



# Synthèse du Plan de Massif PFCI Les hauts Sous Le Vent – Les Makes 2022

2022



N° Indice	Date	Etabli par	Contrôlé par	Nombre de pages
1	05/2024	T. EME	N. MIRAMOND	36

# Table des matières

AVANT-PROPOS .....	3
Présentation et contextualisation de la zone d'étude.....	3
Contexte environnemental .....	4
Mesures de protection environnementale.....	4
Contexte économique et social.....	5
Analyse du risque Incendie de forêt.....	6
Définitions et particularités des FDF pour le massif forestier des Hauts Sous le Vents et des Makes .....	6
Approche empirique des incendies de forêts .....	6
Evaluation de l'Aléa de type incendie de forêt .....	8
Evaluation des Enjeux.....	8
Détermination des niveaux de risque incendie de forêt .....	8
EQUIPEMENTS DFCI EXISTANTS.....	10
Les hydrants.....	10
Les pistes DFCI .....	11
<b>ORIENTATIONS ET STRATEGIES DFCI .....</b>	<b>13</b>
Plan départemental PFCI 2017 – 2027 et Plan de Massif DFCI HSV – Les Makes .....	13
Propositions d'équipements DFCI.....	14
<b>PROGRAMMATIONS DES ACTIONS DFCI.....</b>	<b>16</b>
<b>SYNTHESE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>17</b>
Contexte et objectif de l'évaluation de l'évaluation environnementale.....	17
Méthodologie .....	17
Diagnostic Critère VII, paysage.....	17
Diagnostic Critère X, biodiversité .....	20
Effets et mesures.....	25
Evaluation globale du niveau d'impact brut des ouvrages pour le critère VII .....	28
Evaluation globale du niveau d'impact brut des ouvrages pour le critère X.....	30
Conclusion de l'Etude Environnementale.....	36

## AVANT-PROPOS

Le Plan de Massif est la déclinaison opérationnelle sur les massifs des Hauts sous le vent et des Makes de la stratégie de Protection de la Forêt Contre les Incendies du Plan Départemental (PDPFCI) 2017 – 2027. Son objectif est d'élaborer une stratégie de « juste équipement » DFCI du massif. Il est le fruit d'une collaboration de divers partenaires du territoire réunionnais tels que le Parc National (PNR), le Service Départemental d'Incendie et de Secours 974 (SDIS), le Département (CD974), la Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) et l'ONF. Il est composé d'un rapport écrit, d'un atlas cartographique, d'une Evaluation Environnementale (EE) conduite par des bureaux d'études spécialisés et de ce présent résumé synthétique.

Le Rapport écrit du Plan de Massif est composé de la présentation de la zone d'étude, de ses enjeux environnementaux et paysagers, de l'analyse du risque incendie, de l'inventaire et du diagnostic des ouvrages DFCI existants et de propositions de travaux visant à entretenir les équipements existants, les adapter ou en mettre en place de nouveaux. Enfin, il reprend les principales informations et conclusions données par l'Evaluation Environnementale.

Le présent document a pour objectif de synthétiser les réflexions et les propositions de travaux de protection contre les incendies de forêt formulées dans le cadre de ce Plan de Massif PFCI. Il s'agit d'un résumé non exhaustif. L'intégralité des informations est disponible dans le rapport écrit du Plan de Massif (2022), son atlas cartographique (2022) ou dans son Evaluation Environnementale (2023/2024).

D'une surface de 16 220 ha, ce Plan de Massif PFCI est le fruit de la fusion et de l'actualisation de l'ancien PMPFCI des hauts Sous le Vent et du projet de PMPFCI des Makes, massifs en continuité géographique. Il regroupe des zones d'exploitation forestière et des zones naturelles à forts enjeux écologiques comme la planèze à branles, fleurs jaunes, petits tamarins des Hauts et paysagers avec de remarquables belvédères. La zone géographique qu'il couvre est très fréquentée et, pour une très grande partie, localisée en cœur de Parc National et inscrite au patrimoine mondial du Bien UNESCO pour sa Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) « Pitons, cirques et remparts ». La prise en compte de ces enjeux environnementaux et paysagers a été constante dans la réflexion menée.

## Présentation et contextualisation de la zone d'étude

La zone couverte par le Plan de Massif des Hauts Sous le Vent et des Makes se situe sur la façade ouest de l'île, couvre 6,5% de sa surface et s'étend sur 8 communes. Elle est constituée d'une pente inclinée orientée Est-Ouest avec pour limite Est les parois subverticales des remparts de Mafate et de Cilaos, et découpée de nombreuses ravines parallèles orientées Est-Ouest. Elle totalise une superficie de 16 220 Ha, de 200 m (parties basses de forêt dans la rivière des galets) à 2896 m d'altitude (Grand Bénare). Elle est constituée aux  $\frac{3}{4}$  de forêts publiques, principalement départemento-Domaniales. Avec ses 5 techniciens forestiers territoriaux directement concernés, l'ONF participe à leur gestion. Les agents du Parc National, garant de la préservation du Bien UNESCO participent également à la protection de ces espaces. Six Centres d'Incendies et de Secours (CIS) se trouvent à moins de 5 kms ainsi que 4 autres relativement proches.

Conformément à la disposition spécifique ORSEC « Lutte contre les feux de forêts et d'espaces naturels » et aux préconisations du Plan départemental DFCI, une surveillance DFCI y est organisée. Elle regroupe les actions conjuguées des agents du SDIS, de l'ONF ou du Parc National : prépositionnement de GIFF (Groupe d'Intervention Feux de Forêt du SDIS) sur la zone, surveillance du domaine forestier public par les Techniciens Forestiers Territoriaux (TFT) de l'ONF, activation du dispositif de surveillance et d'intervention les weekends et jours fériés durant la saison feux de forêt (gué armé, dissuasion, information du public, alerte et, éventuellement, intervention sur feux naissants d'une équipe de ouvriers ONF à partir d'un véhicules 4X4 muni d'une réserve d'eau de 400 L), patrouilles de surveillance de personnels du Parc National.

### Contexte environnemental

La zone d'étude est située sur le versant ouest de l'île, région la plus sèche, « Sous le Vent », elle-même découpée en plusieurs microclimats très dépendants de l'altitude. Elle y est exposée à l'alternance d'un été chaud et humide de janvier à juin et d'un hiver frais et sec de juillet à décembre. Avec des précipitations sporadiques et irrégulières, la période à risque de feu de forêts s'étend de septembre à décembre.

Le climat qui y règne se caractérise aussi par une faible insolation entre 1000 m et 1800 m d'altitude, élevée dans les altitudes supérieures, des vents généralement faibles et réguliers redescendant la planèze du Grand Bénare (Alizés), des mouvements d'air très variables au cours de la journée.

Les sols que l'on y rencontre peuvent être profonds, voire très profonds enrichis de matière organique peu décomposée (avoune) issue de la dégradation au sol d'une végétation dense ou squelettiques (andosols) dans les parties hautes où la végétation s'est peu développée et où les phénomènes érosifs y ont été plus intenses.

Outre les boisements anthropiques constitués des deux grandes espèces introduites (*Cryptomeria Japonica* et *Acacia mearnsii*), la végétation naturelle que l'on y rencontre est essentiellement influencée par l'altitude et la pluviométrie. Elle contient de nombreuses espèces remarquables, menacées, en danger d'extinction pour certaines d'entre elles donc protégées, d'autant plus que de nombreuses espèces exotiques envahissantes (EEE) menacent leurs habitats.

Peu d'espèces animales ont été observées sur la zone couverte par le Plan de Massifs mais plusieurs espèces d'insectes, oiseaux et mammifères protégés y ont élu domicile. On notera par exemple une population de Gecko vert des Hauts (*Phelsuma borbonica*) au niveau du Maïdo.

### Mesures de protection environnementale

Du fait de la forte valeur patrimoniale qu'il abrite, les massifs forestiers des Hauts Sous le Vent et des Makes sont protégés par plusieurs périmètres de protection environnementale : Parc National (92% de la surface du Plan de Massif sont en cœur ou zone d'adhésion), plusieurs réserves biologiques, une intégrale (RBI) et une dirigée (RBD), 6 espaces naturels sensibles (ENS) gérés par le Département, 10 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1, une quasi-couverture en trois ZNIEF de type 2. Seuls les secteurs un peu plus urbanisés des Makes et de l'entrée du massif par la RF 7 ne sont pas classés en ZNIEFF. En plus de ces différents périmètres de protection, le

territoire de La Réunion a son cœur inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO pour sa Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE).

Nés du croisement de processus particulièrement actifs, les pitons, cirques et remparts de La Réunion offrent à l'humanité un livre ouvert sur l'histoire de la Terre et de la Vie. Ils sont situés sur une île océanique de création récente, unique et spectaculaire, en transformation permanente et rapide, où se conjuguent les dynamiques du volcanisme, de l'érosion et du vivant. En s'appuyant sur l'expertise de l'UICN, le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a reconnu la Valeur Universelle Exceptionnelle (VUE) de l'île de Réunion pour les critères VII Paysages et X Biodiversité. La charte du Parc National mise en application en 2014 est ainsi reconnue comme plan de gestion de ce Bien.

A la suite des grands incendies du Maïdo (2010 – 2011), le Comité du patrimoine mondial a demandé une prise en compte des impacts sur l'environnement et les paysages en cas de travaux pouvant impacter le Bien.

Les actions prévues dans le cadre du Plan de Massif ayant potentiellement un impact direct ou indirect sur l'environnement et la VUE du Bien UNESCO, leur programmation dans le présent PMPFCI a fait l'objet d'une Evaluation Environnementale (EE) et les projets de travaux feront l'objet de demandes d'autorisation au Parc National.

### Contexte économique et social

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de La Réunion reconnaît le massif forestier des hauts de l'Ouest comme ayant avant tout une fonction d'« espaces naturels de protection forte » et d'« espaces de continuité écologique ». Bien que quelques zones agricoles soient identifiées sur la Plaine du Bois de Nèfles et en limite du périmètre à l'étude, les PLU (Plans Locaux d'Urbanisme) ou POS (Plan d'Occupation des Sols) classent la quasi-totalité du massif en Zones Naturelles.

Compte-tenu de l'historique du massif et de sa topographie, la seule bordure ouest de la zone basse du massif présente actuellement une activité agricole, principalement l'élevage (bovins principalement) qui occupe de loin, les plus grandes surfaces. Même si l'élevage extensif était présent sur le massif, le pâturage y est désormais interdit.

La production de bois de La Réunion, essentiellement de cryptomeria du Japon et de tamarin des Hauts, s'appuie sur environ 7180 ha de forêts cultivées. Près d'un tiers des parcelles de production se situe dans le massif des Hauts Sous le Vent et des Makes. Par ailleurs l'exploitation de l'Acacias permet la persistance d'une filière locale de charbon de bois sur l'île.

L'ONF est gestionnaire de la délivrance de licences individuelles autorisant la chasse, notamment aux tangles. Une grande partie du massif des Hauts sous le Vent et des Makes est classée en réserve de chasse.

Différentes activités sont gérées par des conventions d'occupation temporaire des sols ou concessions gérées par l'ONF pour le foncier forestier départemento-domaniale. Certaines d'entre elles sont établies sur le périmètre du Plan de Massif (ruchers, relais radios, équipements publics).

Le massif des Hauts Sous le Vent et des Makes regroupe surtout de nombreux sites d'accueil du public parmi les plus exceptionnels et les plus attractifs de La Réunion. La dimension touristique de ce massif est fondamentale et permet à l'économie locale de connaître depuis quelques années un développement significatif. Non seulement les secteurs du Maïdo, du Grand Bénare ou de la fenêtre

des Makes attirent les touristes, mais également tous les sentiers et équipements de type kiosque-barbecue (aires d'accueil) autour desquels la population locale se retrouve souvent en famille le week-end.

Les activités de pleine nature comme la randonnée, le VTT, l'équitation participent également à la dynamisation des Hauts de l'île. Les principales zones de concentration s'établissent au niveau du Maïdo, tout le long de la route forestière des Tamarins ou encore au niveau de la fenêtre des Makes.

### Analyse du risque Incendie de forêt

#### Définitions et particularités des FDF pour le massif forestier des Hauts Sous le Vents et des Makes

Les feux qui se sont développés à ce jour sur le territoire du Plan de Massif peuvent être catégorisés en « feux de voune ou d'avoune » (lente combustion de la matière organique de l'humus et de la litière), de feux de surface (au niveau de la litière, des strates herbacées et arbustives) ou de feux de cimes.

La répétition des feux de forêts sur ces massifs forestiers et l'augmentation de la pression incendiaire par une population réunionnaise toujours plus présente dans les Hauts a très rapidement conduit les forestiers à mettre en place des équipements DFCI : tours de guet (plus utilisées à ce jour), citernes, retenues collinaires, pares-feux, piste d'accès.

Pour évaluer le niveau de risque feu de forêt (FDF), un Indice de Combustibilité (IC) a été associé aux différents types de végétations observables sur la surface couverte par le Plan de Massifs. La végétation éricoïde d'altitude sur la partie sommitale du massif constituée de fourrés de Branles verts (*Erica reunionensis*), riches en huiles essentielles et la tamarinaie et les autres peuplements, situés sur les zones d'avoune sont considérés comme les plus sensibles aux feux.

90% des FDF étant d'origine anthropique, l'importante fréquentation du massif augmente son risque d'incendie. Les infrastructures touristiques sont donc à la fois des secteurs potentiels de départ de feu et des enjeux à protéger. Il s'agit principalement du Belvédère du Maïdo, des nombreux kiosques présents le long de la route forestière des tamarins ou encore de différents autres points de vue incontournables de l'île, Grand Bénare, Petit Bénare, Fenêtre des Makes.

Le débroussaillage des principaux sites touristiques sur le domaine géré par l'ONF ainsi que l'activation du dispositif de sensibilisation, de surveillance et d'intervention en période FDF visent à réduire le nombre et les surfaces parcourues par les feux.

#### Approche empirique des incendies de forêts

Dès les années 1960, les agents patrimoniaux de l'ONF ont commencé à recenser et localiser les feux de forêts. Depuis 2012, ces informations sont archivées dans la Base de Données sur les Incendies de Forêt en France (BDIFF). L'analyse des feux historiques sur la période s'étalant de 1955 à 2022 conduit à conclure au fait que :

- Les secteurs du Grand Bénare, du Tévelave et des Makes semblent avoir été épargnés des incendies de forêt sur ces cinquante dernières années ;
- De nombreux incendies de forêts ont été enregistrés sur le Nord du massif à proximité du Maïdo, de la Planèze et de la forêt de Sans Souci ;
- Un grand incendie est observé sur les Hauts sous le vent – Les Makes tous les 10/20 ans ;
- Les mois de septembre, octobre et novembre sont les mois les plus propices aux éclosions de feu ainsi que la plage horaire 10 h -14 heures.

Des grands incendies passés nous retiendrons :

- L'incendie de 1988, d'une superficie de 3581 Ha, déclaré le samedi 17 septembre à proximité du gîte de Trois-Bassins au cours duquel les équipes de lutte ont souffert du manque d'équipement de DFCI ;
- L'incendie de 2010, d'une superficie de 790 Ha, déclaré le lundi 11 octobre à 9h30 entre le Maïdo et la caverne de la Glacière et qui a nécessité le déplacement du Dash depuis la métropole ;
- L'incendie de 2011, d'une superficie de 2773 Ha qui se déroulera d'octobre 2011 à janvier 2012, à la suite de l'éclosion de plusieurs foyers à Piton des Orangers et sur le secteur de Piton Rouge. Là encore, l'arrivée de renforts nationaux (DIH et DASH) a été nécessaire. Au plus fort du sinistre, 1141 personnes ont participé à la lutte de façon directe ou indirecte au cours de la journée du 03 novembre.

Des différents RETEX de ces 3 grands feux, il a aussi été relevé :

- Des changements de direction du vent difficiles à prévoir ;
- Un important risque de reprise de feu (avoune) dans certains sols forestiers qui peuvent le laisser couver plusieurs jours dans le sol avant de le réactiver au bénéfice d'un apport localisé d'oxygène ;
- Des difficultés d'accès au plus près des flammes du fait du relief ou de l'absence de piste ;
- Des délais importants dans la mise à disposition de renforts métropolitains ;
- Un important traumatisme ressenti par les Réunionnais.

La prise de conscience à la suite de chacun des grands feux de forêt de l'île a conduit à la mise en œuvre d'actions parmi lesquelles :

- L'amélioration des moyens de communication ;
- La mise en place d'un réseau de surveillance de tour de guet et création de pares-feux après les incendies des années 60/70 (abandonnés à ce jour) ;
- L'amélioration de la ressource en eau ;
- La création de nouvelles routes forestières pour faciliter l'accès des services de lutte incendie (Haut Tévelave, pistes Omega et 1800 sud à la suite du feu de 1988) ;
- La définition du Plan Départemental PFCI, la mise en place du premier Plan de Massif PFCI, du protocole de suivi du stress hydrique, des tournées DFCI en période sèche ;
- L'extension de la BDIFF à La Réunion ;
- Le renfort du DASH en période sèche ;
- L'accès aux aides européennes (FAEDER) pour l'aménagement de nouveaux ouvrages.

## Evaluation de l'Aléa de type incendie de forêt

L'aléa de référence est défini par l'Intensité Potentielle d'Incendies (IPI). Il est calculé à l'aide d'une formule qui qualifie l'intensité du phénomène en fonction de la combustibilité de la végétation, de sa biomasse, de la pente du terrain, de la position du versant et de son ensoleillement. La spatialisation du niveau d'aléa permet d'obtenir une vision théorique du niveau de danger généré par l'incendie sur les différents secteurs de végétation du plan de massif.

L'analyse de la répartition des différentes classes d'IPI nous permet de constater que plus de la moitié de la surface du Plan de massif présente une intensité d'incendie (IPI) forte à très forte, plus modérée sur les planèzes et que les fortes pentes sont des facteurs majorant des IPI.

## Evaluation des Enjeux

La méthode d'évaluation des enjeux utilisée dans le cadre de cette étude est propre au territoire de La Réunion. Elle s'inspire de celle mise en œuvre dans le cadre du Plan de Massif PFCI du Volcan. La cotation du niveau d'enjeu ou « Potentiel d'Enjeux » (PE) est le résultat de l'évaluation et de l'addition de 3 cotations représentant le potentiel de fréquentation (Personnes), des biens et de l'environnement. Afin de prendre en considération de manière plus importante les enjeux écologiques et environnementaux (biodiversité et paysages), les enjeux environnementaux (E) sont notés sur 5 alors que la cotation maximale des enjeux matériels et humains (potentiellement évacués de la zone en cas de feu) réunis est de 3.

La définition du Potentiel d'Enjeux (PE) permet d'identifier les zones à enjeux plus marqués, à défendre prioritairement. Il ressort de la spatialisation des PE que les niveaux d'enjeux les plus élevés sont majoritaires dans l'aire du Bien UNESCO, avec des cotations maximales dans les secteurs où les routes, sentiers, aires d'accueil, voies VTT se densifient (sommets et lignes de crêtes Est du Maïdo, Grand et Petit Bénare, point de vue des Makes, bordure de route des Tamarins).

## Détermination des niveaux de risque incendie de forêt

Un risque est le croisement entre un aléa et un enjeu, humain, social ou environnemental.

Pour ce Plan de Massif, le niveau de risque est défini par croisement des niveaux d'aléas (IPI) et d'enjeux (PE) selon la grille ci-dessous.

Classe 5 : Très fort (plus de 81%)	Très Faible	Faible	Modéré	Fort	Très Fort
Classe 4 : Fort (62 à 81%)	Très Faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Classe 3 : Modéré (43 à 62%)	Très Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
Classe 2 : Faible (24 à 43%)	Très Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Classe 1 : Nul à très faible (0 à 24%)	Très Faible	Très Faible	Très Faible	Très Faible	Très Faible
<b>ENJEUX ALEA</b>	Classe 1 : Nul à très faible (0 à 22%)	Classe 2 : Faible (22 à 47%)	Classe 3 : Modéré (47 à 65%)	Classe 4 : Fort (65 à 74%)	Classe 5 : Très fort (plus de 74%)

Les Niveaux de risque (NR) permettent d'obtenir une vision théorique du risque incendie de forêt et la définition de et l'identification de 5 Zones Prioritaires A Défendre (ZPAD).

Les surfaces définies par un niveau faible (42 % - 6 881 Ha) à très faible (8 % - 1 530 Ha) de risque incendie sont observées sur la moitié de la surface de la zone d'étude. Elles correspondent à des zones à microclimats relativement humides ou présentant de faibles enjeux environnementaux.

Les surfaces à risque incendie modéré (36 % - 5 925 Ha) représentent plus du tiers de la zone d'étude. Il s'agit principalement des zones de remparts, du Grand Bénare et des Makes, caractérisées par une végétation éricoïde d'altitude et des forêts d'exploitation à pieds de bois endémiques ou plantés présentes entre la limite ouest du massif et la ligne des 1800.

Les surfaces à risque d'incendie fort ou très fort totalisent 2 304 ha, soit 14 % de l'aire totale du PMPFCI. Les voies publiques ou les enjeux environnementaux ou de type personnes et biens y sont plus importants qu'ailleurs.

Le découpage de la zone d'application du Plan de Massif DFCI a conduit à la définition et à la qualification des zones prioritaires à défendre suivantes :

- **ZPAD des Hauts de la Planèze** : Cette aire correspond sommairement à un triangle qui prend son sommet au Grand Bénare et s'étire sur ces deux extrémités Nord et Sud : le Maïdo et les Hauts de la forêt des Makes. L'ensemble de la Planèze présente un IDI modéré à très fort mais la richesse de la végétation et des paysages doit orienter l'action de protection sur certaines zones comme la pointe du Grand Bénare caractérisée par l'endémisme de sa végétation et ses paysages remarquables. niveau de risque incendie modéré. Plus on s'approche du Grand Bénare, plus les niveaux de risque incendie augmentent donc.
- **ZPAD des Remparts** : Cette zone d'étude globalise tout le rempart des HSV et des Makes. Elle n'est que très peu accessible donc à faible pression incendiaire. Ses lignes de crête proposent des vues remarquables sur les différents cirques et sont, quant à elles, très visitées. La richesse de ses enjeux, paysages et biodiversité, identifiés sur les bas du Petit et Grand Bénare élève son niveau de risque incendie à un niveau fort.

- **ZPAD de Sans Soucis** : Cette zone d'étude a la particularité de posséder la Reserve Biologique des Hauts de Bois de Nèfles à proximité de forêts de production de Cryptomeria et d'Espaces Naturels Sensibles. De multiples enjeux sont ainsi croisés à un aléa modéré à fort, d'où la mise en en place de cette ZPAD avec des niveaux de risques importants.
- **ZPAD de Sylviculture** : Depuis la ligne des 1800 et en descendant sur les bas à l'Ouest du Massif, cette ZPAD concerne des forêts de production de bois, Tamarins des Hauts et de Cryptomerias et peuvent également contenir quelques espèces endémiques et indigènes. La route des Tamarins permet une traversée de Nord au Sud de cette ZPAD et l'accès à des points d'eau DFCI.
- **ZPAD des Makes** : De la Ravine de Bellevue en passant par la forêt de Bon Accueil jusqu'à la fenêtre des Makes, une biodiversité avec des espèces indigènes et endémiques est identifiée dans cette ZPAD. L'aléa incendie y est modéré à fort et le niveau de risque calculé comme modéré. Une DFCI appropriée et efficace pourra se reposer sur la desserte existante mais non valorisée que constitue la piste de la scierie.

### EQUIPEMENTS DFCI EXISTANTS

Les équipements DFCI regroupent les points d'eau et les pistes.

#### Les hydrants

Les points d'eau utilisés pour la DFCI peuvent appartenir au réseau DFCI à usage strict DFCI (points d'eau naturels, citernes et retenues collinaires) ou au réseau DECI (Défense Extérieure Contre l'Incendie) Il s'agit des poteaux et bornes incendies utilisés pour la lutte contre les incendies urbain.

Il n'en existe pas à ce jour pour le territoire de La Réunion de points d'eau naturels aménagés pour un usage DFCI dont le volume est supérieur à 120 m<sup>3</sup> durant toute l'année.

Les citernes doivent avoir une contenance minimale de 60 m<sup>3</sup>. Les retenues collinaires sont des bassins artificiels à ciel ouvert utilisables par les équipes au sol ou par les Hélicoptères Bombardiers d'Eau (HBE). Leur alimentation se fait par récupération des eaux de ruissellement. Ces ouvrages peuvent être publics ou privés et sont généralement à usage agricole.

Tous ces hydrants doivent être équipés pour les manœuvres de pompage, sécurisés, accessibles par le réseau public ou DFCI, à défaut par une voie pédestre, bénéficier d'une signalétique directionnelle.

Il est recensé sur la zone d'étude quatre retenues collinaires DFCI ainsi que trois citernes.

Identifiant DFCI	Commune	Nom	Nature	Capacité (en m <sup>3</sup> )
974_EAU_HSV1	Saint-Paul	Tête Dure	Retenue collinaire	2500
974_EAU_HSV2	Saint-Paul	Camp Denemont	Citerne	42
974_EAU_HSV3	Trois-Bassins	Gîte de Trois Bassins	Retenue collinaire	9000
974_EAU_HSV5	Saint-Leu	Timour	Retenue collinaire	1900
974_EAU_HSV7	Saint-Leu	Piton Fougères	Retenue collinaire	6000
974_EAU_HSV11	Saint-Paul	Glacière 1	Citerne	60
974_EAU_HSV10	Trois-Bassins	Glacière 2	Citerne	60

La zone d'étude du Plan de Massif compte également 12 retenues collinaires à usage agricole mais aucun hydrant de type DECI.

## Les pistes DFCI

Le réseau utilisable pour la DFCI comprend les voies non spécifiques DFCI et les pistes DFCI au sens strict, non ouvertes à la circulation publique. Pour être en mesure d'apporter un minimum de sécurité aux services de secours en lutte active, celles-ci doivent répondre à des caractéristiques particulières (bandes de roulement de 4 m de largeur minimale, place de croisement et retournement, débroussaillage latéraux). Les sentiers de randonnée sont intégrés dans l'analyse DFCI du dispositif car il s'agit bien souvent du seul moyen d'accès au cœur du massif.

Le massif des Hauts sous le vent - Les Makes présente donc 15 voies dites DFCI pour un linéaire total de 45,546 kms. Les 256,4 km sur réseau routier des Hauts-Sous-le-Vent et des Makes, ouverts et non ouverts au public, sont considérés comme d'intérêt DFCI et peuvent être utilisés. Linéaires auxquels viennent s'ajouter 144,2 km de sentiers, bien répartis sur l'ensemble du massif.

Le tableau ci-dessous présente les noms et caractéristiques des seules pistes DFCI.

## Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

Identifiant DFCI	Commune	Nature	Nom	Longueur (en km)
974_TRO_HSV1	Saint-Paul	Piste	Bolon	1,532
974_TRO_HSV10	Les Avirons	Route Forestière	Haut Tévelave (RF83)	6,198
974_TRO_HSV11	Saint-Paul Trois-Bassins	Piste	1800 Sud	7,676
974_TRO_HSV13	Saint-Paul	Route Forestière	Bernica (RF67)	3,663
974_TRO_HSV14	Saint-Paul	Piste	Orangers	0,704
974_TRO_HSV16	Saint-Leu	Piste	Camélias	3,686
974_TRO_HSV17	Trois-Bassins	Piste	EDF	1,110
974_TRO_HSV2	Saint-Paul Trois-Bassins	Piste	Glacière	4,245
974_TRO_HSV25	Saint-Paul	Route Forestière	Oméga (RF82)	5,260
974_TRO_HSV26	Saint-Paul	Route Forestière	l'Eperon (RF84)	2,951
974_TRO_HSV3	Saint-Leu	Piste	Eucalyptus	2,375
974_TRO_HSV32	Saint-Paul	Piste	l'OPAR	1,339
974_TRO_HSV4	Saint-Leu Les Avirons	Piste	Caverne Tabac	1,834
974_TRO_HSV5	Saint-Paul	Piste	1800 Nord	2,573
974_TRO_HSV7	Saint-Paul	Route Forestière	Palmistes (RF79)	0,400

## ORIENTATIONS ET STRATEGIES DFCI

### Plan départemental PFCI 2017 – 2027 et Plan de Massif DFCI HSV – Les Makes

Le Plan Départemental PFCI 2017 – 2027 de La Réunion dicte les grands axes d'orientation de la politique DFCI : 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 et organiser le dispositif préventif-curatif. En améliorant la connaissance du risque DFCI et le niveau d'équipement des massifs des Hauts sous le vent et des Makes, le plan de massif des hauts sous le vent – Les Makes décline au niveau local ses orientations.

La stratégie globale exposée dans le Plan Départemental préconise l'attaque rapide et massive des feux naissants en accord avec la stratégie nationale de DFCI. Comme c'est souvent le cas dans les départements du sud-est de la France, l'application stricte de cette orientation nécessiterait un cloisonnement très dense des massifs forestiers par des pistes. Du fait des importants enjeux environnementaux et paysagers présents à La Réunion, doublement protégés par la mise en place d'un Parc Naturel National et la reconnaissance de la valeur universelle du Bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO de la majeure partie du territoire couvert par le Plan de Massif, les acteurs du territoire ont opté pour une 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. Comme c'est le cas sur tous les Plans de Massifs DFCI de La Réunion, la notion dite de « juste équipement » a conditionné les choix stratégiques d'équipement DFCI de ce Plan de Massif. Les précédentes versions du Plan de Massif proposaient 3 scénarii de stratégie d'équipement DFCI :

**Scénario n°1 « statu quo » :** Ce scénario 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 » :** ce scénario 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 » :** Ce scénario isole et défend une plus grande partie du massif forestier avec une couverture en équipements plus importante que pour le scénario précédent.

L'évaluation environnementale du Plan de Massif PFCI Volcan 2017 et les différentes réflexions partagées à l'occasion de ses groupes de travail en 2020 et 2021 ont montré l'intérêt de ne conserver que la stratégie convenue par le scénario n°2 dit du « juste équipement ». Construite sur la base d'un réel besoin d'équipement et une analyse du maillage des équipements DFCI existants, celle-ci se veut opportuniste, réaliste dans sa programmation (avec une prise en compte des aspects financiers, fonciers et techniques) et participative, par l'intégration des diverses compétences des partenaires.

Si la réduction du nombre d'équipements DFCI a pour conséquence à court terme de limiter les impacts sur l'environnement et les finances publiques, il n'en demeure pas moins que le choix du scénario 2 au détriment du scénario 3 aura pour conséquence inéluctable l'augmentation statistique des surfaces brûlées lors des incendies. De plus, en laissant les feux se propager dans les zones dépourvues de défense ou moins bien équipées, 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 ou à mettre en place.

Le projet d'équipement a donc été élaboré, priorisé et chiffré à l'occasion de 6 groupes de travail, en étroite collaboration entre partenaires acteurs de la DFCI. Le nombre, la densité et la qualité des équipements DFCI à mettre en place ont été déterminés dans chaque Zones Prioritaires A Défendre (ZPAD). Pour faciliter les demandes de financements extérieurs, les interventions sont proposées par le biais de fiches action synthétiques.

Définie avec le SDIS 974, la technique globale d'aménagement pour la lutte contre les feux de forêt de La Réunion repose sur plusieurs **principes** :

- Rendre prioritairement accessibles les ZPAD ;
- Bénéficier de réserves d'eau dont le volume est adapté aux techniques de lutte ;
- Entretien des ouvrages DFCI pour garantir leur fonctionnalité ;
- Protéger les abords des installations sensibles et stratégiques en réduisant la quantité de combustible.

Les priorités de travaux s'établissent également selon 3 axes :

- 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 : Mettre en place de nouveaux ouvrages opportuns au regard de la stratégie DFCI tout en tenant compte des enjeux de type personnes, biens, activités économiques et sociales, environnement (biodiversité et paysage).

### Propositions d'équipements DFCI

Basé sur une réflexion de stratégie DFCI de 2019 portée par le SDIS 974, le nombre et le positionnement des équipements DFCI ont également été déterminés dans le souci de préserver le plus possible la VUE du Bien UNESCO. Au total, 35 projets d'équipement ont été proposés :

- Création de 2 pistes DFCI (5,4 kms) ;
- Normalisation de 8 pistes DFCI (23,9 kms) ;
- Création de 9 retenues collinaires ;
- Création de 16 citernes DFCI.

L'implantation des 25 ouvrages hydrauliques (9 retenues collinaires + 16 citernes) a pour objectif de couvrir l'ensemble des ZPAD du massif forestier et permettre la mise à disposition d'eau aux moyens terrestres et aériens (HBE). A la différence de certaines citernes actuelles (Glacière 1 et 2), les nouvelles citernes DFCI devront toutes être de type HBE. Les ouvrages hydrauliques (retenues collinaires et citernes) sont aussi prioritairement mis en œuvre aux carrefours ou en bordure de pistes ou routes de façon à permettre une mise à disposition d'eau aux moyens terrestres de type CCF. N'étant pas en mesure de placer de trop nombreux points d'eau le long des itinéraires de desserte, un équilibre et des compromis ont été recherchés entre partenaires.

Enfin, dans les secteurs où il n'existe pas de possibilités d'accès, des capacités hydrauliques ont été prévues à des endroits stratégiques pour les Détachements d'Intervention Hélicoptée (DIH) du SDIS. Il s'agit par exemple du secteur de Sans Souci ou de la chaîne du Bois de Nèfles dans le massif des Makes. Les propositions d'implantation des points d'eau devront être précisées lors des études préalables.

Concernant la desserte, le massif des Haut sous le Vent - Les Makes est globalement bien desservi entre les lignes 1600 et 1800 le long de la Route forestière des Tamarins avec de nombreuses pistes d'exploitation forestière. Les voies strictes DFCI se concentrent sur deux grandes parties du massif : au Nord de Sans Soucis, au Maïdo jusqu'au Gîte des Tamarins et au Sud sur le Télélave, Piton Fougère et le Haut-Télélave.

Le maillage en piste et routes étant correct et parce que la création de pistes supplémentaires pourrait favoriser la pénétration des espèces exotiques envahissantes et impacter les paysages, seulement 10 projets de voies DFCI ont été retenus dont 8 normalisations de pistes existantes. Ces pistes sont rendues nécessaires par le fait que les phases d'attaque terrestres au moyens de véhicules de type CCFF sont souvent indispensables, et ce quel que soit le niveau d'engagement des moyens aériens au cours de l'attaque d'un feu.

Le tableau ci-dessous donne une vision synthétique des 35 propositions d'équipements.

Zone Prioritaire A Défendre (ZPAD)	Proposition d'équipements DFCI
<b>ZPAD des Makes</b>	Normalisation de la RF de la Scierie
	Création retenue collinaire à proximité de la forêt de Bon Accueil
	Création retenue collinaire sur la RF de la Scierie
	Création ou normalisation d'une citerne à l'entrée de la RF de la Scierie
	Création ou normalisation d'une citerne à Camp 2000
	Création citerne ou normalisation bassin artificiel fenêtre des Makes
	Création d'une citerne au niveau de la plaine du Bois de Nèfles
	Création d'une citerne sur la crête du Bois de Nèfles
<b>ZPAD de Sylviculture</b>	Création de la piste de Trois-Bassins
	Normalisation de la piste des Palmistes-bis
	Création d'une retenue collinaire 1 sur la piste de Trois-Bassins
	Création d'une retenue collinaire 2 sur la piste de Trois-Bassins
	Création d'une retenue collinaire à l'entrée de la piste des Palmistes
	Création d'une citerne à l'intersection de la piste Bolon et 1800 Sud
	Création d'une citerne à mi-parcours de la piste 1800 Sud
	Création citerne intersection RF du Haut Télélave et piste caverne tabac
	Création d'une citerne 1 sur la RF 6 du Télélave
	Création d'une citerne 2 sur la RF 6 du Télélave
	Création d'une citerne dite du Télélave
<b>ZPAD de Sans Soucis</b>	Création de la piste Le Breton
	Normalisation piste Baptiste et sa perpendiculaire reliant la piste 1800 Nord

	Normalisation de la piste forestière Nativel
	Création d'une retenue collinaire d'Oméga
	Création d'une retenue collinaire de Sans Souci
	Création d'une citerne Sans Souci 1
	Création d'une citerne Sans Souci 2
<b>ZPAD des Hauts de la Planèze</b>	Normalisation de la piste Alfred
	Normalisation de la piste Jacques
	Normalisation de la piste Piton Rouge
	Normalisation de la piste des Bénaires
	Création d'une retenue collinaire des Bénaires
	Création d'une retenue collinaire de Piton Rouge
	Création d'une citerne du Haut-Tévelave
	Création d'une citerne Alfred 1
	Création d'une citerne Alfred 2

## PROGRAMMATIONS DES ACTIONS DFCI

Dans la continuité du déroulement du processus d'élaboration du Plan de Massif, les actions à mettre en œuvre sont déclinées en fiches actions pour chaque nouvel ouvrage. Celles-ci ne sont pas reprises dans le cadre de cette synthèse. Les spécificités de mise en œuvre des ouvrages pourront être prises en considération lors d'une phase d'étude portant éventuellement sur l'intégration paysagère ou la limitation de leurs impacts sur la biodiversité. Ces points spécifiques seront présentés dans l'évaluation environnementale réalisée à l'issue de l'élaboration du Plan de massif.

Le tableau ci-dessous donne une estimation du programme de travaux et synthétise les priorités accordées aux différents équipements lors du dernier groupe de travail.

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

## SYNTHESE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

### Contexte et objectif de l'évaluation de l'évaluation environnementale

Les équipements DFCI envisagés ont pour objectif d'améliorer la protection contre les incendies des Massifs des Hauts sous le Vent et des Makes, pour partie inclus dans le Bien UNESCO. L'évaluation environnementale a pour objectif d'évaluer et minimiser les impacts environnementaux des équipements programmés dans le cadre du PMPFCI sur la VUE de ce Bien. Elle porte sur les critères VII, paysages et X, biodiversité.

Le Critère VII Paysage caractérise des phénomènes naturels remarquables ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles. Ce critère a été retenu à La Réunion pour les 3 attributs principaux que sont Les Pitons, Les Cirques et Les Remparts et 3 attributs secondaires, les Planèzes, l'Eau et la Couverture végétale.

Le Critère X Biodiversité qualifie les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation in situ de la diversité biologique. Trois attributs « Habitats » ont été retenus pour La Réunion : gradient altitudinal d'habitats naturels, ceintures mésothermes et altimontaines et successions primaires de végétations sur substrats neufs et 3 attributs « Espèces » : fabrique archipélique de biodiversité, expression Afro-Indienne de la biodiversité et originalité de la biodiversité altimontaine.

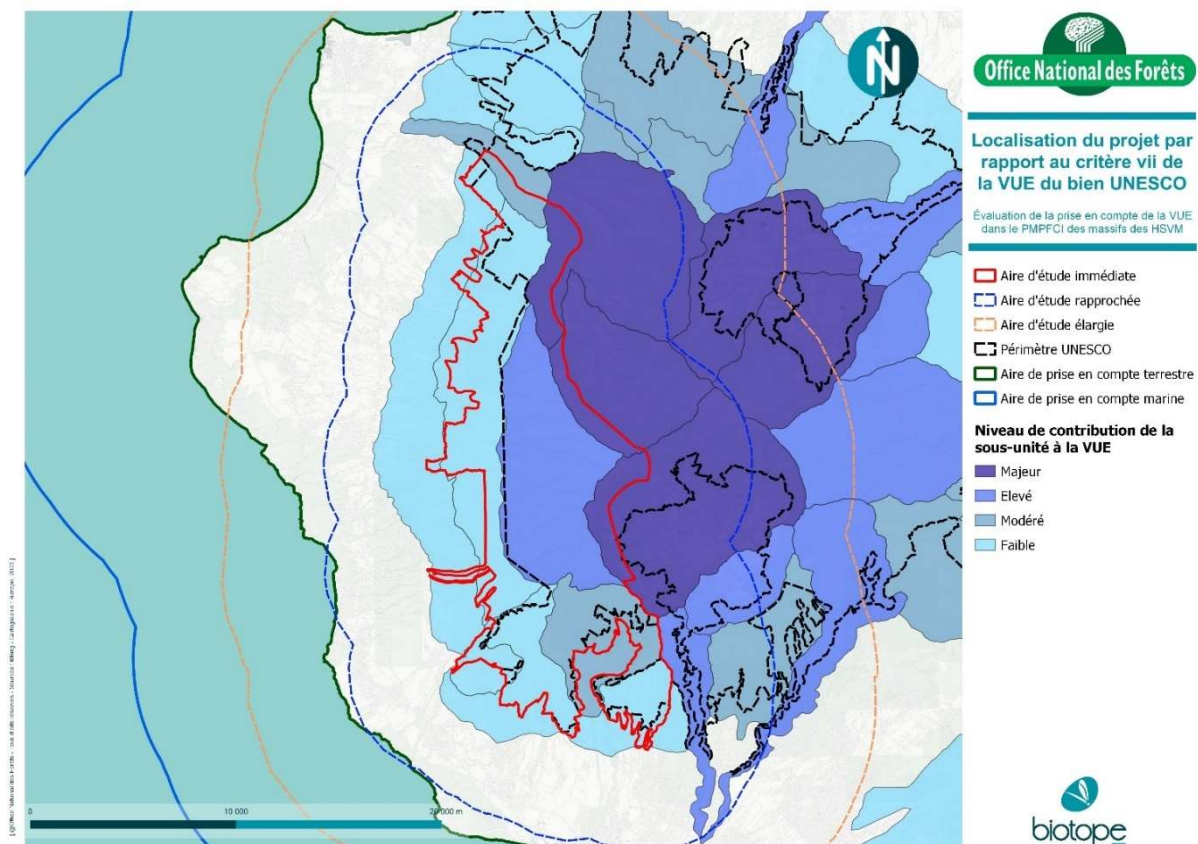
### Méthodologie

La méthodologie mise en œuvre dans le cadre de cette évaluation est conforme aux recommandations du Guide méthodologique pour la prise en compte de la VUE dans les projets, plans et programmes pour le Bien inscrit au Patrimoine mondial de l'Unesco - Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion - du Parc National de La Réunion.

### Diagnostic Critère VII, paysage

L'Évaluation Environnementale distingue trois types d'aires d'études, élargie, rapprochée et immédiate. Pour le paysage, les aires d'études élargies et rapprochées sont considérées comme une même aire d'étude, avec les covisibilités plus ou moins éloignées du projet.

La carte ci-dessous présente la zone couverte par le Plan de Massif, les aires d'étude paysagère et les niveaux de contribution paysagère à la VUE pour le critère VII.



## Critère VII, contexte paysager, aire d'étude élargie

Dans l'aire d'étude élargie, le Plan de Massif est concernées par 3 grandes unités paysagères présentées dans le cadre du Bien UNESCO : l'unité 8 (pentes de l'Ouest), l'unité 7 (pentes de Saint-Louis et Etang-Salé dont le mini-cirque des Makes) et l'unité 9 (pentes de Saint-Paul et Le Port). Les deux grandes entités paysagères à considérer pour le projet sont le massif des Hauts sous le vent et le mini cirque des Makes.

En raison de sa topographie en pente avec des côtes altimétriques déjà élevées, la zone d'étude du Plan de Massif n'est pas visible depuis d'autres sommets, points de vue, sentiers de randonnée emblématiques. Après 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 covisibilité à retenir pour l'ensemble des aménagements du Plan de Massif.

## Critère VII, contexte paysager, aire d'étude immédiate

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. Les différents ouvrages DFCI sont disséminés sur l'ensemble de ce territoire. Réalisée sur chacun des deux massifs, l'étude de ces

paysages s'est orientée sur une approche basée sur l'étagement. Dans ce contexte, ce gradient permet de caractériser efficacement les différentes typologies de paysages.

Sur le massif des Hauts Sous le Vent, les ouvrages projetés 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 également dans les paysages ouverts des landes éricoïdes et des paysages minéraux proches du rempart du cirque de Mafate. L'immense planèze de l'ouest, secteur très fréquenté aux panoramas grandioses, est particulièrement visible depuis le belvédère du Maïdo et le sommet du Grand Bénare. Le paysage cohérent à petite échelle est composé à grande échelle de multiples reliefs, aspérités, mouvements, végétations diverses, micro-planèzes, ravines, pitons et remparts. Les paysages ouverts de transition et d'altitude sont les zones les plus sensibles pour les perceptions des attributs « planèze », « rempart » et « cirque ». Une vigilance sera nécessaire lors de la mise en place de ces aménagements dans ces secteurs, particulièrement au niveau du Piton Rouge et du Piton de la Glacière. En partie basse, en dessous de 1900m d'altitude, les paysages y sont plus fermés et entraînent des perceptions plus limitées.

Les équipements envisagés dans le cirque des Makes sont localisés dans leur grande majorité dans des milieux fermés, en forêts ou sur d'anciennes friches dominées par des espèces arborées exotiques. Les attributs « cirques », avec le mini-cirque des Makes et le cirque de Cilaos (observable depuis de « La Fenêtre ») et « rempart » sont néanmoins à prendre en compte. Le mini cirque des Makes est caractérisé par un relief plus marqué avec une zone rurale habitée avec le village des Makes, des friches, cultures, pâturages et un massif forestier. La présence sur ce secteur d'un point de vue sur Cilaos, au niveau de la « Fenêtre » conduit à une forte fréquentation de la route forestière des Makes et un accroissement de sa sensibilité paysagère en zone rapprochée. Les sites les plus sensibles sont donc constitués des espaces accessibles hautement fréquentés par le public. Bien qu'ils soient de natures différentes, variant d'espaces urbains (placette, square, parvis de l'église...) à des espaces naturels (aires de pique-nique, sentiers de randonnées, points de vue...), l'ensemble de ces lieux n'est pas impacté par les équipements projetés. Leurs positionnements à des altitudes élevées (de 900 à 2000 m) et leurs situations dans des milieux forestiers fermés limitent grandement leur impact. Une vigilance sera néanmoins exercée lors de la mise en place des retenues collinaires localisées dans le Bois de Bon Accueil et le long de la route forestière très fréquentée.

La synthèse des enjeux VUE du critère VII est présentée ci-dessous :

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Eléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu
<b>Critère VII (paysage)</b>	<b>Contribution majeure</b>	Visibilité du projet aux échelles lointaine/immédiate, sur les remparts des cirques de Mafate et Cilaos	<b>Remparts</b>	L'interaction reste donc ponctuelle et localisée, par temps dégagé  <b>Sensibilité majeure</b>	<b>Enjeu majeur</b>
	<b>Contribution modérée</b>	Mini-cirque des Makes considéré au niveau de la zone d'étude immédiate	<b>Cirque</b>	Les perceptions et interactions sont localisées et ponctuelles entre le massif et le projet.	<b>Enjeu faible</b>

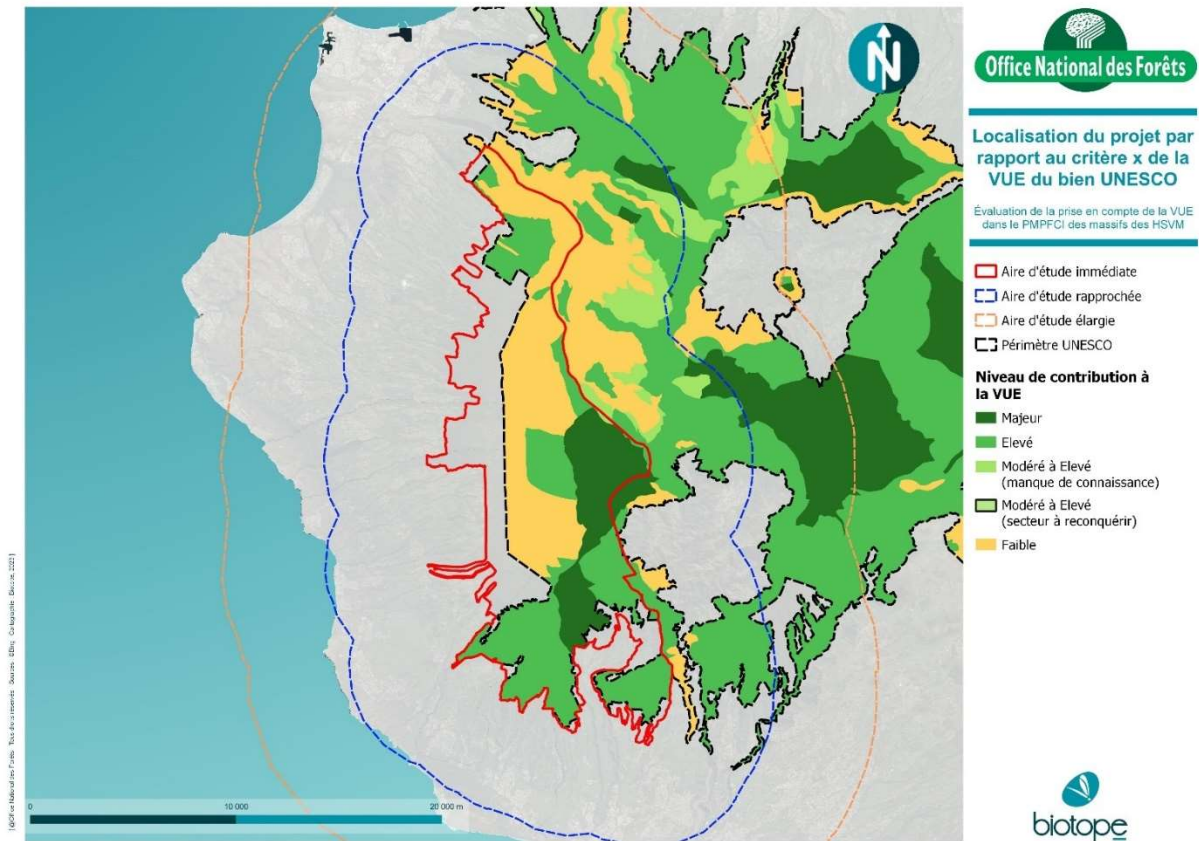
	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu
				<b>Sensibilité faible à modérée</b>	
	<b>Contribution faible à modérée</b>	Planèze et pente du massif (avec petits pitons localisés), attribut dominant dans la zone d'étude	<b>Planèze (voire pente)</b>	Covisibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée  <b>Sensibilité élevée</b>	<b>Enjeu élevé</b>
	<b>Contribution faible à modérée</b>	Attribut important situé au niveau de la planèze des Hauts sous le vent	<b>Rapport végétal/minéral</b>	Covisibilité importante à l'échelle du massif, en zone lointaine et rapprochée  <b>Sensibilité élevée</b>	<b>Enjeu élevé</b>

#### Diagnostic Critère X, biodiversité

Avec un étagement important, le massif des Hauts Sous le vent - Les Makes présente des formations végétales naturelles à forte valeur patrimoniale (formations à éricoïdes, à *Acacia heterophylla*, forêts tropicale humide de moyenne ou haute altitude, forêts semi-sèches de « Bois de couleurs des bas ») sur 70 % de sa surface. Les 30% restants sont des formations d'origine anthropique et secondaires (forêts plantées en essences endémiques ou exotiques, fourrés, pelouses secondaires, terrains agricoles, zones habitées).

Le projet de Plan de Massif PFCI se trouve à 65% dans le Bien Unesco, intégrant notamment des secteurs présentant des niveaux de contribution majeurs et élevés au titre du critère X conduisant à un enjeu patrimonial fort.

La carte ci-dessous présente la zone couverte par le Plan de Massif et les niveaux de contribution à la VUE par rapport au critère X (ainsi que les aires d'étude paysagère, pour information).



Les attributs concernés pour les habitats naturels sont « Gradient altitudinal » et « Ceintures mésothermes et altimontaines », pour 18 habitats remarquables, répartis sur 3 étages de végétation sont évalués.

De l'analyse de la biodiversité, il ressort que l'état de conservation de la végétation est bon pour les végétations indigènes en partie haute du massif (végétation altimontaine principalement), moyen pour les forêts et fourrés de basse et moyenne altitude et forêt de montagne, dégradé pour les secteurs plantés.

La flore est majoritairement indigène mais aussi exotique (8 principales EEE). A noter le recensement d'une flore remarquable avec 36 espèces endémiques et subendémiques, dont 16 espèces en danger critique et 20 espèces en danger.

La faune qui a pu y être recensée sur le secteur d'étude se définit par sa richesse. On notera par exemple la présence dans le secteur d'insectes endémiques ou subendémiques, de 76 espèces d'invertébrés (65 endémiques et 11 subendémiques), d'une population de Gecko vert des Hauts (*Phelsuma borbonica*) endémique et en danger, localisée au niveau du Maïdo, 12 espèces d'oiseaux indigènes et/ou endémiques avec une colonie principale de reproduction du Pétrel de Barau dans les remparts du Grand Bénare, la présence du Busard de Maillard, 2 espèces indigènes de microchiroptères, dont 1 endémique (Petit Molosse).

Pour le Bien UNESCO et pour les espèces, la VUE est concernée par 3 attributs, à savoir « La fabrique archipélique 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) ».

De l'évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux attributs du critère X, il ressort les qualifications suivantes :

« Habitats », Ceintures mésothermes et altimontaines, sensibilité modérée,

« Espèces », Fabrique archipélique 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.

Cette sensibilité pourra être différente suivant les secteurs. Les zones situées en partie haute ou les habitats/espèces remarquables bien conservés présentent une sensibilité plus importante. Cela sera pris en compte au travers la détermination 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. Ceux-ci 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.

Considérant le niveau de contribution du critère X à la VUE pour la zone couverte par le Plan de Massif, et la sensibilité globale de chaque attribut, les enjeux globaux sont évalués à l'échelle du massif. Cette approche globalisante restera 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. La synthèse des enjeux VUE pour le critère X à l'échelle du Plan de Massif l'évaluation est donnée dans le tableau ci-dessous :

	Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu global de l'attribut
<b>Critère x (biodiversité)</b>	<b>Contribution globale FAIBLE à MAJEUR</b>  <i>Nota : contribution variable suivant les secteurs</i>	Attribut représentatif de la zone d'étude (surface importante)	<b>Ceintures mésothermes et altimontaines</b>	<b>Sensibilité modérée</b>  Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu localisé sur des habitats naturels dans des états de conservation variable  <b>Enjeu modéré</b>
		Faible représentativité de l'attribut dans la zone d'étude, avec des habitats dégradés le long de ce gradient	<b>Gradient altitudinal</b>	<b>Sensibilité faible</b>  Risque de destruction/dérangement d'habitats naturels	Enjeu lié aux habitats de basse à haute altitude, sur un secteur localisé (Sans-soucis => Bénare)  <b>Enjeu faible</b>

Niveau de contribution globale du critère à la VUE	Éléments déterminants sur le territoire	Attributs identifiés	Niveau de sensibilité au projet	Enjeu global de l'attribut
	Flore et faune endémiques	<b>Fabrique archipélique de biodiversité</b>	<b>Sensibilité modérée</b> 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 <b>Enjeu faible à modéré</b>
	Flore d'origine afro-indienne	<b>L'expression Afro-Indienne de la biodiversité</b>	<b>Sensibilité modérée</b> Risque de destruction/dérangement d'espèces afro-indiennes	Niveau de contribution variable, avec un attribut moins représenté dans cette zone d'étude <b>Enjeu faible à modéré</b>
	Faune et flore typiques altimontaines	<b>Originalité / Représentativité de la ceinture altimontaine</b>	<b>Sensibilité modérée</b> Risque de destruction/dérangement d'espèces	Belle représentativité de l'attribut en haute altitude <b>Enjeu modéré</b>

L'évaluation des enjeux de biodiversité a ensuite été faite à l'échelle des ouvrages DFCI, mettant ainsi en relief les secteurs et ouvrages aux enjeux les plus marqués.

ZAPD	Ouvrages DFCI	Sensibilité des attributs	Niveau de contribution aux attributs du critère x (spatialisation)	Evaluation des enjeux au critère x
Hauts de la Planète	Piste OPAR	[Habitats] Gradient altitudinal	Faible	Moyen
Hauts de la Planète	Piste de la Glacière		Faible	Moyen
Hauts de la Planète	Citerne de la Glacière 1	[Habitats] Ceintures mésothermes et altimontaines	Faible	Moyen
Hauts de la Planète	Citerne de la Glacière 2		Elevé	Fort
Sans soucis	RF Omega	[Espèces] Fabrique archipélique de biodiversité	Nul	Faible
Sans soucis	Piste des 1800m Nord		Faible	Moyen
Sans soucis	Piste des orangers	[Espèces] Expression Afro-Indienne de la biodiversité	Faible	Moyen
Sans soucis	Citerne du Camp Demenont	[Espèces] Originalité de la biodiversité altimontaine.	Nul	Faible
Sans soucis	RE de la Tête Dure		Nul	Faible

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

ZAPD	Ouvrages DFCI	Sensibilité des attributs	Niveau de contribution aux attributs du critère x (spatialisation)	Evaluation des enjeux au critère x
Sans soucis	Piste Lebreton	Sensibilité modérée	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		Nul	Faible
Sylviculture	RE de Timour		Nul	Faible
Sylviculture	RE du Piton Fougères		Nul	Faible
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

ZAPD	Ouvrages DFCI	Sensibilité des attributs	Niveau de contribution aux attributs du critère x (spatialisation)	Evaluation des enjeux au critère x
Sylviculture	Citerne du Haut-Tévelave (Intersection 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

Dans la mesure où le massif présente une grande hétérogénéité sur le plan des habitats et espèces, il est difficile de ressortir un niveau d'enjeu global au titre du critère X.

En distinguant la sectorisation des niveaux de contributions et les attributs considérés, différents niveaux d'enjeux ressortent néanmoins par ZPAD.

Pour la ZPAD « 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 ZPAD « 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 ZPAD « 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).

## Effets et mesures

Les interactions entre chaque ouvrage et les critères VII et X sont présentées dans le tableau ci-dessous.

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

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 Nèfles		1			120	3	0	VII
	Citerne de la Crête du Bois de Nèfles		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

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

ZPAD	Ouvrages						Interaction avec VUE		
	Nom	PI	CI	RE	Longueur piste (m)	Capacité hydrant (m3)	Axe PMPFCI	Dans/ hors Bien	Critère VUE concerné
	RE Oméga			1		500	2	1	VII + X
	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	
<b>Sous-total</b>									

ZPAD	Ouvrages						Interaction avec VUE		
	Nom	PI	CI	RE	Longueur piste (m)	Capacité hydrant (m3)	Axe PMPFCI	Dans/ hors Bien	Critère VUE concerné
<b>Critère VII</b>	21	10	6	5	24 843 m	22 042 m3			
<b>Critères VII + X</b>	35	14	12	9	49 904 m	15 560 m3			
<b>TOTAL</b>	56	24	18	14	74 747 m	37 602 m3			

## Evaluation globale du niveau d'impact brut des ouvrages pour le critère VII

Pour le critère VII, Paysage, les attributs potentiellement concernés par les effets sont les remparts et cirque de Mafate et Cilaos, le « Mini-cirque » des Makes, les « planèzes » et pentes, la « végétation et minéralité ». Les incidences paysagères sont déterminées à partir de l'évaluation du « risque de prégnance » (capacité des aménagements à s'imposer face à une structure paysagère existante), de l'effet circonstancié à l'échelle du paysage considéré (lointaine, rapprochée, immédiate) et de la prise en compte d'un rapport d'échelle verticale et horizontale. Les impacts sont alors qualifiés de faibles à modérés, négatifs, directs et indirects, permanents.

La classification en 3 axes des aménagements du Plan de Massif PFCI selon la nature des travaux et la gradation théorique des incidences brutes sur le critère VII de la VUE des actions prévues selon la nature des travaux et le type d'ouvrage sont données dans les grilles d'analyse ci-dessous.

		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

Le tableau suivant donne le 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.

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

La gradation des incidences brutes théoriques sur le critère VII est précisée et nuancée pour chacun des ouvrages, 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.

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

L'évaluation est menée à l'échelle du plan de massif, sans considérer les ouvrages de manière isolée, c'est-à-dire sans considérer les détails techniques, localisations précises, ou autres considérations précises liées à chaque ouvrage prévu. Des évaluations d'impacts *in situ* sur les attributs caractérisant le critère VII pourront être menées de manière individuelle et approfondie pour les nouveaux ouvrages à aménager (en phase d'étude de faisabilité ou AVP...).

Pour conclure nous retiendrons que la mise en place d'ouvrages de protection DFCI dans les massifs des Hauts Sous le Vent et des Makes a un effet positif sur l'une des deux menaces principales qui pèsent sur ses écosystèmes que sont les incendies et l'invasion par les EEE. Les effets dévastateurs des incendies sont directs et indirects : directs par la disparition quasi instantanées d'importantes richesses paysagères et écologiques et indirects par leur action facilitatrice dans le développement des EEE « post-incendie ». La grande majorité (83%) 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 » et fort pour les 2% restants. Ces impacts bruts sont à relativiser au regard de l'effet positif global du programme d'équipement face au risque d'incendie de forêt.

Pour la préservation des paysages, 9 mesures ont été proposées, soit 3 mesures d'évitement, 5 mesures de réduction et 1 mesure d'accompagnement.

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure
Conception	<b>ME01</b>	Redéfinition à la baisse du plan d'équipements pour un scénario de juste équipement	<b>Evitement</b>
Conception	<b>ME02</b>	Evitement de secteurs sensibles au titre du critère vii	<b>Evitement</b>
Conception	<b>ME03</b>	Evitement des zones naturelles remarquables et sensibles	<b>Evitement</b>
Conception	<b>MR01</b>	Définition des tracés des nouvelles pistes DFCI sur des emprises existantes	<b>Réduction</b>
Conception	<b>MR02</b>	Intégration paysagère optimisée des hydrants	<b>Réduction</b>
Conception	<b>MR03</b>	Adaptation des pistes DFCI en fonction de l'environnement et des sensibilités paysagères	<b>Réduction</b>
Travaux	<b>MR04</b>	Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux)	<b>Réduction</b>
Exploitation	<b>MR05</b>	Entretien adapté et optimisé des ouvrages	<b>Réduction</b>
Exploitation	<b>MA01</b>	Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité	<b>Accompagnement</b>

Certaines mesures ont déjà été mises en application en phase conception du Plan de Massif. D'autres seront mises en œuvre dans l'élaboration des phases ultérieures de réalisation des ouvrages.

### Evaluation globale du niveau d'impact brut des ouvrages pour le critère X

La mise en place ou l'exploitation des équipements DFCI peuvent avoir plusieurs types d'effets sur le critère X, biodiversité. Il peut s'agir de la destruction ou la dégradation des habitats, la facilitation de la prolifération des espèces exotiques envahissantes, la destruction d'espèces végétales ou animales, la perturbation et le dérangement d'espèces ou de pollution accidentelle du milieu. Ces impacts peuvent être faibles, négatifs, directs et/ou indirects, temporaires ou permanents.

Les mêmes grilles de gradation théorique des incidences brutes que celles utilisées pour le critère paysage sont utilisées à l'échelle du plan de massif.

Le degré d'incidence brute théorique de chacun des ouvrages sur la VUE du Bien UNESCO est précisé et contextualisé dans le tableau ci-dessous vis-à-vis du critère X dans son ensemble, par référence à la spatialisation du niveau de contribution au critère VII des aires d'implantation prévues des ouvrages.

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

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
Makes	RF de la Scierie	1			9 530		2	Majeur	Fort	Fort
	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
	Citerne de la Plaine du Bois de Nèfles		1			120	3	Nul	Fort	Négligeable

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

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 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

# Synthèse du Plan de Massif Les Hauts sous le vent - Les Makes - 2022

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 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
	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

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			
	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, 18% un impact faible, 11% un impact moyen, et fort à très fort pour 22% des ouvrages (ZPAD des Hauts de la Planèze + ZPAD de la Sylviculture). Ces impacts bruts sont à relativiser au regard de l'effet positif global du programme d'équipement face au risque d'incendie de forêt.

Pour la préservation de la biodiversité, 19 mesures ont été proposées, soit 7 mesures d'évitement, 8 mesures de réduction et 4 mesures d'accompagnement.

Les mesures sont présentées dans le tableau ci-dessous :

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
Travaux	ME07	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout	Evitement	Tous groupes

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Type de mesure	Groupes ou espèces visés par la mesure
		produit susceptible d'impacter négativement le milieu		
Travaux	<b>ME08</b>	Absence de rejet dans le milieu naturel – gestion des déchets– (phase travaux)	<b>Evitement</b>	Tous groupes
Conception	<b>MR01</b>	Définition des tracés des nouvelles pistes sur des emprises existantes	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Travaux	<b>MR04</b>	Coordination environnementale pour une intégration écologique et paysagère du projet (lors des travaux)	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Exploitation	<b>MR05</b>	Entretien adapté et optimisé des ouvrages et lutte contre les EEE	<b>Réduction</b>	Flore
Travaux	<b>MR06</b>	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	<b>Réduction</b>	Faune (peu mobile notamment)
Travaux	<b>MR07</b>	Optimisation de la gestion des matériaux	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Travaux	<b>MR08</b>	Limitation / adaptation des emprises des travaux	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Travaux + Exploitation	<b>MR09</b>	Mesures de biosécurité pour réduire les risques d'expansion des EEE	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Exploitation	<b>MR10</b>	Dispositifs préventifs de lutte contre une pollution et dispositifs provisoires de gestion des eaux pluviales de chantier	<b>Réduction</b>	Tous groupes
Exploitation	<b>MA01</b>	Définition et mise en œuvre d'outils pédagogiques sur le Bien UNESCO, la menace « incendie », en lien avec les thématiques paysage & biodiversité	<b>Accompagnement</b>	Tous groupes
Travaux	<b>MA02</b>	Action expérimentale de génie écologique	<b>Accompagnement</b>	Flore
Travaux + Exploitation	<b>MA03</b>	Suivi écologique (faune et flore) des sites sensibles	<b>Accompagnement</b>	Tous groupes
Travaux + Exploitation	<b>MA04</b>	Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès	<b>Accompagnement</b>	Tous groupes

Comme pour le critère VII (paysage), certaines mesures ont déjà été mises en application en phase conception du Plan de Massif. D'autres seront mises en œuvre dans l'élaboration des phases ultérieures de réalisation des ouvrages.

### Conclusion de l'Etude Environnementale

Concernant l'évaluation de l'ensemble des usages et facteurs sociaux, le plan de massif DFCI génère un effet largement positif. 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.

Après qualification des impacts potentiels et proposition de mesures, l'analyse du projet montre que le PMPFCI est compatible avec la charte du Parc national qui fait office de plan de gestion du Bien UNESCO et ne remet pas en question ses orientations. La mise en œuvre de mesures d'évitement, réduction ou accompagnement pourra permettre d'éviter des effets résiduels significatifs en particulier sur la biodiversité. Une vigilance particulière devra être accordée dans les secteurs naturels bien conservés et/ou de forte contribution au Bien. Il s'agit des ZPAD des Hauts de la Planèze et Sylviculture, de la piste des Trois Bassin, de la piste Piton Rouge et de la citerne Alfred 1. Les mesures seront à déployer en fonction des enjeux écologiques et paysagers et la sensibilité naturelle et paysagère propres à chaque site.