Eucalyptus globulus</i>	83.393 forêt cultivée d'essences exotiques	2,5	0,0%
<i>Forêt plantée en essences exotiques diverses en montagne</i>	83.393 forêt cultivée d'essences exotiques	1,5	0,0%
<i>Forêt plantée de Cryptomérida (Cryptomeria japonica)</i>	83.394 forêt cultivée de Cryptomeria	503,8	3,1%
<i>Forêt plantée de Cryptomérida (Cryptomeria japonica) en mélange avec Acacia mearnsii</i>	83.394 forêt cultivée de Cryptomeria X 87.1956 formations secondaires à Acacia mearnsii	37,4	0,2%
<i>Forêt plantée de Filao Nouvelle-Hollande (Casuarina cunninghamiana)</i>	83.395 forêt cultivée de filaos d'altitude	1,1	0,0%
<i>Aire d'accueil du public</i>	85.00 parcs urbains et grands jardins	3,3	0,0%
<i>Aménagements divers</i>	86.10 villes	11,3	0,1%
<i>Ancien pare-feux</i>	86.10 villes	66,2	0,4%
<i>Bâtiments</i>	86.10 villes	46,1	0,3%
<i>Habitations</i>	86.10 villes	13,0	0,1%
<i>Route</i>	86.10 villes	1,6	0,0%
<i>Fourré secondaire hétérogène semi-sec</i>	87.193 fourrés secondaires de diverses espèces exotiques à tendance semi-xérophile	560,8	3,5%
<i>Fourré secondaire à Fougère aigle (Pteridium aquilinum) en montagne</i>	87.1938 fourrés secondaires à Pteridium aquilinum	31,2	0,2%
<i>Fourré secondaire à Fougère aigle (Pteridium aquilinum) en semi-sec</i>	87.1938 fourrés secondaires à Pteridium aquilinum	77,5	0,5%
<i>Forêts secondaires de montagne</i>	87.195 fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles	0,2	0,0%

Habitats recensés (ONF)	HABITATS (Corine Biotope 2010)	Superficie (Ha)	Pourcentage (%)
<i>Fourré secondaire hétérogène de montagne</i>	87.195 fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles	217,5	1,3%
<i>Fourré secondaire hétérogène humide de basse et moyenne altitude</i>	87.195 fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles	161,8	1,0%
<i>Vieille forêt de Tamarin des Hauts incendiée (Hauts sous le Vent)</i>	87.195 fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles	3,7	0,0%
<i>Fourré secondaire à Raisin marron (Rubus alceifolius) en basse et moyenne altitude</i>	87.1951 fourrés secondaires à Rubus alceifolius	1,5	0,0%
<i>Fourré secondaire à Goyavier (Psidium cattleianum) en montagne</i>	87.1954 formations secondaires à Psidium cattleianum	13,7	0,1%
<i>Forêt secondaire d'Acacia (Acacia mearnsii) en montagne</i>	87.1956 formations secondaires à Acacia mearnsii	601,9	3,7%
<i>Fourré secondaire à Ajonc d'Europe (Ulex europaeus) en haute altitude</i>	87.1957 fourrés secondaires d'altitude à Ulex europaeus	165,2	1,0%
<i>Pelouses secondaires de montagne</i>	87.20 zones rudérales	0,5	0,0%
Sous-total habitats anthropiques/secondaires		4 413,8	27,2%



Siège social :

22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze

Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr