



RESTAURATION  
DE LA VALLÉE DE MO'AROA

# SUIVI DE LA FLORE ET DE L'AVIFAUNE

Février 2024

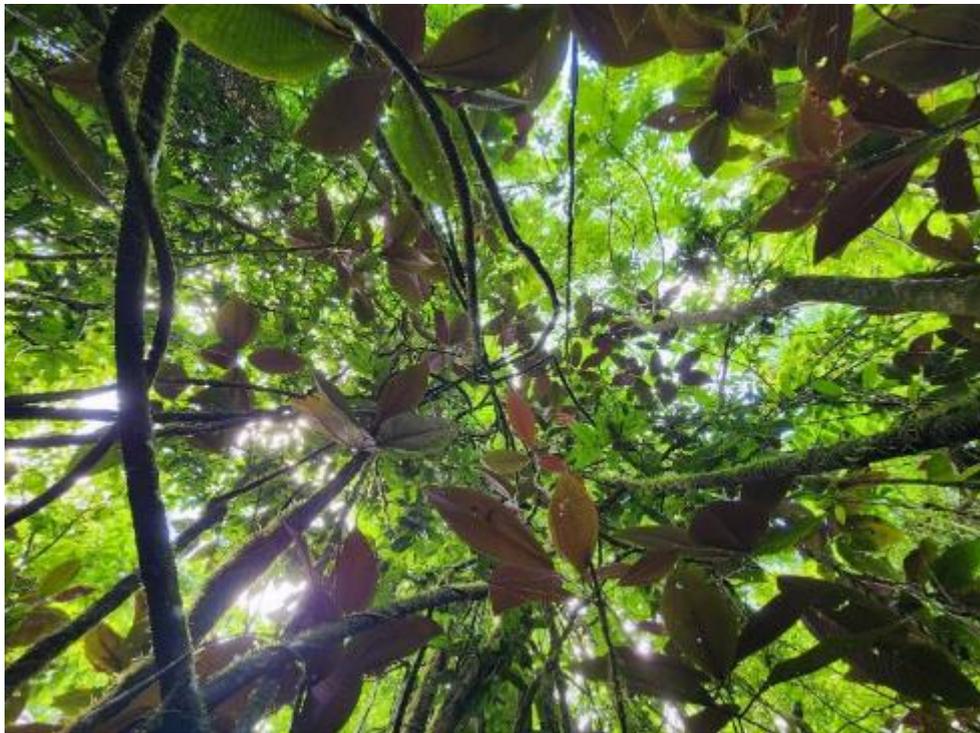


**BIOconsulting**  
Etudes & Conseil en Ecologie  
Aménagements Paysagers

TAHITIBIOCONSULTING@GMAIL.COM  
(689) 87 74 68 72



# RESTAURATION DE LA VALLE DE MO'AROA SUIVI DE LA FLORE ET DE L'AVIFAUNE



**BIOconsulting**  
Etudes & Conseil en Ecologie  
Et Aménagements Paysagers

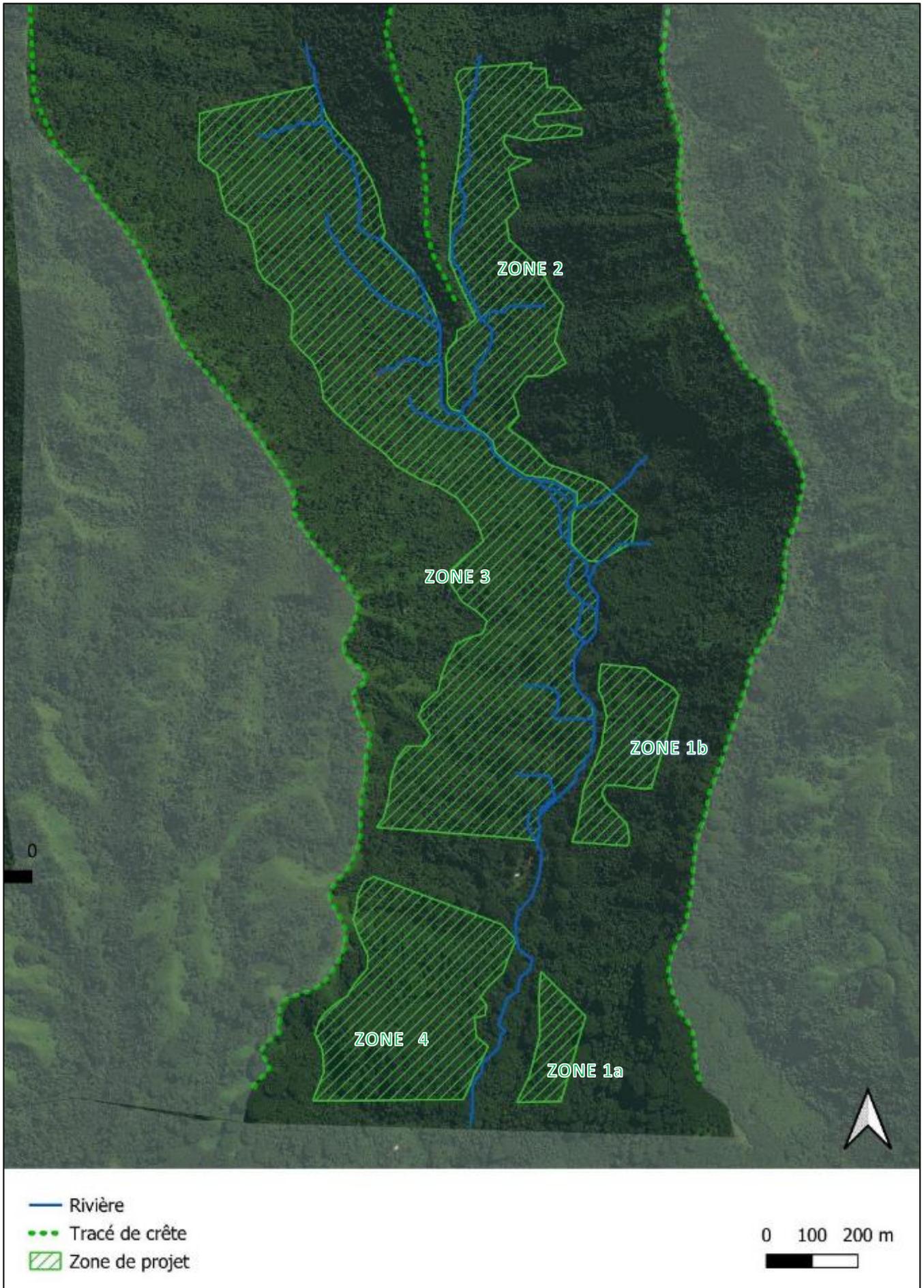
tahiti [BIOconsulting@gmail.com](mailto:BIOconsulting@gmail.com)  
(689) 87 74 68 72

# Table des matières

<b>Contexte et objectif du projet</b> .....	<b>6</b>
<b>Contrôle des plantes envahissantes</b> .....	<b>7</b>
Méthodes de lutte utilisées.....	11
Sur les lianes.....	11
Sur les herbacées.....	12
Sur les arbustes .....	13
Sur les arbres.....	14
Test de protocole d'élimination des Tulipiers du Gabon .....	15
Préparation des solutions.....	15
Application des solutions sur le terrain.....	15
Dosages testés.....	15
Première observation.....	15
Recherche des phytophages autour des arbustes endémiques fertiles.....	15
<b>Suivi de la végétation</b> .....	<b>17</b>
Les parcelles d'étude.....	17
Densité des parcelles d'étude .....	17
Pose de parcelle d'étude.....	17
Relevés des paramètres .....	17
Abondance-dominance .....	18
Surface terrière .....	19
Densité .....	19
Calcul des indices de diversité.....	19
Richesse spécifique en espèces vasculaires .....	19
Indice de Shannon-Weaver (H) .....	19
Equitabilité (He).....	20
Indice d'envahissement.....	20
Indice de secondarisation.....	20
Suivi photographique .....	21
Résultats préliminaires.....	23
Les suivis de croissance .....	25
Localisation des individus.....	25
Paramètres relevés.....	25
<b>Production de plantes indigènes et endémiques</b> .....	<b>27</b>
<b>Suivi des oiseaux</b> .....	<b>29</b>
Les points d'écoute .....	29

Comptage .....	29
Distance des contacts.....	29
<b>Suivi hydrologique .....</b>	<b>33</b>
Mesure de la pluie.....	33
Mesure du débit.....	33
Evolution attendue des paramètres :.....	35
<b>Annexe 1. espèces végétales des zones 2 et 3 .....</b>	<b>36</b>
<b>Annexe 2. Fiche synthétique des relevés de parcelles .....</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 3. Individus suivis .....</b>	<b>66</b>

Carte 1. Zonage de la vallée



# Contexte et objectif du projet

---

Au cœur de l'océan Pacifique, les îles de Polynésie française sont connues pour héberger une biodiversité exceptionnelle spécifique à chaque archipel. Qu'elle soit terrestre ou marine, cette biodiversité est au cœur du fonctionnement d'écosystèmes nécessaires à la vie des hommes, grâce aux nombreux services qu'ils fournissent :

- Les services de fourniture de biens appropriables comme les matériaux et aliments ;
- Les services de régulation, c'est-à-dire la capacité à moduler dans un sens favorable à la société des phénomènes comme le climat, l'occurrence et l'ampleur des maladies, des crues, la qualité de l'air ou de l'eau ;
- Les services culturels, les écosystèmes suscitant des usages récréatifs ou des expériences esthétiques ou spirituelles.

Alors que sur les grands continents, les espèces disparaissaient du fait de la destruction de leur habitat et de leur surexploitation, la menace principale dans le contexte insulaire est la présence d'espèces introduites envahissantes. Aussi pour préserver la biodiversité, AOA-Polynesian forests concentre son action sur le contrôle et la gestion de ces dernières.

**Le projet a comme objectif global de restaurer l'état écologique de la vallée de Mo'arua.**

Pour cela 4 actions principales seront menées sur des zones pouvant être réhabilitées/restaurées :

- Contrôler sur le long terme les plantes envahissantes et restaurer les équilibres en faveur des espèces indigènes et endémiques.
- Densifier les plantes indigènes et endémiques, par la multiplication en pépinière et la plantation en milieu naturel.
- Etudier et suivre les paramètres biotiques et abiotiques de la vallée.
- Former les agents de terrain à la reconnaissance des espèces, à la compréhension des enjeux écologique de la vallée.

**Ce rapport d'étape fait le point des avancées réalisées sur le contrôle des envahissantes, les plantations et les suivis réalisés.**

# Contrôle des plantes envahissantes

---

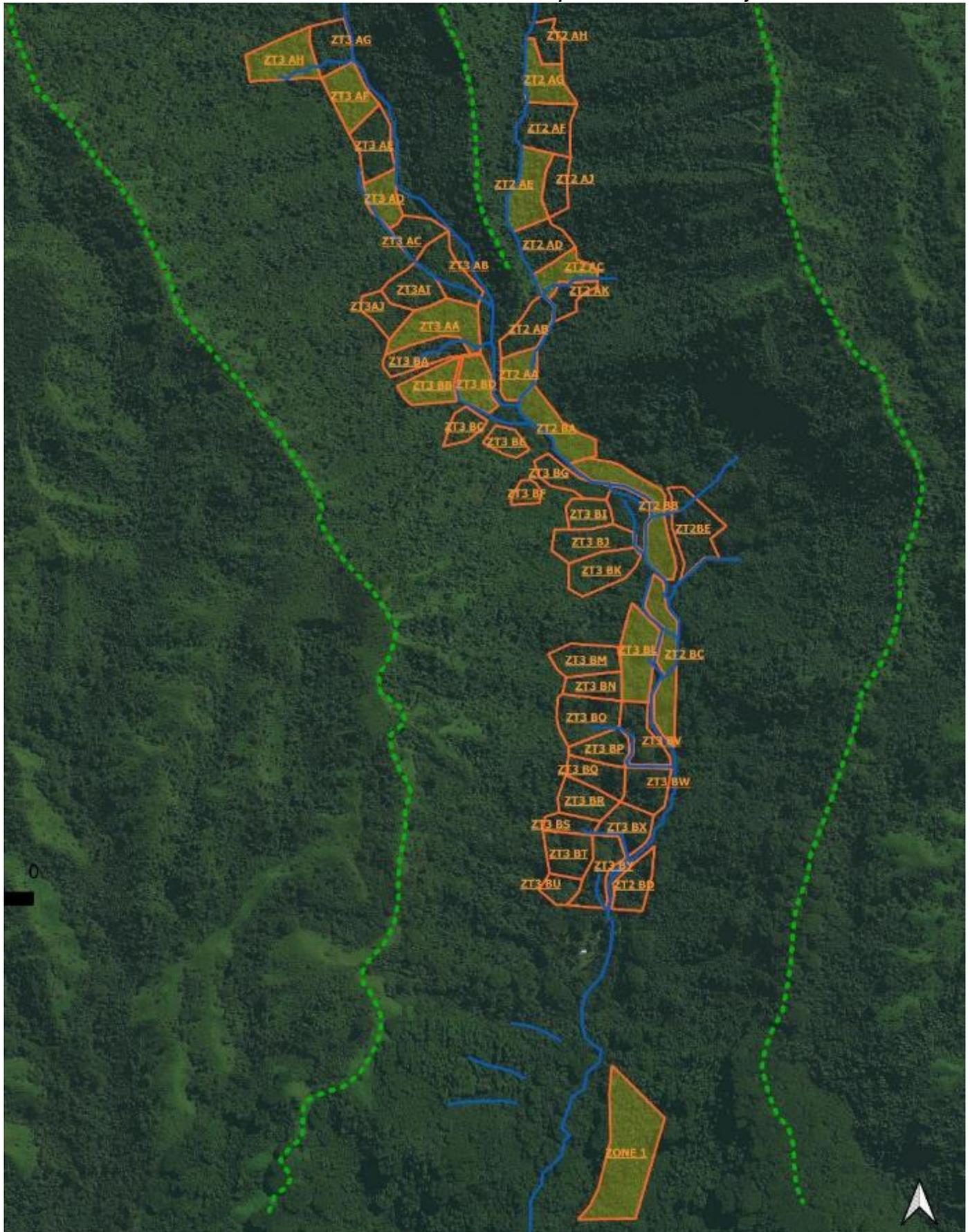
Le domaine occupe une surface de 200 hectares localisés en basse vallée sur des pentes faibles, moyennes et fortes en forêt humide moyennement à fortement dégradée par la présence de plantes envahissantes. Les prospections menées en 2023 ont permis de délimiter des zones de travail (ZT), marquées sur le terrain et relevées par GPS, pour organiser et planifier le travail des équipes. Le domaine est découpé en 4 grandes zones (Carte 1) :

- **Zone 1a et b** : En aval, rive droite, dédiée à l'agroforesterie
- **Zone 2** : En amont, rive droite, pour la restauration naturellement assistée
- **Zone 3** : En amont, rive gauche, pour la restauration naturellement assistée
- **Zone 4** : En aval, rive gauche

L'équipe de terrain intervient sur des zones de travail d'une surface variant entre 2 000 et 11 000m<sup>2</sup> s'adaptant aux limites naturelles telles que le relief et le tracé des cours d'eau. **Actuellement 50 zones de travail ont été définies sur la zone 2 et 3.**

Ces zones de travail font l'objet d'action de gestion, selon la stratégie présentée dans la Figure 1. La première phase de cette stratégie prévoit notamment de libérer les canopées des arbres. Pour limiter la perturbation pour les oiseaux et le sous-bois, les interventions n'ont pas lieu sur les zones de travail contiguës, particulièrement dans les zones aux canopées très envahies et ceci jusqu'au retour de la canopée sur la zone gérée. **14 zones de travail ont déjà bénéficié de la phase 1 de la stratégie pour une surface de 11,1 hectares** (en jaune sur la Carte 2, Tableau 1). **La zone 1a a également bénéficié de la phase 1, sur une surface de 2,3ha**, en préalable des plantations agroforestières.

Carte 2. Localisation des zones de travail mise en place et avancement en jaune



Mise à jour 05/12/2023

**ZONE 1, 2, 3 et 4**

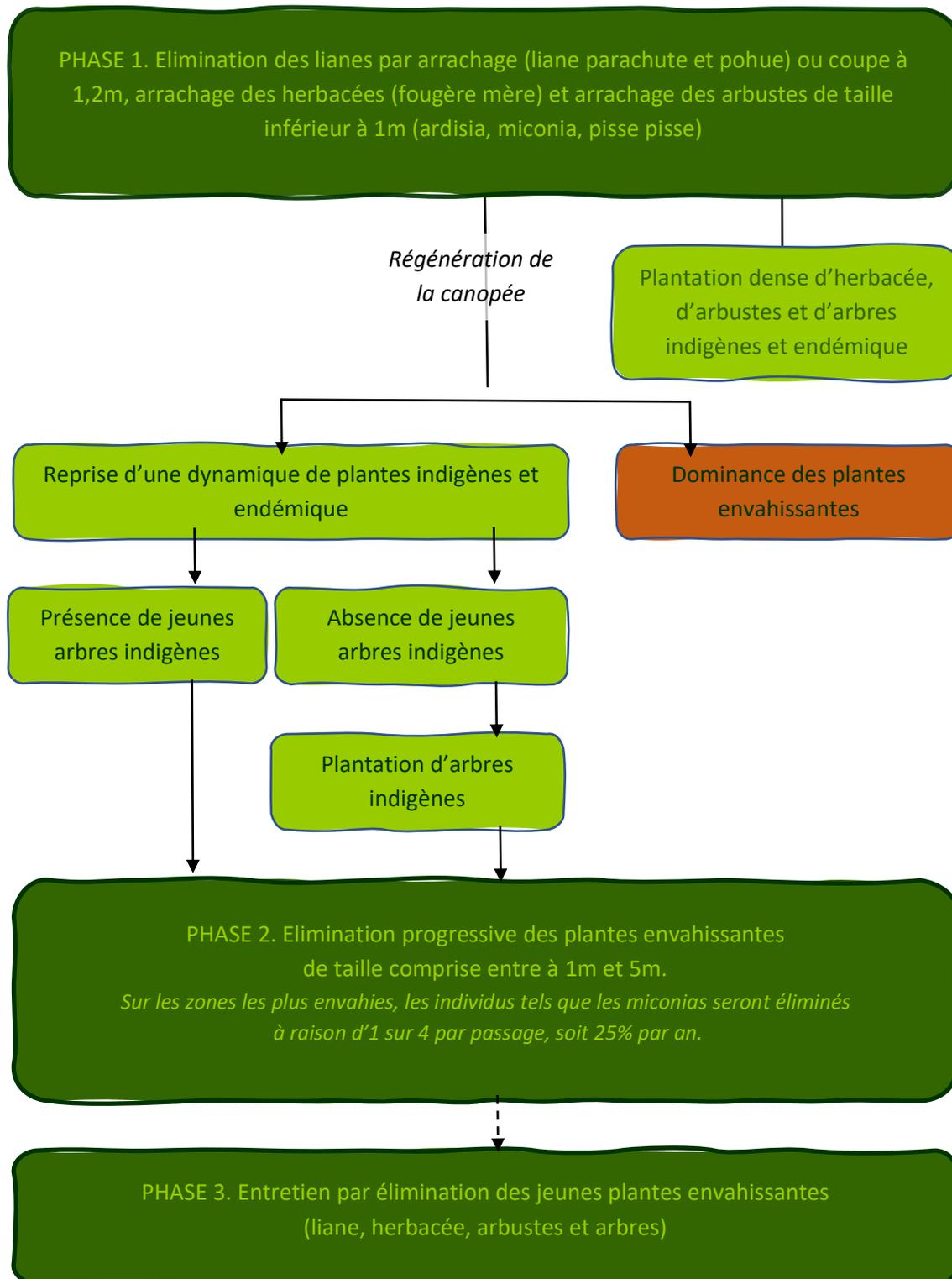
LEGENDE

- - - Tracé de crête
- Zone de travail
- Rivière
- Phase 1 réalisée

0 100 200 m



Figure 1. STRATEGIE D'INTERVENTION DANS LA VALLEE DE MOAROA



**Tableau 1. Intervention réalisée par l'équipe de terrain en 2023**

Zone de travail		Surface (m <sup>2</sup> )	Action 2023	Période d'intervention de l'équipe
<b>Zone 1</b>	<b>a</b>	20 000	<i>phase 1</i>	21 août-15 sept. ; 20-24 nov.
<b>Zone 2</b>	<b>AA</b>	5 400	<i>phase 1</i>	28 fév-9 mars
	<b>AC</b>	5 500	<i>phase 1</i>	30 mars - 5 avril
	<b>AE</b>	8 900	<i>phase 1</i>	5-14 juin
	<b>AG</b>	7 000	<i>phase 1</i>	15-28 juin
	<b>BA</b>	8 300	<i>phase 1</i>	13 mars-20 mars ; 24 avril-26 mai
	<b>BB</b>	11 000	<i>phase 1</i>	11 au 18 avril
	<b>BC</b>	10 250	<i>phase 1</i>	13-17 nov. ; 27 nov-1 déc.
<b>Zone 3</b>	<b>AA</b>	11 000	<i>phase 1</i>	21 mars-28 mars
	<b>AD</b>	5 100	<i>phase 1</i>	3-6 juillet
	<b>AF</b>	7 500	<i>phase 1</i>	17 -27 juillet
	<b>AH</b>	9 600	<i>phase 1</i>	31 juillet-10 août
	<b>BB</b>	6 300	<i>phase 1</i>	18 sept.-6 oct. ; 23 oct - 3nov.
	<b>BD</b>	5 700	<i>phase 1</i>	6-10 nov.
	<b>BL</b>	10 000	<i>phase 1</i>	4-15 déc.
<b>Surface totale</b>		<b>134 550</b>		

## Méthodes de lutte utilisées

### Sur les lianes

#### *Anodendron paniculatum - Liane parachute*

##### Description

La liane ligneuse peut atteindre la canopée des grands arbres. Elles forment des grappes de petites fleurs puis des gousses produisant de nombreuses graines plates dispersées par le vent. Les tiges peuvent atteindre 20cm de diamètre.

##### Impact

La liane, très dense dans les forêts humides, recouvre entièrement la canopée des arbres, les privant d'accès à la lumière. Le poids des lianes brise peu à peu les branches des arbres, causant *in fine* leur mort.



##### Méthode de lutte

Les lianes verticales sont coupées à 1,5m du sol et laissées en place jusqu'à ce qu'elles sèchent et tombent. Après 1 semaine, les feuilles tombent, formant une litière de feuilles jaunes sur sol, le protégeant d'un possible ensoleillement.

Les lianes au sol sont déracinées et amassées en tas.

*Après 1 an, les lianes ne reprennent pas, la dégradation des monticules de tiges est en cours.*



## *Merremia peltata – pohue*

### **Description**

La liane ligneuse se développe à la fois au sol sous forme de réseau très dense et sur les arbres le long desquels elles se développent pour atteindre les canopées et développer de larges feuilles presque rondes.

Elle forme des fleurs blanches, qui après pollinisation aboutiront à la formation d'un fruit sec libérant à maturité plusieurs graines.



### **Impact**

La liane possède une grande capacité de recouvrement des canopées, particulièrement sur les zones ayant subi une première perturbation, telle qu'une ouverture formée par la chute d'un arbre. Bloquant l'accès à la lumière, elle fragilise des arbres et assombrit les sous-bois.

### **Méthode de lutte**

La liane peut être coupée à 1.5m de hauteur. Elle sèchera sur place et libérera peu à peu la canopée.

La difficulté dans le cas du *Pohue* concerne les lianes rampantes, solidement ancrées au sol. Elles nécessitent un arrachage systématique pouvant prendre du temps lors du premier passage.

Les tiges ainsi déracinées sont enroulées et entassées en monticule de 1m.

*Après 1 an, les résultats sont satisfaisants, les rejets d'individus matures sont rares.*

## Sur les herbacées

### *Diplazium proliferum – Fougère mère*

### **Description**

Cette fougère forme des touffes pouvant dépasser 1.5m de haut.

Ses feuilles sont facilement reconnaissables par la présence de nombreux embryons foliaires au niveau de sa nervure principale.

### **Impact**

Les embryons foliaires tombent au sol lors des fortes pluies et s'enracinent très facilement. Cette capacité de multiplication végétative permet à la plante de former rapidement des sous-bois denses de fougères.

### **Méthode de lutte**

La fougère possède un système racinaire très réduit. Son arrachage manuel est facile.

La multitude de plantules, souvent de très petites tailles, nécessitera un nouveau passage après 1 à 2 ans. Avant que ces dernières ne deviennent à leurs tours fertiles.



## Sur les arbustes

### *Ardisia elliptica*

#### **Description**

Ardisia est un arbuste aux feuilles brillantes pouvant atteindre plus de 2 mètres de haut.

Il produit des inflorescences de fleurs blanche-rosâtre, formant après pollinisation des fruits charnus rouge à noir.

#### **Impact**

Ardisia forment rapidement des sous-bois denses et peu à peu monospécifiques (1 seule espèce).



*Fleurs*

#### **Méthode de lutte**

Actuellement seul l'arrachage manuel est réalisé sur les sujets de moins de 1,2m.

Pour limiter l'érosion, l'arrachage est effectué sur les pentes faibles hors période de pluie.

L'utilisation de la barre à mine est parfois nécessaire pour les sujets difficiles.



*Sous-bois envahi dominé par ardisia*

### *Cestrum nocturnum – Jasmin de nuit*

#### **Description**

Cet arbuste au port retombant, forment des inflorescences de fleurs blanches très odorantes.

#### **Impact**

Le jasmin de nuit se développe rapidement dans les zones humides. Il remonte les vallées en envahissant les berges des rivières. De là, il s'introduit peu à peu dans les forêts adjacentes.

#### **Méthode de lutte**

Le jasmin de nuit possède un système racinaire très réduit. Son arrachage manuel est facile.



*Fleurs (à gauche), bord de piste envahi (à droite)*

## Sur les arbres

### *Miconia calvescens*

#### **Description**

Le miconia est un petit arbre de sous-bois, pouvant atteindre 6 à 8m haut, reconnaissable à la couleur mauve de la face inférieure des feuilles.

Les arbres produisent des inflorescences de fleurs blanches « en pompon », produisant après pollinisation des baies noires contenant de nombreuses graines.

#### **Impact**

Chaque arbre produit annuellement des millions de graines, dispersées par les oiseaux, les cochons et les rats.



*Forêt envahie dominée par le miconia*

Les forêts sont rapidement envahies, le sous-bois disparaît peu à peu pour laisser un sol à nu, sujet à l'érosion.

#### **Méthode de lutte**

Actuellement seul l'arrachage manuel est réalisé sur les sujets de moins de 1,2m avec parfois l'utilisation de la barre à mine. Le système racinaire de miconia est superficiel et faiblement développé. L'arrachage à la barre à mine est possible sur des arbres de plusieurs mètres de hauts. Pour limiter l'érosion, l'arrachage est effectué sur les pentes faibles hors période de pluie.

### *Spathodea campanulata – Tulipier du Gabon*

#### **Description**

Ce grand arbre est reconnaissable par son écorce blanche et ses grandes fleurs orange. Il produit des gousses qui une fois sèches libèrent des graines dispersées sur de longues distances par le vent.

#### **Impact**

Le nombre de graines libérées et la croissance rapide des arbres en font une des préoccupations majeures dans la forêt.

Ces grands arbres tombent facilement, formant de grandes ouvertures dans la forêt, apportant de la lumière, favorable aux espèces envahissantes héliophiles.



*Fleurs*

## Test de protocole d'élimination des Tulipiers du Gabon

Le tulipier du Gabon présente une grande capacité de régénération. Aussi en prévision, d'intervention sur des individus non arrachable manuellement, des tests de protocoles ont débutés.

### Préparation des solutions

- 3 contenants de 3L
- 1,5kg de sel
- 1 balance analogique
- 7.5L d'eau

### Application des solutions sur le terrain

- 1 perceuse / plusieurs batterie
- 1 pissette graduée
- 3 bombes de peintures de couleurs différentes
- 1 rouleau de rubalise
- Tableau des quantités avec nom des individus
- GPS

### Dosages testés

**Injections réalisées le 04/12/2023** par beau temps à max. 20cm de sol en oblique, à des hauteurs décalées pour les petits diamètres pour éviter que les trous ne se rejoignent.

Diamètre		5-10 cm	10.1-15 cm	15.1-20cm	Qté reçu	Heure
Circonférence		15-31 cm	31-47 cm	47-62 cm		
Nombre d'injection		2	4	6		
Nombre d'individus pour chaque dosage en sel	0 g/l	3	3	3		
	100g/l	3	3	3	800ml	8h30
	200g/l	3	3	3	<b>1200ml</b>	<b>10h30</b>
	300g/l	3	3	3	800ml	9h30

### Première observation

Lors des injections, la quantité de solution absorbée a été plus importante à 10h30. Notre hypothèse est qu'à cette heure la transpiration est plus importante, et la circulation de sève également. Les prochaines injections auront lieu en milieu de journée, par temps ensoleillé.

Après 1 mois, les arbres montraient un faible flétrissement des feuilles ne pouvant être attribué avec certitude au résultat des injections de sel.

Les injections seront réitérées prochainement. Les prochains tests se porteront sur la quantité de sel (de solution) administrée, dans quelques mois les tests seront renouvelés en saison sèche.

## Recherche des phytophages autour des arbustes endémiques fertiles

Jusqu'à présent, la faible densité d'arbustes indigènes et endémiques était vue comme le résultat d'une fertilité diminuée des adultes et/ou d'une faible germination des graines induites par un manque de lumière.

Fin 2023, des observations de terrain ont mis en doute cette théorie. En effet, un des *Pisonia tahitensis* présent sur le projet présente une grande fertilité (grand nombre de fleurs, de fruits et de graines, tout au long de l'année). Sur le terrain, un grand nombre de graines germent. Pourtant aucune des plantules ne dépassent le stade cotylédons.

Lors d'un passage sur le terrain, les observations ont montré que les plantules étaient attaquées par un phytophage vorace (encore non identifié). Une fois leurs premières feuilles consommées, au stade cotylédon, les jeunes plantules

disparaissent. Lors de l'observation de ce phénomène, 100 plantules ont été sauvées et replantées en milieu contrôlé (pépinière). 75% d'entre elles ont survécus (Tableau 6).

En pépinière des observations similaires ont été faites avec la consommation de plantules de *Glochidion* et de *Pisonia* par des limaces. Des études réalisées dans l'archipel d'Hawaii ont montré que les *Cyrtandra* pouvaient également voir leurs plantules consommées par les limaces.

Des pièges ont été posés dans le but d'identifier les phytophages présents à proximité d'un *Pisonia* nommé, dans le cadre de notre suivi, PIS02.

Deux sessions de piégeage, à proximité de PIS02, ont été réalisées :

*Piège à bière à bière posé le 04/12/2023 pour 1 semaines*

Résultats : Ni limace, ni escargot géant d'Afrique, mais la présence d'un escargot identifié comme étant *Ovachlamys fulgens*. Cet escargot est peu mentionné dans les forêts naturelles, mais connu comme nuisible dans les pépinières.

Il est peu présent sur la zone (voir photo ci-contre).



*Piège photographique posé le 29/01/2024 pour 2 semaines*

Résultat : Pas de déclenchement du piège. Mais en parallèle pas de prédation des plantules.

Il est possible que le piège manque de sensibilité au déclenchement. Des pièges photographiques plus spécifiques seront prochainement installés.



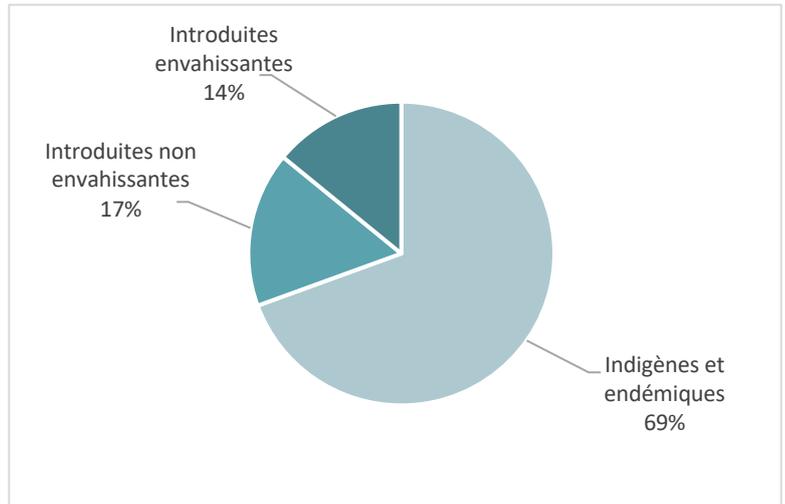
En plus de la prédation des plantules, des traces de rongeurs ont été observés au niveau des fruits (à droite).

Un diagnostic préliminaire réalisé en octobre 2022 a permis de recenser les premiers éléments nécessaires au démarrage de l'action, à savoir la liste des plantes et oiseaux terrestres indigènes et endémiques terrestres de la vallée (respectivement 66 et 7 espèces recensées, dont 4 protégées), la liste des plantes envahissantes terrestres de la vallée (14 espèces recensées).

Le travail de terrain réalisé depuis le mois de mars 2023, nous a permis de compléter cette liste. Nous comptons à présent **120 espèces sur la zone de restauration** (zone 2 et 3) parmi lesquels 13 grands arbres, 15 petits arbres, 16 arbustes, 8 lianes, 19 herbacées et 49 fougères. La liste des espèces est placée en **Annexe 1**.

Dans le cadre du suivi du projet, les effets de la restauration sur la flore sont étudiés de 2 manières :

- 1- Par la pose de stations d'étude permanentes,
- 2- Par le suivi de la croissance et de la fertilité d'arbustes et de jeunes arbres.



## Les parcelles d'étude

La pose de stations d'étude permanentes matérialisées par des piquets permet d'étudier de manière qualitative et quantitative l'évolution des populations d'espèces sur une surface donnée. Ce type d'étude permet de suivre l'évolution du nombre d'espèces sur les parcelles d'étude ainsi que les densités et l'efficacité des protocoles de contrôle des espèces envahissantes et de plantation des espèces indigènes et endémiques.

### Densité des parcelles d'étude

Des parcelles d'études sont mises en place de manière temporaire à raison de 1 par zone de travail, pour une densité minimum de 1 par hectare. Ces parcelles sont installées sur :

- Les zones de travail avec gestion des EEE uniquement
- Les zones de travail avec gestion des EEE avec plantation car initialement très dégradée
- Des zones témoins seront conservées sans gestion

**Actuellement 39 parcelles d'études ont été relevées (Carte 3).**

### Pose de parcelle d'étude

Lors de la réalisation d'un relevé de végétation, la placette circulaire de 10m de diamètre est matérialisée par la mise en place de 2 cordes marquées aux bonnes dimensions. Le centre de la parcelle est relevé au GPS, marqué par **2 tags orange fluo** sur une branche destinée à être conservée et un tube en aluminium planté dans le sol.

Le matériel utilisé pour installer les placettes semi-permanentes est le suivant :

- a) Rubans et tubes pour matérialiser la limite des placettes
- b) GPS avec carte topographique et localisation des placettes
- c) 2 cordes de 10m, marquées à 0m, 2,5m, 5m, 7,5m et 10m

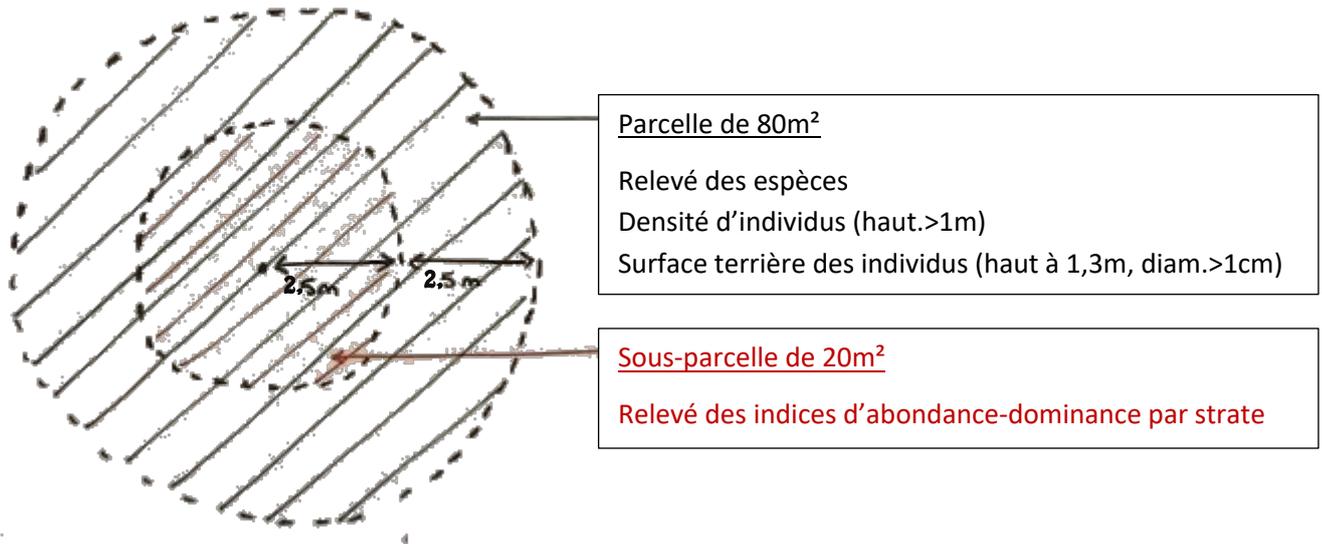
## Relevés des paramètres

Des paramètres sont relevés sur la parcelle de 80m<sup>2</sup> et sur la sous-parcelle de 20m<sup>2</sup> à l'aide du matériel suivant :

- a) **Formulaires** de relevé des placettes + crayon + porte-formulaire

- b) Pied à coulisse pour mesure des petits diamètres et **ruban** pour mesure les circonférences des arbres
- c) Appareil photographique
- d) Boussole

Figure 2. Schema d'une parcelle d'étude et des paramètres relevés



Abondance-dominance

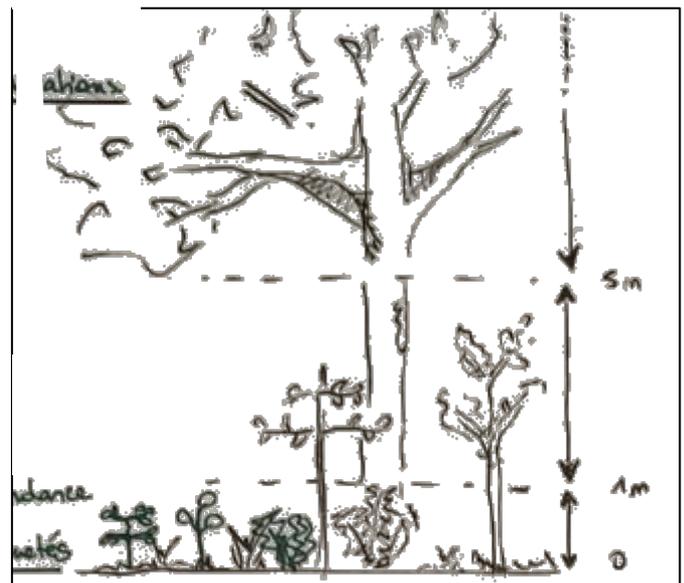
Pour chaque taxon à l'échelle de la sous-parcelle de 20m<sup>2</sup>, un indice d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (Tableau 2) a été estimé pour les 3 strates (Figure 3) :

- Strates arborée (hauteur supérieure à 5 m)
- Strates arbustive (hauteur entre 1 et 5 m),
- Strates herbacées inférieur à 1m

Tableau 2. Coefficients d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET

Coefficient	Description
+	Les individus sont en petit nombre, avec très faible recouvrement
1	Recouvrement < 5 % ou individus dispersés à couvert jusqu'à 5%
2	5 < recouvrement < 25 %
3	25 < recouvrement < 50 %
4	50 < recouvrement < 75 %
5	Recouvrement > 75 %

Figure 3. Caractérisation des strates de végétation



## Surface terrière

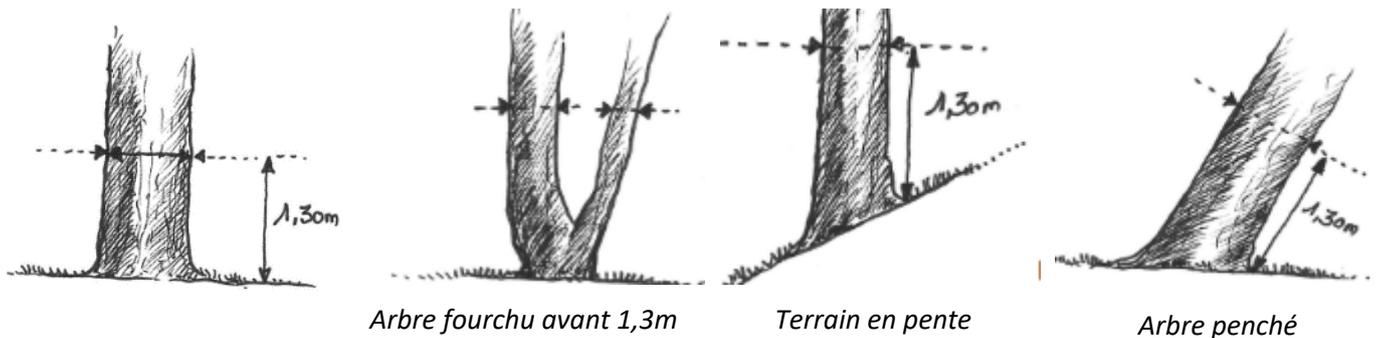
Pour calculer cette valeur, le diamètre D de tous les ligneux ayant un diamètre supérieur ou égal à 1 cm est mesuré au pied à coulisse numérique pour les petits diamètres ou au mètre ruban (via la circonférence) à 1.30m de hauteur (Figure 4). Les lianes ligneuses ne sont pas mesurées.

L'aire basale G par individu est calculée pour les deux types de diamètre relevé :  $G = (D_{1,3}/2)^2 \times \pi$  ; puis la somme de ces aires basales par espèce et par station est calculée.

La surface terrière (en  $\text{cm}^2/\text{m}^2$ ) est calculée, pour chaque espèce, comme suit :  $\Sigma G / S$ , où S représente la surface d'une parcelle (80  $\text{m}^2$ ).

**Les résultats pour les 39 premières parcelles d'études sont rassemblés dans le Tableau 3.**

**Figure 4. Mesure de la surface terrière et cas particulier rencontrés sur le terrain**



## Densité

Pour calculer cette valeur, pour chaque espèce ligneuse, les individus de taille supérieure à 1m sont dénombrés. Les lianes ligneuses ne sont pas mesurées.

La **densité N** de chaque espèce est calculée en divisant le nombre d'individus par la surface de la parcelle d'étude (80  $\text{m}^2$ ).

**Les résultats pour les 39 premières parcelles d'études sont rassemblés dans le Tableau 3.**

## Calcul des indices de diversité

### Richesse spécifique en espèces vasculaires

La richesse d'une communauté peut s'exprimer par le nombre total S d'espèces observées, exprimé en valeur absolue ou par unité de surface. Pour chaque parcelle d'étude, la richesse spécifique est calculée pour les espèces vasculaires totale (S), les indigènes ( $S_i$ ) et la richesse en espèces endémiques ( $S_e$ ). Actuellement les espèces endémiques ne sont pas distinguées des espèces indigènes, nous considérons les espèces comme indigène au sens large du terme dans le Tableau 3.

**Les indices qui suivent seront calculé à la suite de la réalisation de l'intégralité des relevés en 2024 et pourront être publiés en 2025.**

### Indice de Shannon-Weaver (H)

L'indice de Shannon-Weaver (1949) est un indice permettant de mesurer la diversité spécifique, c'est-à-dire du nombre d'espèces de ce milieu (richesse spécifique) et de la répartition des individus au sein de ces espèces (équitabilité spécifique). Il permet d'effectuer des comparaisons entre peuplements différents ou de l'état d'un même peuplement saisi à des moments différents :

$$H = -\Sigma (p_i \times \log_2 p_i) \quad \text{où } p_i = N_i/N;$$

$N_i$  = Effectif des individus de l'espèce  
 $N$  = Effectif total des S espèces  
 $S$  = Nombre total d'espèces

Celui-ci varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominante très largement toutes les autres) à  $\log_2 S$  (quand toutes les espèces présentes ont une même abondance). Elle est représentée par un nombre réel positif souvent compris entre 0 et 5, mais n'ayant en théorie pas de maximum.

### Équitabilité ( $H_e$ )

Des peuplements à physiologies très différentes peuvent ainsi présenter une même diversité. Aussi, il est important de calculer en parallèle l'équitabilité  $H_e$ , qui rapporte la diversité observée à la diversité théorique maximale (c'est-à-dire lorsqu'il y a équi-répartition des effectifs entre les  $S$  espèces présentes) :

$$H_e = H / \log_2 S$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont même abondance.

### Indice d'envahissement

Le nombre d'espèces peut également être calculé en distinguant des espèces à caractéristiques particulières, telles que les espèces envahissantes des espèces non envahissantes ou les espèces rares des espèces dominantes. Cette approche permet ainsi d'évaluer le niveau de perturbation des milieux terrestres par les espèces envahissantes en se basant sur le calcul de l'indice d'envahissement ( $IE'$ ) obtenu avec la formule de Hawthorne (1995) :

$$IE' = [(2IE + nIE) / (IE + nIE)] \times 100$$

avec  $IE$  = nombre d'espèces envahissantes,  $nIE$  = nombre d'espèces non envahissantes

### Indice de secondarisation

Un indice de secondarisation de la flore est calculé pour chaque parcelle d'étude :

$$IS_{int} = 100 \times (\text{Nombre d'espèces introduites} / \text{Nombre total d'espèces})$$

## Suivi photographique

Pour chaque parcelle d'étude, un suivi photographique est réalisé de 2 manières.

Pour la **première photographie**, l'appareil est placé au centre de la parcelle, à 1.5m du sol, grossissement x1 et orienté vers le nord, de manière à prendre le **sous-bois** (Photographie 1, à gauche). Le photographe maintient la position et oriente ensuite l'appareil vers la canopée, en grossissement x0.6 (Photographie 1, à droite).

*Photographie 1. Prise de vue du sous-bois (à gauche) et de la canopée (à droite), parcelle d'étude PE2AB*



**Tableau 3. Synthèse des états initiaux obtenus sur les 32 premières parcelles d'études.**  
 (INT : Espèce introduite non envahissante ; ENV : espèce envahissante ; IND : Espèce indigène et endémique)

	Nombre d'espèces				Densité de ligneux à 1m de hauteur				Surface terrière à 1,3m de hauteur (diam >1cm)			
	INT	ENV	IND	Total	INT	ENV	IND	Total	INT	ENV	IND	Total
PE2A-A	4	5	10	19	0,04	1,73	0,03	1,80	16,3	1189,8	50,5	1256,5
PE2A-B	2	5	7	14	0,00	0,23	0,18	0,41	0,0	304,1	749,8	1053,9
PE2A-C	5	7	7	19	0,09	0,74	0,06	0,89	1896,4	400,5	144,1	2441,0
PE2A-D	1	6	7	14	0,03	0,46	0,01	0,50	1307,1	714,7	183,3	2205,1
PE2A-E	1	5	7	13	0,03	1,29	0,00	1,31	1936,6	558,3	0,0	2494,9
PE2A-F	2	6	4	12	0,01	0,27	0,01	0,29	1,5	2612,2	0,0	2613,7
PE2A-G	2	6	6	14	0,17	1,18	0,00	1,35	14,6	2037,0	0,0	2051,6
PE2A-H	1	7	10	18	0,00	0,68	0,03	0,70	0,0	1370,4	573,6	1944,0
PE2A-I	0	4	0	4	0,00	0,23	0,00	0,23	0,0	4542,0	0,0	4542,0
PE2B-A	2	6	14	22	0,00	0,45	0,13	0,57	0,0	9104,0	254,1	9358,1
PE2B-C	7	5	12	24	0,01	0,68	0,08	0,76	0,0	690,0	1902,5	2592,4
PE3A-A	1	2	8	11	0,01	0,37	0,19	0,57	6,1	18,3	772,8	797,2
PE3A-D	3	7	4	14	0,14	1,45	0,00	1,59	0,0	682,3	0,0	682,3
PE3A-E	4	6	12	22	0,00	0,57	0,03	0,60	0,0	455,2	393,2	848,4
PE3A-F	3	7	12	22	0,01	0,65	0,01	0,68	659,0	233,4	67,8	960,2
PE3A-G	0	5	5	10	0,00	0,19	0,17	0,36	0,0	26,8	615,5	642,3
PE3A-H	2	7	6	15	0,03	0,87	0,01	0,90	0,0	1155,9	0,0	1155,9
PE3B-A	4	6	4	14	0,09	0,83	0,01	0,93	0,0	2270,6	0,0	2270,6
PE3B-B	2	3	3	8	0,03	0,20	0,00	0,23	3351,5	157,6	0,0	3509,0
PE3B-C	2	2	3	7	0,11	0,05	0,00	0,17	1674,1	57,7	0,0	1731,7
PE3B-D	5	5	12	22	0,06	0,28	0,24	0,59	0,0	1063,0	1604,8	2667,9
PE3B-E	0	5	11	16	0,00	0,42	0,14	0,56	0,0	597,9	146,2	744,1
PE3B-F	7	4	7	18	0,04	0,74	0,15	0,93	0,0	350,5	1130,6	1481,1
PE3B-H	4	5	6	15	0,00	0,20	0,06	0,27	0,0	7328,1	506,8	7834,9
PE3B-J	4	4	6	14	0,03	0,39	0,13	0,55	0,0	259,8	2019,3	2279,1
PE3B-K	1	4	5	10	0,00	0,32	0,01	0,33	0,0	308,1	58,0	366,1
PE3B-L	3	9	5	17	0,01	0,47	0,10	0,59	9,6	994,5	1259,5	2263,6
PE3B-M	4	5	7	16	0,05	0,24	0,08	0,37	97,9	431,3	0,0	529,2
PE3B-O	5	4	8	17	0,03	0,28	0,09	0,39	26,5	334,7	1566,5	1927,7
PE3B-V	4	8	4	16	0,00	0,61	0,04	0,65	0,0	4389,4	25,1	4414,6
PE3B-W	3	5	9	17	0,14	0,39	0,05	0,59	263,9	155,8	1156,5	1576,2
PE3B-X	3	7	3	13	0,06	0,54	0,05	0,65	48,0	3307,0	596,6	3951,5
<b>Moyenne</b>	<b>2,84</b>	<b>5,38</b>	<b>7,00</b>	<b>15,22</b>	<b>0,04</b>	<b>0,56</b>	<b>0,07</b>	<b>0,67</b>	<b>353,41</b>	<b>1503,15</b>	<b>493,04</b>	<b>2349,59</b>
Minimum	0	2	0	4	0	0,051	0	0,166	0	18,32762	0	366,0781
Maximum	7	9	14	24	0,166	1,732	0,24	1,796	3351,477	9104	2019,344	9358,1463

## Résultats préliminaires

Les résultats des relevés initiaux de 2023, rassemblés dans le Tableau 3, permettent de catégoriser les différents types de végétation et leur état de préservation/dégradation. On s'aperçoit ainsi que le nombre d'espèce varie entre 4 et 24 espèces. On s'aperçoit également qu'en moyenne, avant toute intervention, les densités d'espèces envahissantes étaient 10 fois supérieures aux densités d'espèces indigènes et endémiques.

**Les relevés ont été actualisés au bout d'un an sur les 9 parcelles d'études de la zone de travail 2A appelée aussi « la petite vallée ». Des fiches rassemblant les résultats pour les 2 années ont été réalisées et placées en Annexe 2. Notons que deux parcelles d'étude ont été perturbées par des chutes de Tulipier du Gabon.**

Les premiers résultats obtenus sur les parcelles d'études sont satisfaisants, à savoir :

- Les espèces envahissantes contrôlées ne régénèrent pas. **Les méthodes de lutte utilisées sont efficaces.**
- Les espèces envahissantes ne germent pas ou ne prolifèrent pas. **La stratégie d'ouverture progressive de la canopée est efficace.**
- Les relevés ne montrent pas de disparition d'espèces indigènes et endémiques. **La vitesse d'ouverture de la canopée n'est pas une source de perturbation ou de stress pour les espèces indigènes et endémiques.**

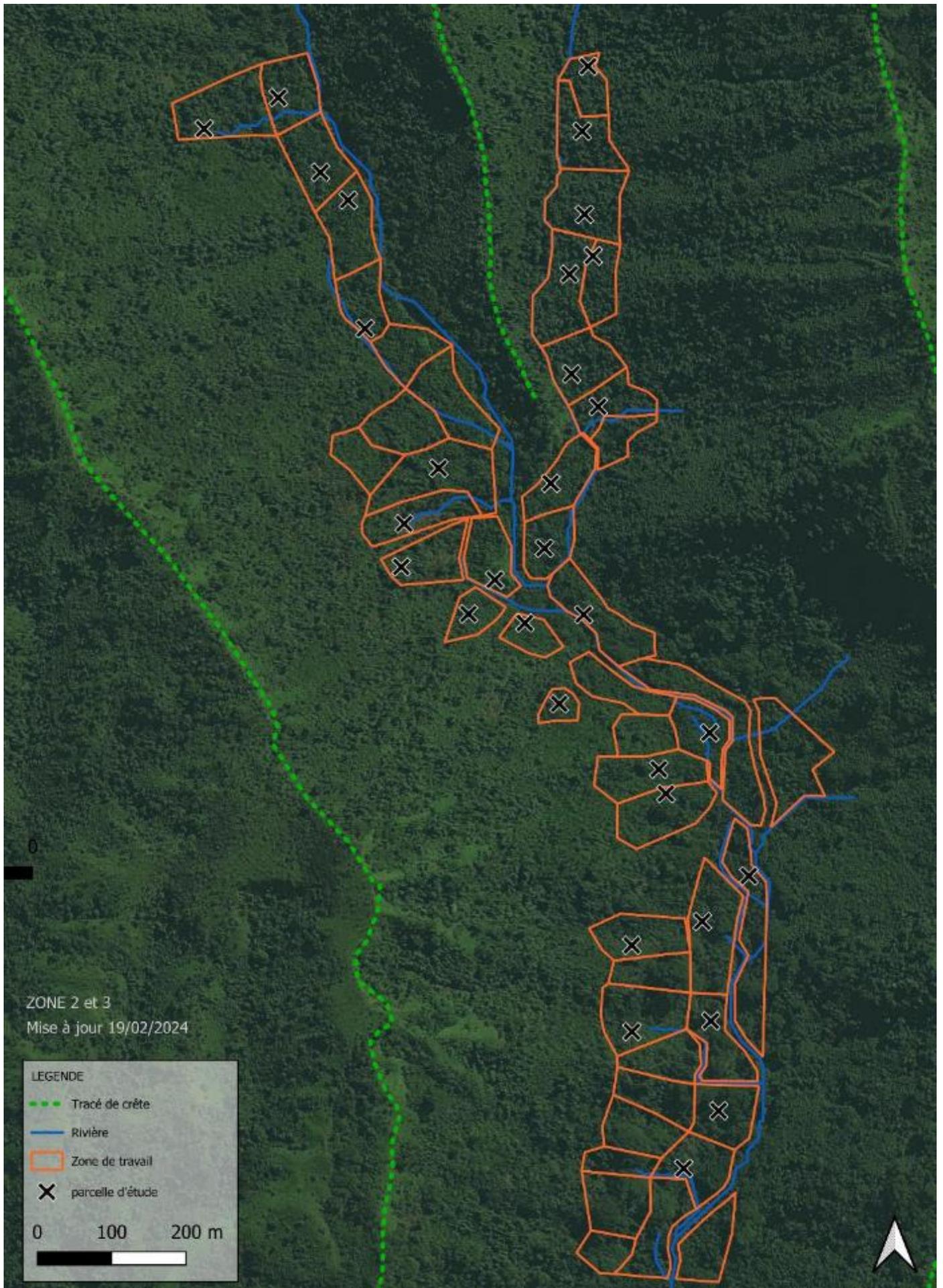
Concernant le suivi des individus, le recul est encore assez faible, mais les individus suivis sur la zone 2A sont toujours vivant et montre des signes de croissance. L'avenir nous dira si la croissance et la fertilité sont améliorées sur les zones gérées.

Lors du suivi réalisé en 2023, de nombreux arbres étaient dans un état dégradé, sans branches, ne portant que quelques brindilles de feuilles. Au bord de la mort en 2023, ces arbres montrent déjà de bons signes de reprises avec un fort développement des branches et des feuilles, et dès à présent la production de fleurs et fruits. Ces arbres en redevenant rapidement fertiles pourront réensemencer la forêt. Les graines pourront germer dans des sous-bois redevenus propices à leur développement. Ces signes encourageant nous montrent la résilience de la forêt.

**Photographie 2. Renaissance d'un mara, libéré des lianes (à gauche), premiers fruits en cours de maturation (à droite)**



Carte 3. Localisation des parcelles d'étude de la végétation sur les zones de travail



## Les suivis de croissance

Les densités d'arbustes indigènes et endémiques étant très faibles, il est impossible de réaliser les suivis de croissance sur les parcelles d'études. Aussi les suivis de croissance et de fertilité sont réalisés sur les arbres et arbustes d'espèces remarquables, le plus souvent indigène et endémique, rencontrés sur la zone de projet. Chacun fait l'objet d'un suivi individuel.

### Localisation des individus

Les individus sont relevés par GPS, et ajoutés au suivi cartographique. Ils sont également marqués à l'aide d'une plaquette en aluminium correspondant à un code espèce de 3 lettres et à un chiffre (Tableau 4). **Actuellement 73 individus sont suivis** (Carte 4).

**Tableau 4. Code espèces des individus suivis et effectifs**

Code	Taxon	Nombre d'individu suivi actuellement
CRO	<i>Crossostylis biflora</i>	1
GLO	<i>Glochidion spp.</i>	10
IXO	<i>Ixora setchellii</i>	6
MAP	<i>Inocarpus fagifer</i>	15
MAR	<i>Neonaclea forsteri</i>	25
PIS	<i>Pisonia tahitensis</i>	9
PUA	<i>Fagraea berteroana</i>	1
RHU	<i>Rhus taitensis</i>	6

### Paramètres relevés

Des mesures sont réalisées sur les individus afin de suivre leur croissance de la manière suivante :

Sur les individus de moins de 2m

- Mesure du ou des diamètres à 1,30m, à 0,5m, à 0,2m, au pied à coulisse
- Mesure de la hauteur de la plante, de la tige principale

Sur les individus de plus de 2m

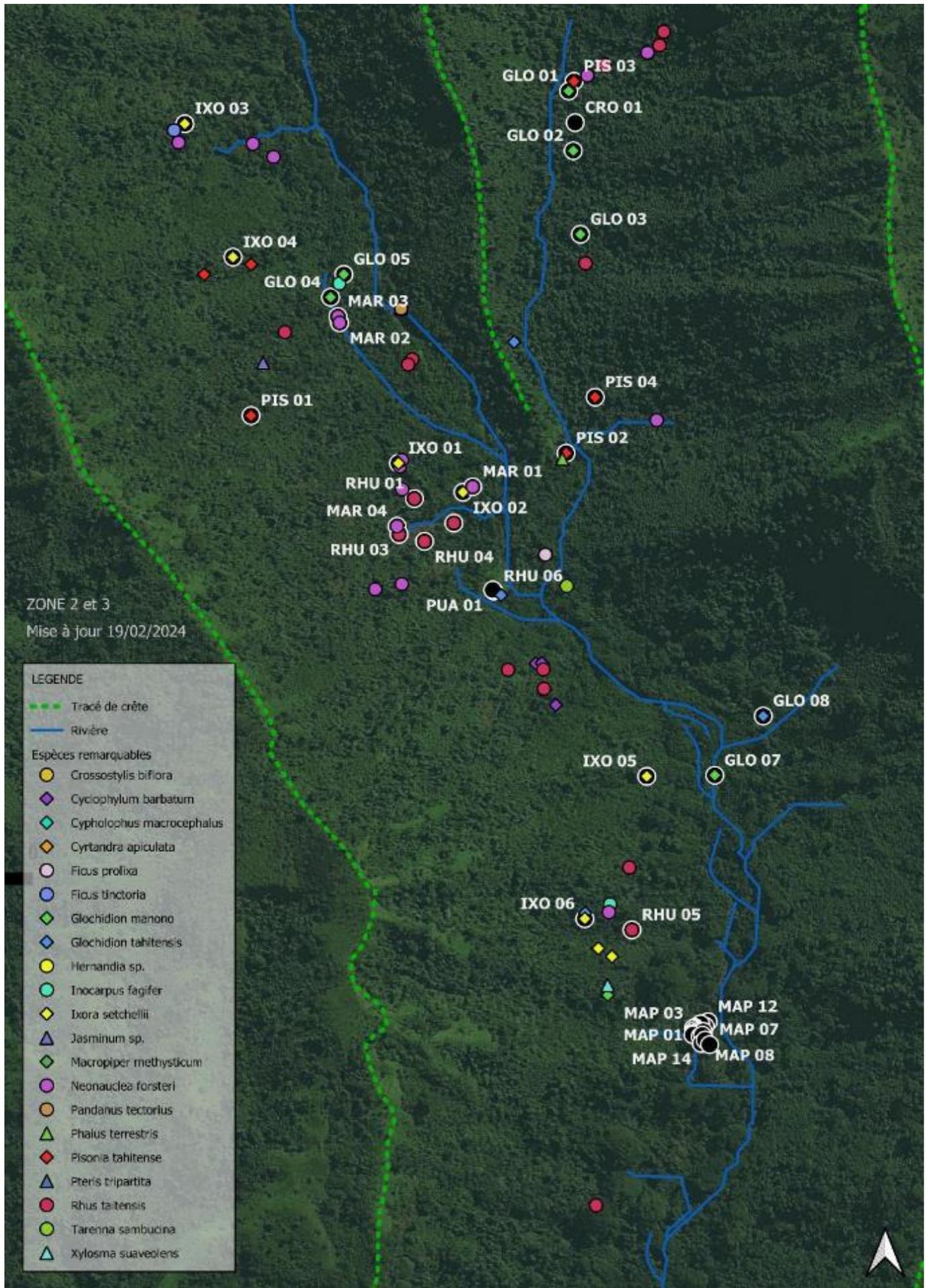
- Mesure du ou des diamètres à 1,30m

L'état reproductif est également noté : plante stérile, en fruit vert, en fruit mur, en fleur.

**Les plantes ligneuses produites en pépinière et plantées sur site sont suivies de la même manière (cartographie, étiquette, mesures), afin de vérifier le taux de survie de ces plantes et de comparer leur paramètre de croissance et de fertilité par rapport aux plantes « sauvages ».**

**Les données collectées sont figurées dans l'Annexe 3.**

Carte 4. LOCALISATION DES arbres remarquables et des individus suivis



# Production de plantes indigènes et endémiques

Lorsque la régénération naturelle n'est pas suffisante - absence de graines dans le sol - des **plantations d'espèces indigènes** pourront être réalisées afin d'augmenter la densité des espèces et également la diversité.

Dans cette première étape du projet, nous proposons de travailler sur la série de végétation hygrophile avec la mise en production d'espèces structurantes présentes en basses vallées sur Tahiti et observé lors de nos prospections sur la zone de projet (Tableau 5).

Ces plantations seront réalisées de manière à densifier rapidement les strates basses, moyennes et hautes. Les strates ligneuses seront accompagnées d'un cortège de fougères et d'herbacées.

**Tableau 5. Espèces endémiques et indigènes A produire en pépinière**

Type biologique	Taxon	Noms vernaculaires	Statut
Fougère	<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Indigène
	<i>Asplenium australasicum</i>	'O'aha	Indigène
	<i>Christella dentata</i> (Syn. <i>Cyclosorus dentata</i> )		Indigène
	<i>Diplazium harpeodes</i>		Indigène
	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		Indigène
	<i>Reholtumia costata</i> (Syn. <i>Cyclosorus costata</i> )		Indigène
Herbacée	<i>Etilingera cevuga</i>	'Avapuhi	Indigène
Liane ligneuse	<i>Freycinetia impavida</i>	'ie'ie, Fara pape	Indigène
Arbrisseau	<i>Cyclophyllum barbatum</i>	Toro'e'a	Indigène
	<i>Glochidion taitense</i>	Mahame	Endémique archipélaire
	<i>Macropiper latifolium</i>	'Ava'avaira'i	Indigène
	<i>Wikstroemia coriacea</i>	'O'ovao	Endémique PO
	<i>Xylosma suaveolens</i> subsp. <i>suaveolens</i>	Pine	Endémique archipélaire
Petit arbre	<i>Celtis pacifica</i>		Endémique PO
	<i>Ceodes taitensis</i> (syn. <i>Pisonia tahitensis</i> )		Endémique
	<i>Crossostylis biflora</i>	Mori	Indigène
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	Indigène
	<i>Pandanus tectorius</i> var. <i>tectorius</i>	Fara	Indigène
	<i>Pittosporum taitense</i>	'Ofeo	Endémique archipélaire
	<i>Tarenna sambucina</i>	Manono	Indigène
Grand arbre	<i>Ficus prolixa</i>	'Ora	Indigène
	<i>Neonauclea forsteri</i>	Mara	Indigène
	<i>Rhus tahitensis</i>	'Apape	Indigène

La production de plantes peut être réalisée de plusieurs manières :

- A partir de graines
- A partir de boutures
- A partir de plantules récupérées dans le milieu naturel
- Par multiplication in vitro (laboratoire prochainement mis en place)

La première année du projet AOA a été une année de découverte du terrain. Les prospections ont permis de localiser les individus, et de connaître leur période de fructification. Les résultats de ces premières collectes sont rassemblés dans le Tableau 6.

Plusieurs espèces montrent une grande facilité à germer en milieu contrôlé (pépinière). Pour ces espèces, la difficulté vient du fait que peu de pieds fertiles ont été localisés : 1 seul *Glochidion* fertile, 1 seul *Pisonia* fertile, 1 seule *Ixora* fertile. Pour cette dernière espèce, les fruits n'ont pas été collectés en 2023, les graines feront l'objets de tests dès la prochaine saison (fleurs en juin). La gestion des espèces envahissantes pourrait améliorer leur fertilité à l'avenir.

**Tableau 6. Suivi des productions**

Nom latin	Nom vernaculaire	Qté	Propagules	Date de mise en production	Résultats et perspectives
<i>Cyclophyllum barbatum</i>	Toroa	15	Graines	01/10/2023	Aucune des graines n'a germé. Des tests de traitement seront réalisés lors des prochaines récoltes : trempage de 24h et/ou scarification.
		30	Graines	10/11/2023	
<i>Fagraea berteriana</i>	Pua	40	Graines	06/12/2023	80 % des graines ont germées, sans pré-traitement
<i>Glochidion manono</i>	Manono	20	Graines	01/07/2023	90 % des graines ont germées, sans pré-traitement sous 2 semaines. Les plantules ont été attaquées par les limaces sur une nuit. Seules 9 plantules ont survécu. <i>Ces résultats sont très encourageants. Un effort sera mis sur cette espèce lors de la prochaine saison de graine (à partir de juillet)</i>
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	40	Macro-boutures		100% des boutures ont pris. A l'avenir, les boutures seront faites sur site.
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	105	Graines	09/11/2023	85 % des graines ont germées, sans pré-traitement. 15 mape ont été réimplantés en milieu naturel. Leur suivi sera réalisé prochainement.
<i>Neonauclea forsterii</i>	Mara	250	Plantules issues du milieu naturel	01/12/2022	20% des plantules ont survécu. 21 mara ont été réimplantés en milieu naturel, avec 100% de survie. Leur croissance est suivie.
		NQ	Graines	06/12/2023	En cours de germination
<i>Pisonia tahitensis</i>	Puruhi	100	Plantules issues du milieu naturel	02/11/2023	Ces plantules ont été sorties du milieu naturel car elles avaient été sévèrement attaquées par un phytophage, encore non identifié. Certaines plantules étaient déjà très dégradées, 75 % des plantules ont survécues. Les plantules seront réintroduites cette année en milieu naturel.
		12	Graines	20/11/2023	100 % des graines ont germées, sans pré-traitement, sous 2 semaines. Les plantules ont subi une attaque de limaces, sur une nuit 6 plantules ont disparu. <i>Ces résultats sont très encourageants. Un effort sera mis sur cette espèce lors de la prochaine saison de graine.</i>
<i>Rhus taitensis</i>	Apape	NQ	Graines	06/12/2023	Aucune des graines n'a germé. Des tests de traitement seront réalisés lors des prochaines récoltes.

# Suivi des oiseaux

Le suivi des oiseaux terrestres est réalisé afin :

- De s'assurer que les actions menées n'ont pas d'effets négatifs sur les populations d'oiseaux
- De mettre en lumière une éventuelle influence positive

Pour cela des observations seront réalisées à plusieurs moments de l'année à la fois :

- Le long d'un transect correspondant au sentier.
- Sur des points d'écoute et d'observation

Un suivi sur plusieurs années permettra de connaître :

- L'évolution dans le temps de la localisation des oiseaux
- L'évolution dans l'espace de la répartition des oiseaux

## Les points d'écoute

Les points d'écoute sont réalisés **tous les 150 à 200m** le long des sentiers (Carte 5), une fois par an, **en avril-mai**.

Les points d'écoute débute à 7h en aval du projet. Chaque relevé dure 5 minutes exactement avec l'utilisation d'un minuteur.

Sur chaque point, un formulaire de terrain est complété avec :

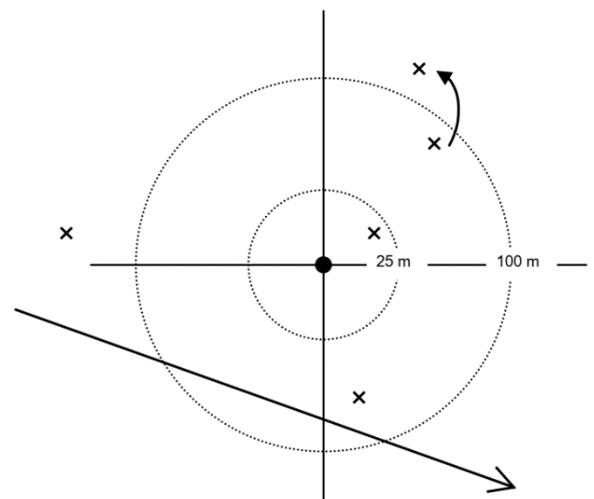
- Les informations relatives aux points
  - Date
  - Numéro du point
  - Météo
- Les informations relatives au relevé
  - Heure de début (à la minute près)
  - Nombre de contacts par espèce et par classe de distance.

**Les résultats de la première campagne de points d'écoute, réalisée en mai 2023, sont présentés dans le tableau (Tableau 8 et Tableau 7).**

## Comptage

Les relevés sont quantitatifs. Pour chaque espèce, on note le nombre d'individus différents vus ou entendus. Un oiseau entendu ou vu à plusieurs reprises au cours du relevé n'est compté qu'une seule fois. C'est à l'observateur d'apprécier si deux contacts successifs concernent ou non le même individu, en fonction de l'emplacement et du déplacement éventuel de l'oiseau. En revanche, si le même oiseau est contacté à nouveau depuis un autre point, il doit être noté pour chacun des deux relevés.

Pour s'aider à distinguer les différents individus d'une même espèce, les différents contacts seront marqués sur un schéma représentant un cadran d'une cible, l'observateur est au centre du cadran et garde la même position. Les deux cercles représentent des distances fixes autour de l'observateur, 25 m et 100 m.



## Distance des contacts

Les différents contacts doivent être dénombrés dans trois classes de distance autour de l'observateur : 0 à 25 m, 25 à 100 m, plus de 100 m. Si l'oiseau se déplace au cours du relevé, c'est la distance du premier contact qui est notée. Les oiseaux en vol, qui ne font que traverser le site (transit), sont dénombrés à part.

**Tableau 7. Effectifs par espèce, obtenu lors des points d'écoute**

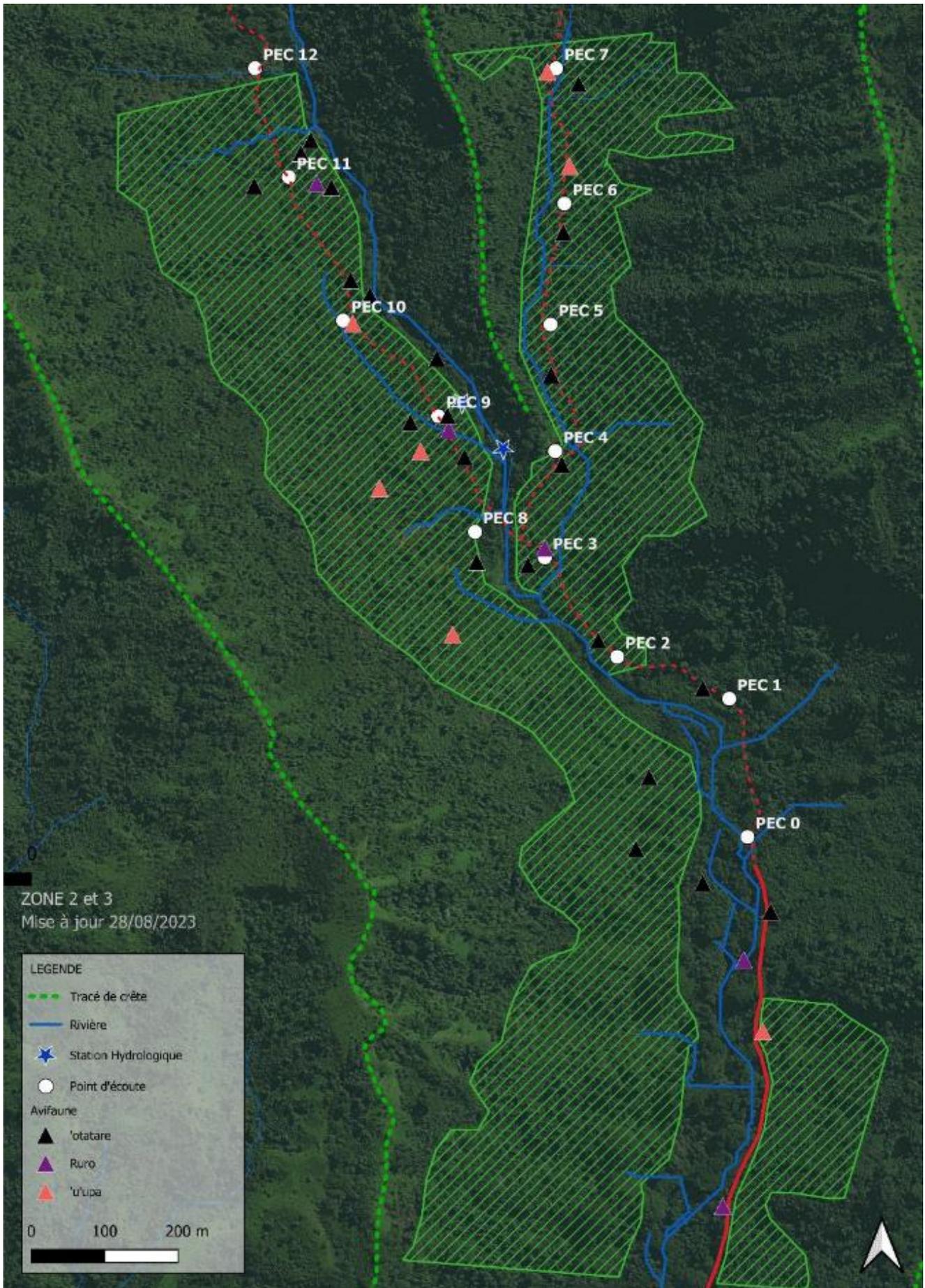
<b>Espèces d'oiseaux</b>	<b>Effectif par espèce</b>
<i>Acrocephalus caffer</i> - Rousserole de Tahiti – 'otatare	16
<i>Ptilinopus purpuratus</i> - Pigeon vert - U'upa	3
<i>Todiramphus veneratus</i> - Martin chasseur vénéré - Ruro	3
<i>Geopelia striata</i> - Tourterelle striée	2
<i>Pycnonopus caffer</i> - Bulbul à ventre rouge	2
<i>Zosterops lateralis</i> - Vini à lunette	51
<b>Total détecté sur les points d'écoute</b>	<b>77</b>



Tableau 8. Résultats obtenus sur les 12 points d'écoute.

Nom du point	Espèces présentes			Observation réalisée		Répartition des oiseaux				Effectif par espèce	Effectif total
	Nbre	Nom		VU	ENTENDU	<25	25-50	50-100	>100		
PEC 0	2	<i>Geopelia striata</i>	T		2			2		2	5
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		3				3	3	
PEC 1	4	<i>Acrocephalus caffer</i>	R	1			1			1	7
		<i>Pycnonopus caffer</i>	BB	1					1	1	
		<i>Todiramphus veneratus</i>	MT		1				1	1	
		<i>Zosterops lateralis</i>	V	1	3			3	1	4	
PEC 2	4	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1		1			1	5
		<i>Ptilinopus purpuratus</i>	P		1			1		1	
		<i>Todiramphus veneratus</i>	MT		1		1			1	
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		2			2		2	
PEC 3	4	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		2		1	1		2	8
		<i>Pycnonopus caffer</i>	BB	1		1				1	
		<i>Todiramphus veneratus</i>	MT	1		1				1	
		<i>Zosterops lateralis</i>	V	2	2	2	2			4	
PEC 4	3	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1		1			1	22
		<i>Ptilinopus purpuratus</i>	P		1			1		1	
		<i>Zosterops lateralis</i>	V	20		20				20	
PEC 5	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1			1		1	6
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		5		5			5	
PEC 6	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1		1			1	3
		<i>Zosterops lateralis</i>	V	1	1	1	1			2	
PEC 7	1	<i>Zosterops lateralis</i>	V		2			2		2	2
PEC 8	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1		1			1	3
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		2			1	1	2	
PEC 9	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		3	1	1	1		3	5
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		2		2			2	
PEC 10	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1			1		1	3
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		2	1		1		2	
PEC 11	3	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		3		2	1		3	5
		<i>Ptilinopus purpuratus</i>	P		1				1	1	
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		1			1		1	
PEC 12	2	<i>Acrocephalus caffer</i>	R		1		1			1	3
		<i>Zosterops lateralis</i>	V		2		1	1		2	

**Carte 5. Localisation des points d'écoute (PEC)  
et synthèse des observations quotidiennes des 3 oiseaux endémiques**



## Mesure de la pluie

La pluie constitue la totalité des apports en eau dans les vallées polynésiennes. Sa caractérisation dans le temps et l'espace est une information essentielle pour définir le phénomène hydrologique. Outre l'aspect quantitatif des précipitations, c'est la dynamique de la pluie qui est importante. Une pluie régulière de faible intensité n'entraîne pas les mêmes réactions dans le bassin versant qu'un événement violent de plus courte durée.

Le premier appareil indispensable est alors un **pluviomètre à auget basculant** qui enregistre les précipitations, leur cumul et leur intensité. La variabilité spatiale pourra être prise en compte en positionnant un appareil dans chacune des deux vallées étudiées, à l'amont des stations hydrométriques.

Le pluviomètre utilisé est de la marque Hydreka (Photographie 3). Il est connecté à un enregistreur horodaté (Octopus LX) dont l'autonomie est de plus de 18 mois. La récupération des données se fait par un ordinateur connecté à un câble infrarouge permettant de travailler dans un milieu humide et d'éviter toute corrosion.

Photographie 3. Pluviomètre



Figure 5. Précipitation quotidienne enregistrée depuis l'installation de la station

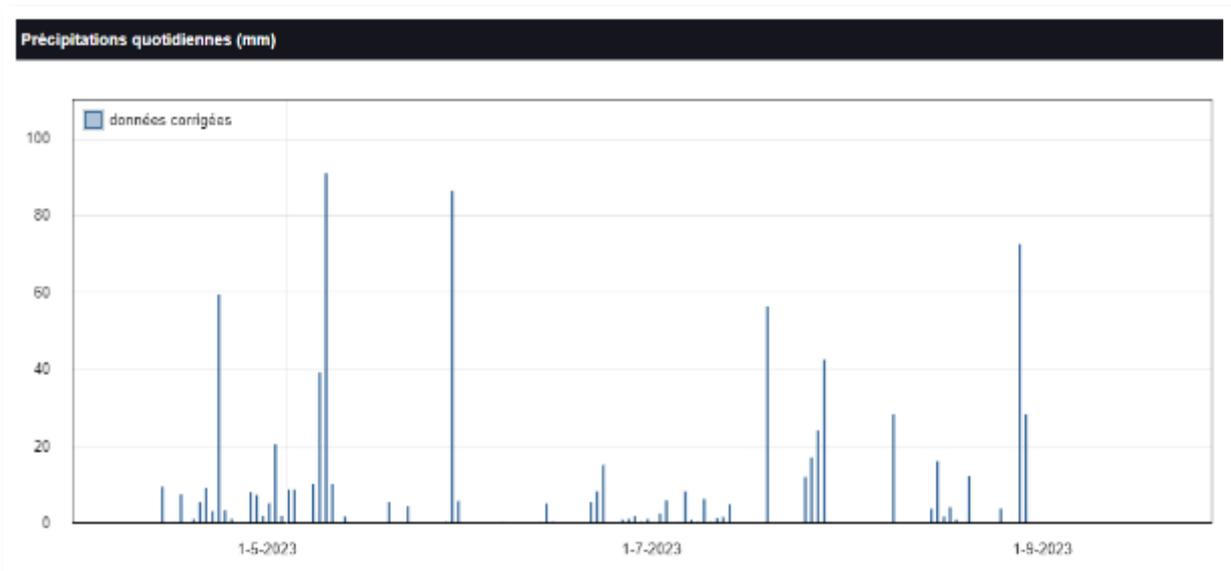


Tableau 9. Tableau des précipitations cumulées par mois (en mm)

Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
118.8	302.4	42.8	187.8	173.4

## Mesure du débit

Pour évaluer le potentiel hydrologique d'un cours d'eau ou d'une source, la seule réponse technique viable dans des sites difficiles d'accès est de s'appuyer sur un enregistrement automatique des hauteurs d'eau obtenues à partir d'une

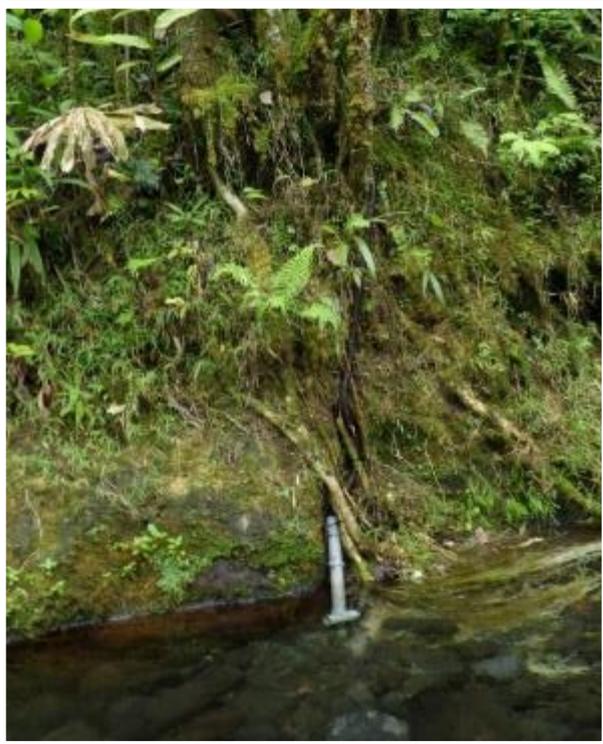
sonde limnimétrique connectée à un enregistreur. Le pas de temps d'acquisition des données dépendant du choix de l'opérateur (de quelques secondes à plusieurs jours) et de l'autonomie des batteries.

Il faut installer des appareils robustes et autonome en énergie. Le montage des sondes dans le cours d'eau doit être réalisé avec précaution et demande une expérience certaines des cours d'eau torrentiels. La sonde doit être en eau lors des étiages, mais en même temps pas trop exposée aux crues dont l'énergie pourrait arracher l'installation (Photographie 4).

La hauteur doit être ensuite convertie en débit par l'intermédiaire d'une fonction empirique à définir. Deux solutions sont envisageables, passé par un ouvrage hydraulique calibré (un déversoir triangulaire par exemple) qui canalise l'eau dans une géométrie parfaitement connue, ou réalisé des mesures au moulinet hydrométrique sur un profil transversal bien identifié à proximité immédiate de la station de mesure (Photographie 5).

Les mesures ponctuelles du débit sont ensuite corrélées avec les hauteurs d'eau. Le nuage de point projeter permet d'établir une courbe d'étalonnage qui définit la relation débit et hauteur d'eau. Une série de 6 à 12 mesures seront collectées au cours de la campagne pour disposer d'un volume d'information suffisant pour stabiliser la corrélation.

**Photographie 4. Sonde limnimétrique connectée à un enregistreur**



**Photographie 5. Mesure au moulinet hydrométrique**



## Evolution attendue des paramètres :

Amélioration de la stabilité du sol avec la végétation

- Effet sur le ruissellement et l'érosion ↘ Diminution de la pollution terrigène pour la faune aquatique
- Effet sur la ressource en eau ↗ Recharge des eaux souterraines
- Effet sur la dynamique de la rivière
  - Arrivée des crues moins rapide
  - Moins de phénomène de crue
  - Moins d'érosion au niveau du lit de la rivière et des berges

*Carte 6. Localisation des installations de suivi hydrologique*



# Annexe 1. espèces végétales des zones 2 et 3

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	Type biologique
<i>Adenantha pavonina</i>	Pitipiti'o	Introduite	Arbre
<i>Adiantum hispidulum</i>		Indigène	Fougère
<i>Adiantum trapeziforme</i>		Introduite	Fougère
<i>Ageratum conyzoides</i>		Introduite	Herbacée
<i>Aleurites moluccana</i>	Ti'a'iri	Introduite	Arbre
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Indigène	Fougère
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahissante	Liane
<i>Antrophyum plantagineum</i>		Indigène	Fougère
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahissante	Arbuste
<i>Asplenium australasicum</i>	O'aha	Indigène	Fougère
<i>Asplenium laserpitifolium</i>		Indigène	Fougère
<i>Asplenium nidus</i>	O'aha	Indigène	Fougère
<i>Asplenium tenerum</i>		Indigène	Fougère
<i>Lepisorus spicatus</i>		Indigène	Fougère
<i>Blechnum attenuatum</i>		Indigène	Fougère
<i>Blechnum orientale</i>	Matapio	Indigène	Fougère
<i>Boehmeria virgata</i>		Indigène	Arbuste
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Indigène	Fougère
<i>Cecropia peltata</i>	Parasolier	Envahissante	Arbre
<i>Celtis pacifica</i>	'aere	Indigène	Petit arbre
<i>Centotheca lappacea</i>	Ofeofe	Introduite	Herbacée
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahissante	Arbuste
<i>Christella dentata</i>		Indigène	Fougère
<i>Crossostylis biflora</i>	Mori	Indigène	Petit arbre
<i>Ctenitis vescoi</i>		Indigène	Fougère
<i>Cyclophyllum barbatum</i>	Toro'e'a	Indigène	Arbuste
<i>Cyclosorus brackenridgei</i>		Indigène	Fougère
<i>Cyclosorus costatus</i>		Indigène	Fougère
<i>Cyclosorus invisus</i>		Indigène	Fougère
<i>Cyclosorus mesocarpus</i>		Indigène	Fougère
<i>Cyperus sp.</i>		Introduite	Herbacée
<i>Cypholophus macrocephalus</i>		Indigène	Arbuste
<i>Cyrtandra apiculata</i>		Indigène	Petit arbre
<i>Davallia denticulata</i>	Titi	Indigène	Fougère
<i>Davallia pectinata</i>		Indigène	Fougère
<i>Davallia solida</i>	Ti'ati'a mou'a	Indigène	Fougère
<i>Dendrobium biflorum</i>		Indigène	Herbacée
<i>Dendrobium involutum</i>		Indigène	Herbacée
<i>Deparia sp.</i>		Indigène	Fougère
<i>Dicranopteris linearis</i>	Anuhe	Indigène	Fougère
<i>Dioscorea bulbifera</i>	Pomme en l'air	Introduite	Liane
<i>Dioscorea pentaphylla</i>	Patara	Introduite	Liane
<i>Diplazium ellipticum</i>		Indigène	Fougère
<i>Diplazium harpeodes</i>		Indigène	Fougère
<i>Diplazium proliferum</i>	Fougère mère	Envahissante	Fougère
<i>Dissotis rotundifolia</i>		Introduite	Herbacée
<i>Elatostema sessile</i>	Toatoa	Indigène	Herbacée
<i>Eria rostriflora</i>		Indigène	Herbacée
<i>Etlingera cevuga</i>	Avapuhi	Indigène	Herbacée
<i>Fagraea berteriana</i>	Pua	Indigène	Petit arbre
<i>Falcataria moluccana</i>	Falcata	Envahissante	Arbre
<i>Ficus prolixa</i>	ora	Introduite	Arbre
<i>Ficus tinctoria</i>	Mati	Introduite	Petit arbre
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'ie, Fara pape	Indigène	Liane
<i>Glochidion manono</i>	Mahame	Indigène	Arbuste
<i>Glochidion taitense</i>	Mahame	Indigène	Arbuste
<i>Hernandia cf. ovigera</i>		Indigène	Petit arbre
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	Indigène	Petit arbre
<i>Huperzia phlegmaria</i>		Indigène	Fougère
<i>Inga edulis</i>	Pacayer	Introduite	Arbre
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduite	Arbre
<i>Ixora setchellii</i>		Indigène	Arbuste
<i>Lantana camara</i>	Lantana	Envahissante	Arbuste
<i>Lomagramma tahitensis</i>		Indigène	Fougère

Taxon	Nom vernaculaire	Statut	Type biologique
<i>Lycopodiella cernua</i>	Rimarimatafa'i	Indigène	Fougère
<i>Lygodium reticulatum</i>		Indigène	Fougère
<i>Macropiper latifolium</i>	Avaavaira'i	Indigène	Arbuste
<i>Macrothelypteris</i> sp.		Indigène	Fougère
<i>Malaxis resupinata</i>		Indigène	Herbacée
<i>Mangifera indica</i>	Manguier, Vi	Introduite	Arbre
<i>Melinis minutiflora</i>		Envahissante	Herbacée
<i>Merremia peltata</i>	Pohue	Envahissante	Liane
<i>Meryta lanceolata</i>	Ofe para	Indigène	Arbuste
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahissante	Petit arbre
<i>Microsorium commutatum</i>	Maire	Indigène	Fougère
<i>Microsorium grossum</i>	Metua puaa	Indigène	Fougère
<i>Microsorium membranifolium</i>		Indigène	Fougère
<i>Microsorium punctatum</i>		Indigène	Fougère
<i>Microsorium x maximum</i>		Indigène	Fougère
<i>Mikania micrantha</i>		Envahissante	Liane
<i>Mimosa diplotricha</i>	Sensitive géante	Envahissante	Arbuste
<i>Morinda indica</i>	Noni	Introduite	Petit arbre
<i>Mucuna</i> sp.	Tutae puaa	Indigène	Liane
<i>Neonaucea forsteri</i>	Mara	Indigène	Arbre
<i>Nephrolepis bisserrata</i>	Amo'a	Indigène	Fougère
<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Amo'a	Indigène	Fougère
<i>Nervilia aragoana</i>	Pia rautahi	Indigène	Herbacée
<i>Odontosoria chinensis</i>		Indigène	Fougère
<i>Ophioglossum pendulum</i>	Ripene	Indigène	Fougère
<i>Pandanus tectorius</i> var. <i>tectorius</i>	Fara	Indigène	Petit arbre
<i>Peperomia blanda</i> var. <i>floribunda</i>	Nohoau	Indigène	Herbacée
<i>Peperomia societatis</i>		Indigène	Herbacée
<i>Phaius terrestris</i>		Indigène	Herbacée
<i>Pisonia tahitensis</i> (Syn. <i>Ceodes tahitensis</i> )	Puruhi	Indigène	Petit arbre
<i>Pittosporum taitense</i>	Ofeo	Indigène	Petit arbre
<i>Procris pedunculata</i>	Araifa	Indigène	Herbacée
<i>Psidium cattleianum</i>	Goyavier de Chine	Envahissante	Petit arbre
<i>Psilotum complanatum</i>	mave, totoa	Indigène	Fougère
<i>Pteris tripartita</i>	Fare Rupe	Indigène	Fougère
<i>Pyrosia serpens</i>	Metuarima	Indigène	Fougère
<i>Rhus tahitensis</i>	Apape	Indigène	Arbre
<i>Rubus rosifolius</i>	Faux framboisier	Envahissante	Arbuste
<i>Schizaea dichotoma</i>		Indigène	Fougère
<i>Schizostachyum glaucifolium</i>	ofe	Introduite	Arbuste
<i>Selaginella societatis</i>		Indigène	Fougère
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahissante	Arbre
<i>Spathoglottis plicata</i>		Introduite	Herbacée
<i>Syzygium malacense</i>	Ahi'a	Introduite	Petit arbre
<i>Syzygium cumini</i>	Faux pistachier	Envahissante	Arbre
<i>Syzygium jambos</i>	Jambosier	Envahissante	Arbre
<i>Taeniophyllum fasciola</i>		Indigène	Herbacée
<i>Tarenna sambucina</i>	Manono	Indigène	Petit arbre
<i>Tectaria decurrens</i>		Indigène	Fougère
<i>Tectaria lessonii</i>		Indigène	Fougère
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Indigène	Fougère
<i>Vigna</i> sp.		Introduite	Liane
<i>Vittaria elongata</i>		Indigène	Fougère
<i>Wikstroemia coriacea</i>	Oovao	Indigène	Arbuste
<i>Xylosma suaveolens</i>	Pine	Indigène	Arbuste
<i>Zingiber zerumbet</i>	Re'a moeruru	Introduite	Herbacée

**\*Introduite** : espèce introduite sur le territoire, mais non perturbante dans le milieu naturel

**Envahissante** : espèce réglementairement classée « menace pour la biodiversité » dans le code de l'environnement

**Indigène** (au sens large) : inclue à la fois les espèces indigènes au sens strict et les espèces endémiques

## Annexe 2. Fiche synthétique des relevés de parcelles

## Gestion réalisée

**Phase 1** Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et  
févr-23 jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m  
**Type de forêt** Forêt à Hibiscus tiliaceus (Purau) en plaine alluviale

## Liste et abondance des espèces

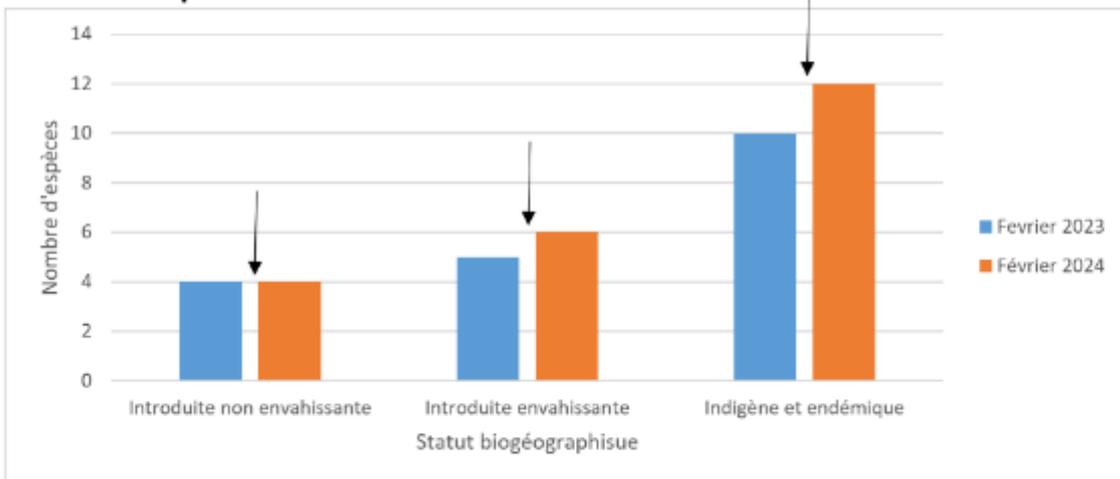
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	févr-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Adenathera pavonina</i>	Pitipili'o	Introduite	I		1		I		1	
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduite	I		2		I	+	2	
<i>Ficus prolixa</i>	Ora	Native *					N		2	
<i>Neonauclea forsteri</i>	Mara	Native *					N		1	
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E	1	2	2	E	1	1	4
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ai'i popaa	Envahiss.	E	3	3		E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E	1			E	+		
<b>Petit arbre</b>										
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	Native *	N				N			
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E		4	3	E	1	3	
<b>Fougère</b>										
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *	N				N			
<i>Asplenium australasicum</i>	O'aha	Native *	N	+			N	+		
<i>Bobbitis lonchophora</i>		Native *	N	1			N	1		
<i>Davallia solida</i>	Ti'ati'a mou'a	Native *					N			
<i>Diplazium ellipticum</i>		Native *	N	+			N	1		
<i>Microsorium commutatum</i>	Maire	Native *	N				N			
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Native *	N	2			N	2		
<b>Herbacée</b>										
<i>Centotheca lappacea</i>		Introduite	I	1			I	2		
<i>Malaxis resupinata</i>		Native *	N	1			N	1		
<i>Nervilia aragoana</i>	Pia rautahi	Native *	N				N			
<i>Zingiber zerumbet</i>		Introduite	I	2			I	3		
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E		2		E	1	1	
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'ie, Fara pape	Native *	N							
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.					E	+		

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

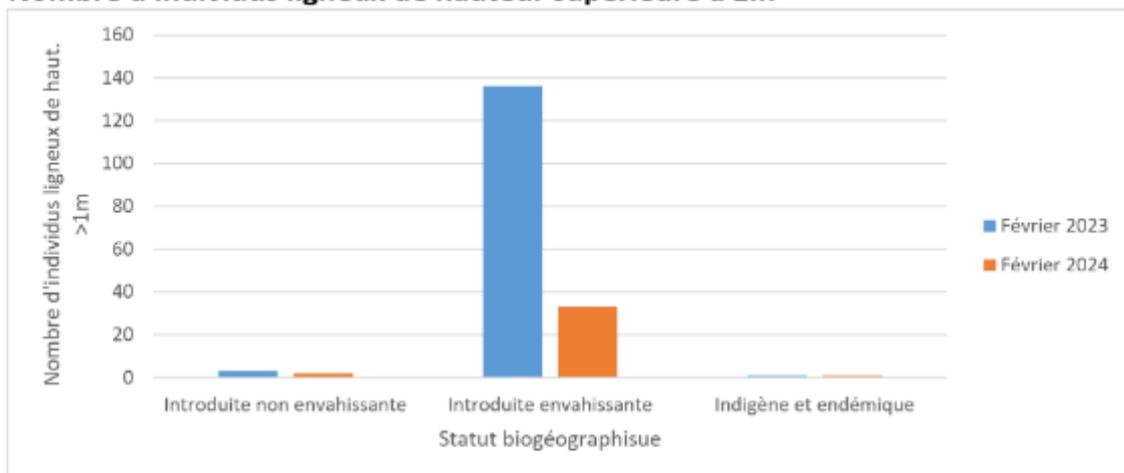
## Evolution de la flore sur la parcelle

↓ intervention

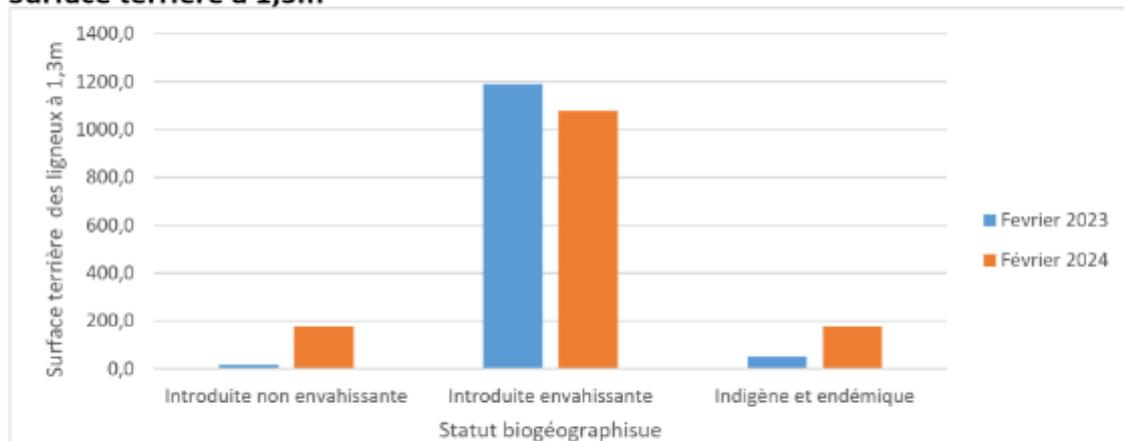
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m

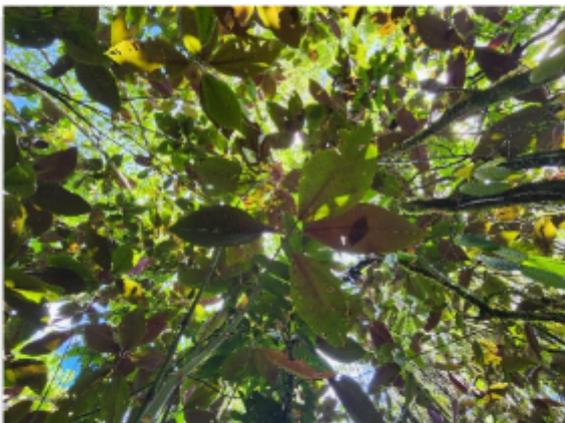


### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

Fevrier 2023



Canopée

Fevrier 2024



Canopé



Sous-bois

### Remarque

La canopée dégagée des lianes a bénéficié à des *Ficus prolixa* ('ora) et *Neonauclea forsterii* (Mara) présents à proximité de la zone. Les canopées produisent de nouvelles branches feuillues. Les *Mara*, mourant en 2023, produisent des fleurs en 2024 (février).

Le sous-bois a été libéré des *ardisia*, initialement très dense. Seule de petites plantules sont actuellement visibles.

### Perspective

2024 : Stand-by en attente de la régénération naturel du sous-bois

2025 : Arrachage des plantules et herbacées envahissantes en sous-bois

ZONE 2

Parcelle d'étude AB

## Gestion réalisée

Phase 1

Zone actuellement non gérée

Type de forêt

Forêt de miconia

## Liste et abondance des espèces

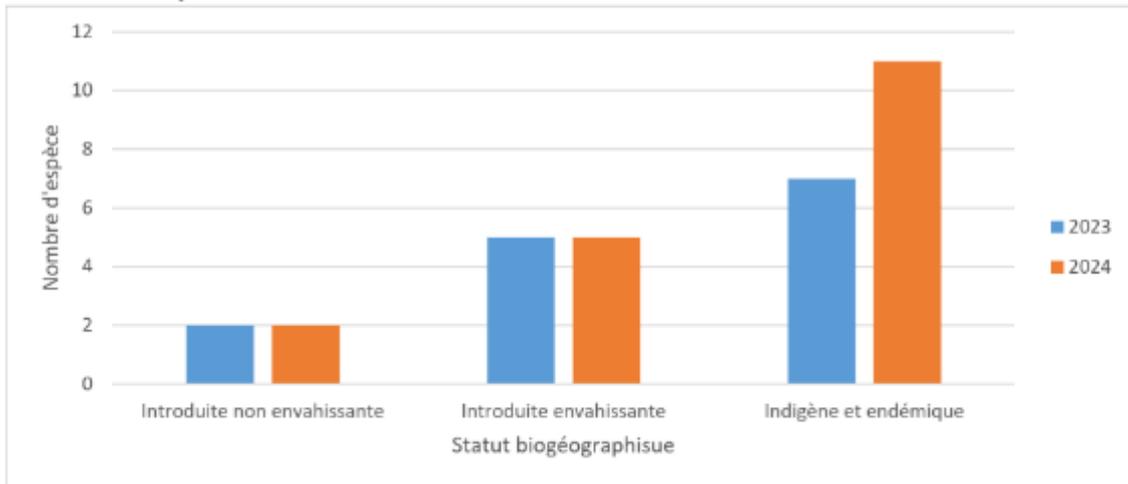
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			janv-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Petit arbre</b>										
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	Native *	N		3	2	N		2	3
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	3	2	E	1	2	3
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahiss.	E				E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E				E	1		
<b>Fougère</b>										
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *					N			
<i>Asplenium australasicum</i>	O'aha	Native *	N	1			N	1		
<i>Belvisia spicata</i>		Native *					N		+	
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *	N	+			N			
<i>Davallia solida</i>	Ti'ati'a mou'a	Native *	N	+			N	1	+	
<i>Microsorium commutatum</i>	Maire	Native *	N	+			N	+	+	
<i>Tectaria decurrens</i>		Native *	N				N			
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Native *					N			
<b>Herbacée</b>										
<i>Centotheca lappacea</i>		Introduite	I	1			I	1		
<i>Dendrobium involutum</i>		Native *					N			
<i>Zingiber zerumbet</i>		Introduite	I	4			I	5		
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E		3		E		2	1
<i>Freycinetia impavida</i>	le'ie, Fara pape	Native *	N				N			
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.	E			1	E		+	2

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

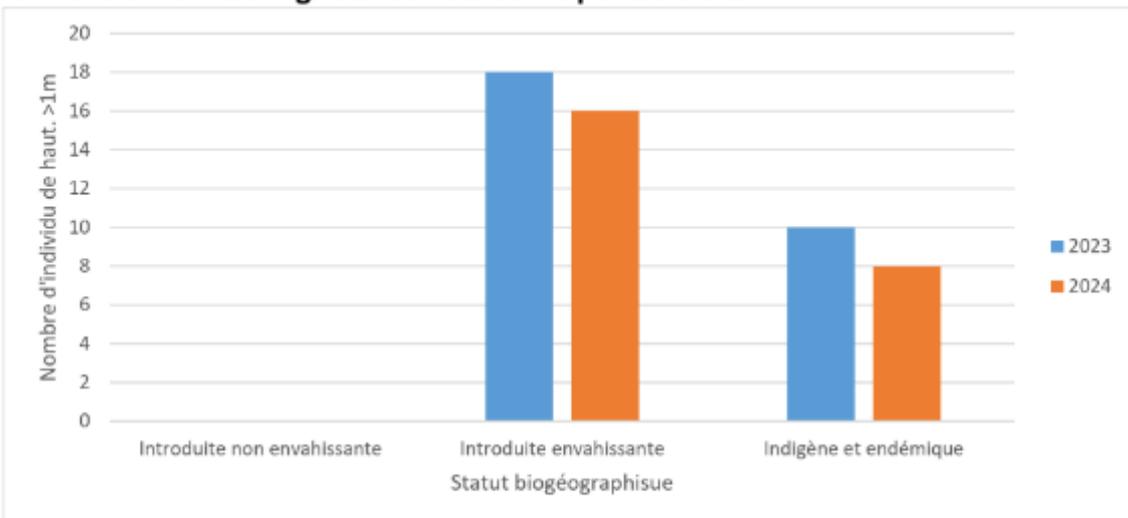
## Evolution de la flore sur la parcelle

zone actuellement non gérée

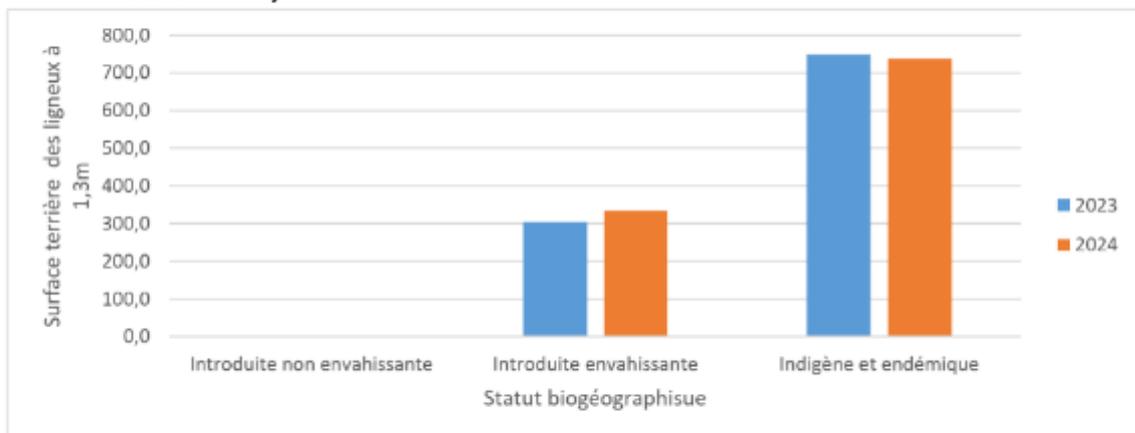
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

zone actuellement non gérée

mars-23



*Sous-bois*

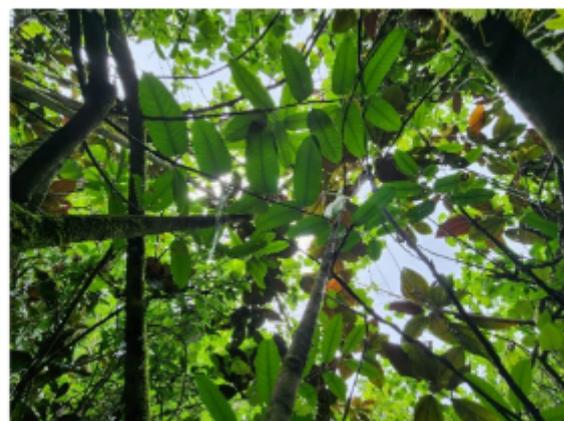


*Canopée*

Fevrier 2024



*Canopée*



*Sous-bois*

### Remarque

Le relevé de cette zone a été fait alors que des mises au point de protocole était encore en cours, notamment sur la manière de prendre en compte les purau. Cet arbres realisant du marcottage par le biais de branche retombant au sol, la mesure est prise à 1,3m après un enracinement.

### Perspective

2024 : Phase 1 - Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m

## Gestion réalisée

**Phase 1** Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et  
févr-23 jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m  
**Type de forêt** Forêt de mape sur pente faible, très envahie par la liane parachute

## Liste et abondance des espèces

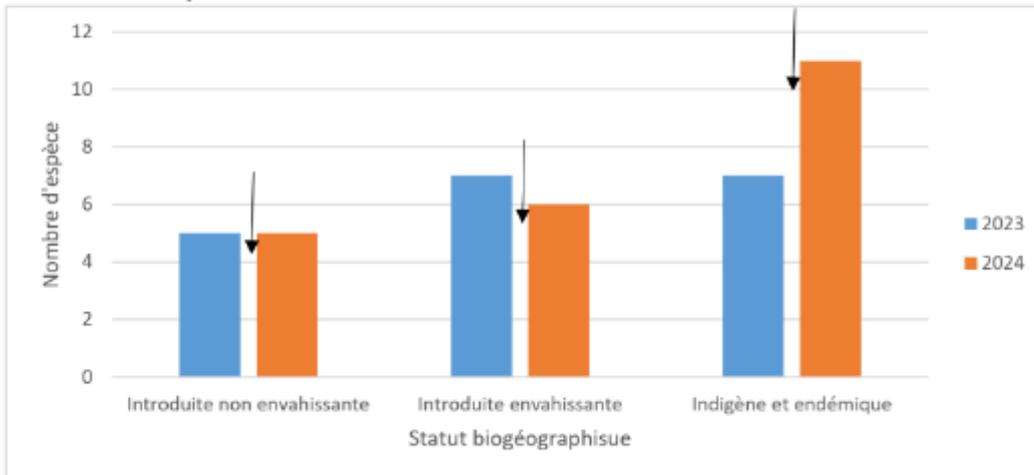
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduite	I			2	I	2	5	
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Introduite	E	+		3	E		5	
<i>Rhus tahitensis</i>	Apape	Native *	N				N			
<b>Petit arbre</b>										
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Purau	Native *	N				N	1		
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	4	2	E	1	3	
<i>Psidium cattleianum</i>	Goyavier de Chine	Envahiss.	E	+						
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahiss.	E	2	1		E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E				E			
<i>Cyclophyllum barbatum</i>	Toro'e'a	Native *	N		1		N	1		
<b>Fougère</b>										
<i>Adiantum trapeziforme</i>		Introduite	I				I			
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *					N	1		
<i>Belvisia spicata</i>		Native *					N	1		
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *	N	1			N	1		
<i>Davallia solida</i>	Ti'ati'a mou'a	Native *	N				N		+	
<i>Diplazium proliferum</i>		Envahiss.					E			
<i>Lomagramma tahitensis</i>		Native *					N			
<i>Microsorium commutatum</i>	Maire	Native *					N			
<i>Nephrolepis hirsutula</i>	Amo'a	Native *	N				N			
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Native *	N	1	+		N	1	1	
<b>Herbacée</b>										
<i>Centotheca lappacea</i>		Introduite	I	1			I			
<i>Procris pedunculata</i>	Araifa	Native *					N	+	+	
<i>Zingiber zerumbet</i>		Introduite	I	4			I	3		
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E			3	E	+	2	
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.	E							

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

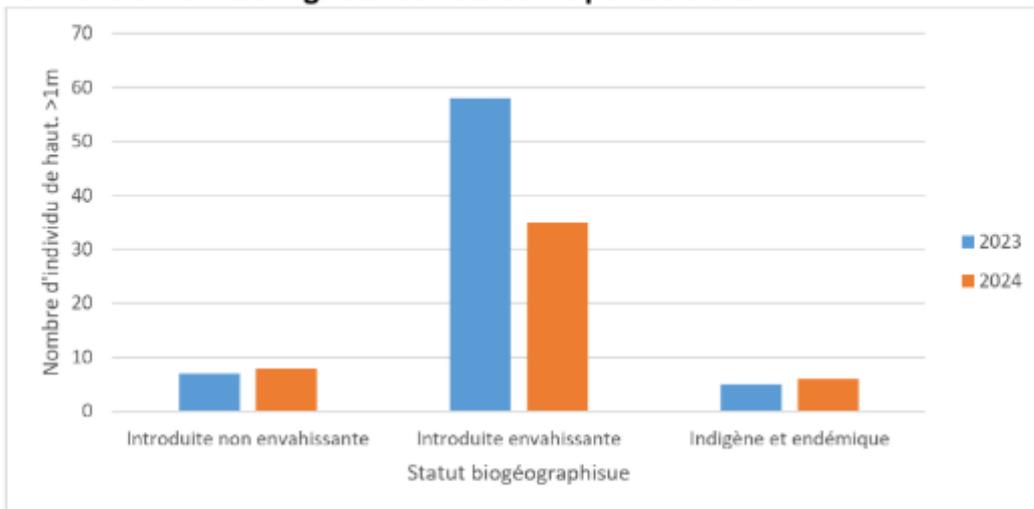
## Evolution de la flore sur la parcelle

↓ intervention

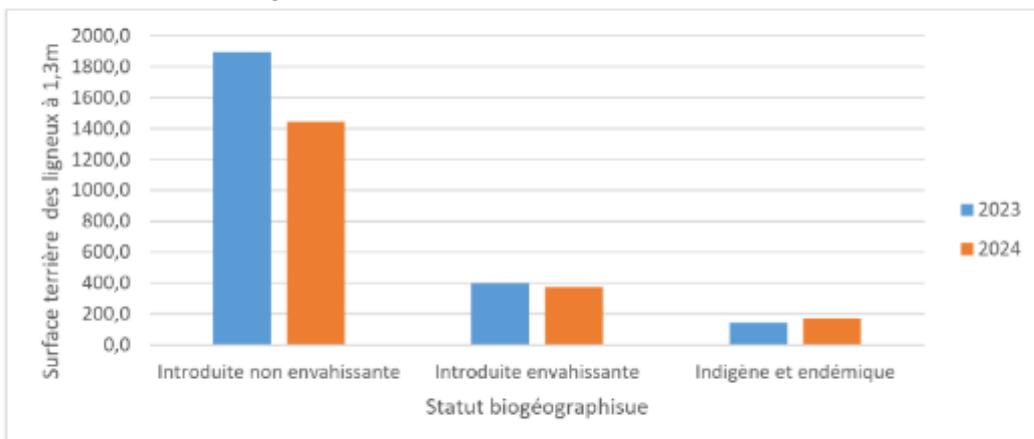
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

mars-23

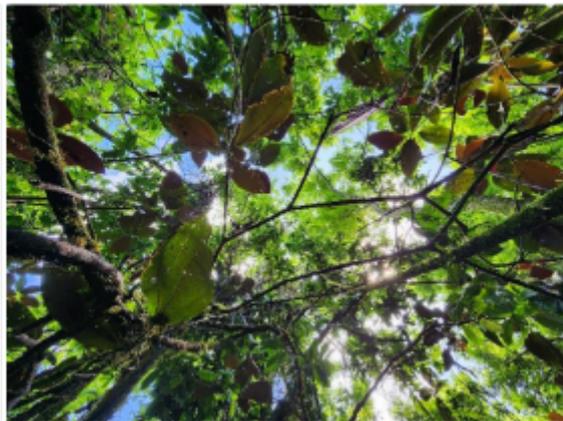


*Canopée*



*Sous-bois*

Fevrier 2024



*Canopé*



*Sous-bois*

### Remarque

L'ouverture de la canopée a permis l'apparition de plusieurs espèces.

### Perspective

2024 : Stand-by en attente de la régénération naturel du sous-bois

2025 : Arrachage des plantules et herbacées envahissantes en sous-bois

ZONE 2

Parcelle d'étude AD

## Gestion réalisée

Phase 1

Zone actuellement non gérée

Type de forêt

Forêt de miconia

## Liste et abondance des espèces

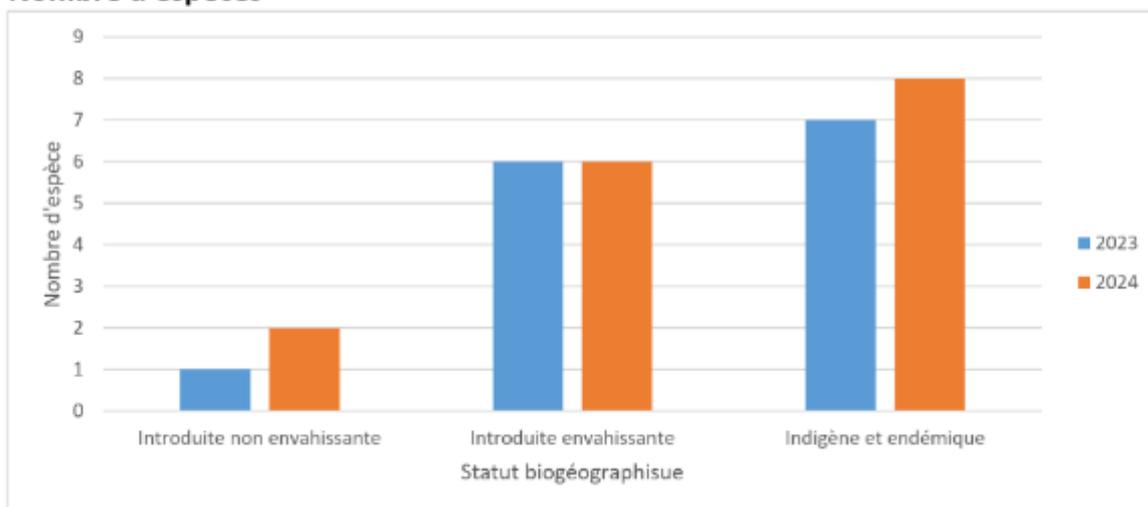
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Adenathera pavonina</i>	Pitipiti'o	Introduite				I	+			
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduite	I		3	3	I		3	2
<i>Neonauclea forsteri</i>	Mara	Native *	N				N	+		
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E				E	1		
<b>Petit arbre</b>										
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	3	2	E	2	2	2
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahiss.	E	2			E	2		
<b>Fougère</b>										
<i>Anglopteris evecta</i>	Nahe	Native *	N	1			N	1		
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *	N	2			N	2		
<i>Christella dentata</i>		Native *					N	+		
<i>Lomagramma sp.</i>		Native *	N				N			
<i>Tectaria decumens</i>		Native *	N				N			
<b>Liane</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E	1	1	3	E	1	2	1
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'ie, Fara pape	Native *	N	+			N	+		
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.	E	+	+		E	+	+	2
<i>Mikania micrantha</i>		Envahiss.	E		+		E			

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

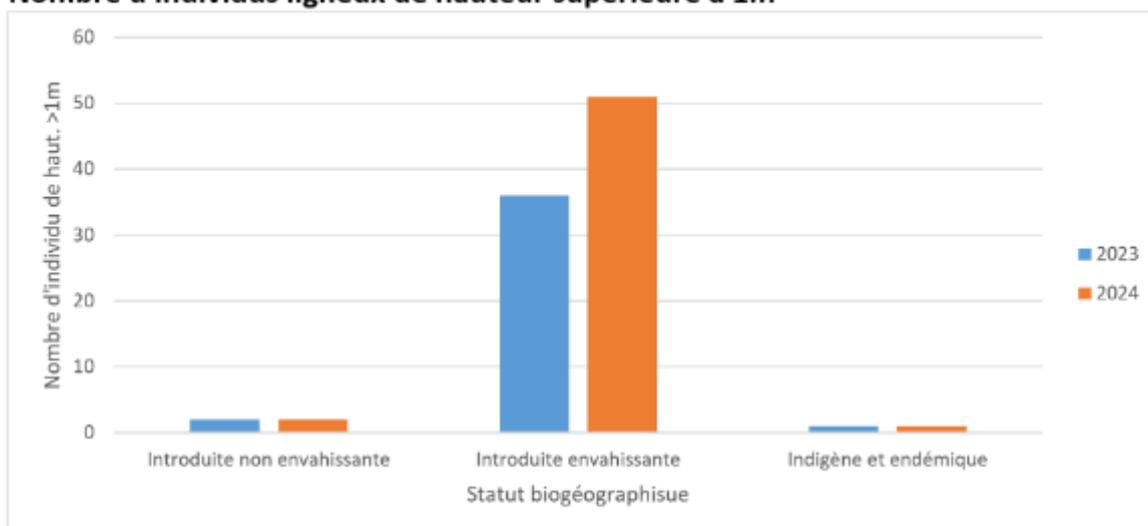
## Evolution de la flore sur la parcelle

Zone actuellement non géré

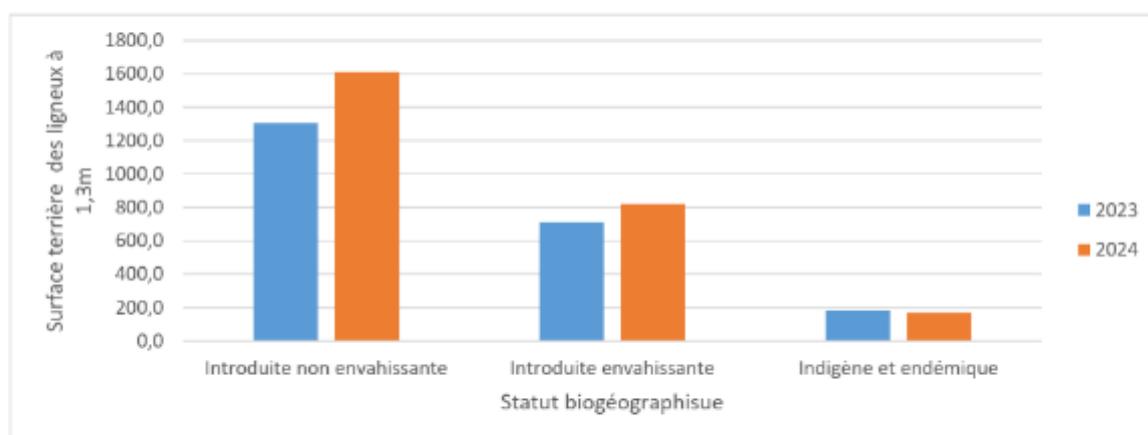
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

Zone actuellement non géré

mars-23



*Sous-bois*



*Canopée*

janv-24



*Sous-bois*



*Canopée*

## Remarque

## Perspective

2024 : Phase 1 - Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m

### Gestion réalisée

**Phase 1** Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et  
 juin-23 jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m  
**Type de forêt** Forêt de miconia

### Liste et abondance des espèces

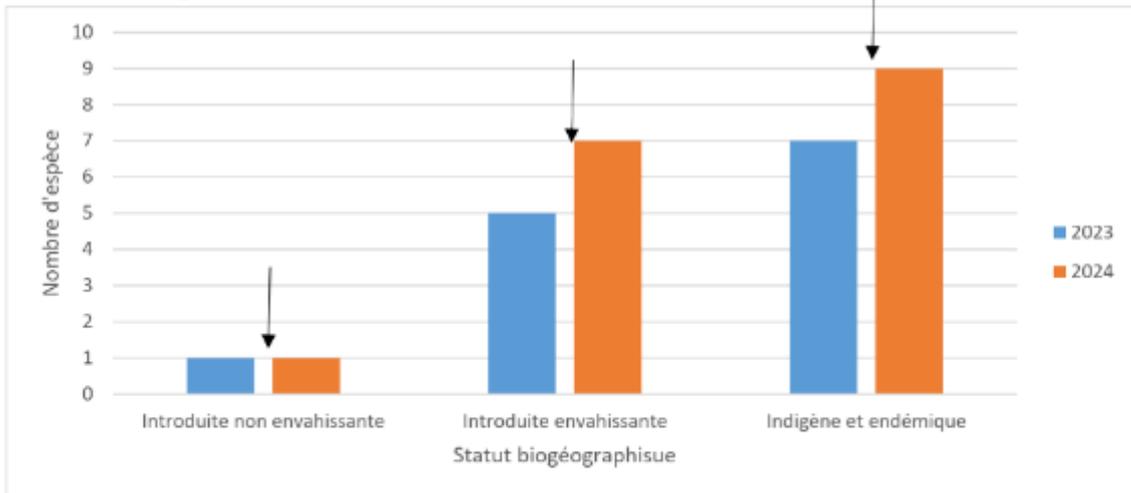
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			janv-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduit	I				I			
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E	1			E	1		4
<b>Petit arbre</b>										
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	4	5	E	2	2	3
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Aii popaa	Envahiss.	E	1			E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E				E			
<b>Fougère</b>										
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *					N			
<i>Belvisia spicata</i>		Native *	N				N			
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *					N			
<i>Christella dentata</i>		Native *	N				N			
<i>Davallia solida</i>	Ti'ati'a mou'a	Native *	N				N			
<i>Diplazium proliferum</i>	Athyriaceae	Envahiss.					E	+		
<i>Microsorium commutatum</i>	Maire	Native *	N	+			N	+		
<b>Herbacée</b>										
<i>Nervilia aragoana</i>	Pia rautahi	Native *	N				N			
<i>Procris pedunculata</i>	Araifa	Native *	N				N			
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E	1	1	4	E	1	1	
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'le, Fara pape	Native *	N				N	1		
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.					E	+	1	

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

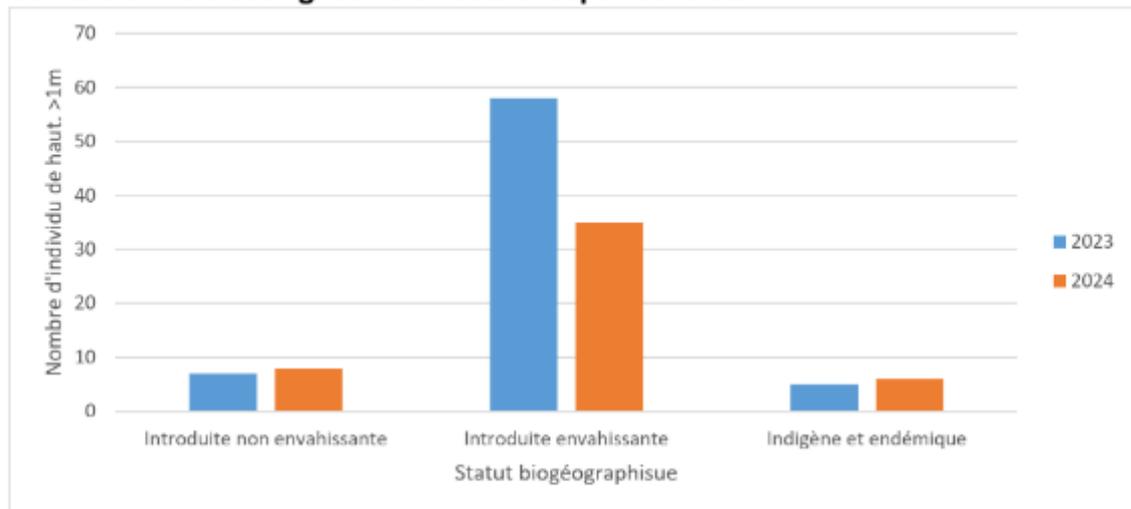
## Evolution de la flore sur la parcelle

↓ intervention

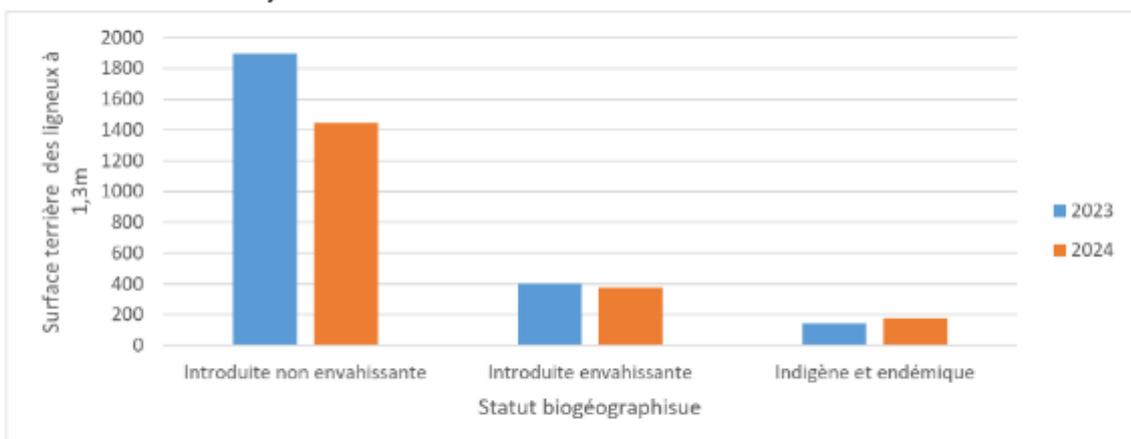
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m

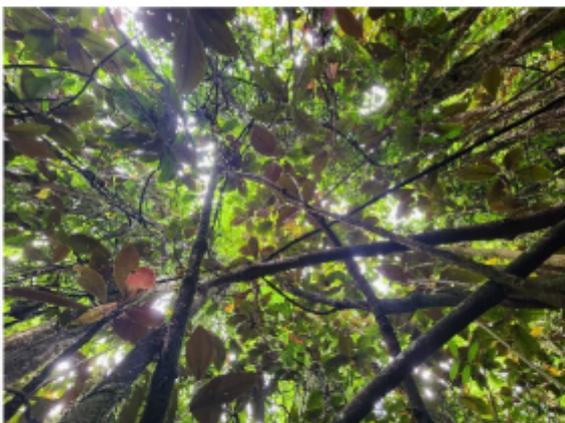


### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

mars-23

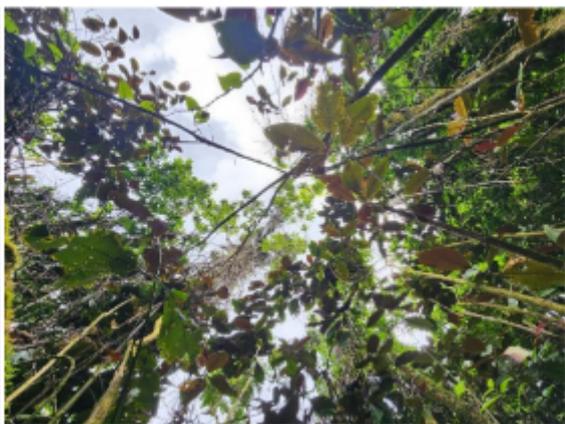


Canopée



Sous-bois

Fevrier 2024



Canopé



Sous-bois

### Remarque

Avant l'intervention, la forêt est très dégradée par la présence de miconia. Le sous-bois est quasiment inexistant.

1 an après la première intervention, on note la présence de plusieurs nouvelles espèces : 3 indigènes et 2 envahissantes.

On ne note pas de retour des espèces envahissantes contrôlées en 2023.

### Perspective

**pour 2024** Arrachage des plantules et herbacées envahissantes en sous-bois ;

Plantation de fougères à prévoir pour la saison humide 2024-2025

**pour 2025** Elimination de 20% des miconia de taille supérieure à 1m, remplacement par des arbres et arbustes endémiques et indigènes

**ZONE** 2

**Parcelle d'étude** AF

## Gestion réalisée

Phase 1

Zone actuellement non gérée

Type de forêt

Forêt de miconia

## Liste et abondance des espèces

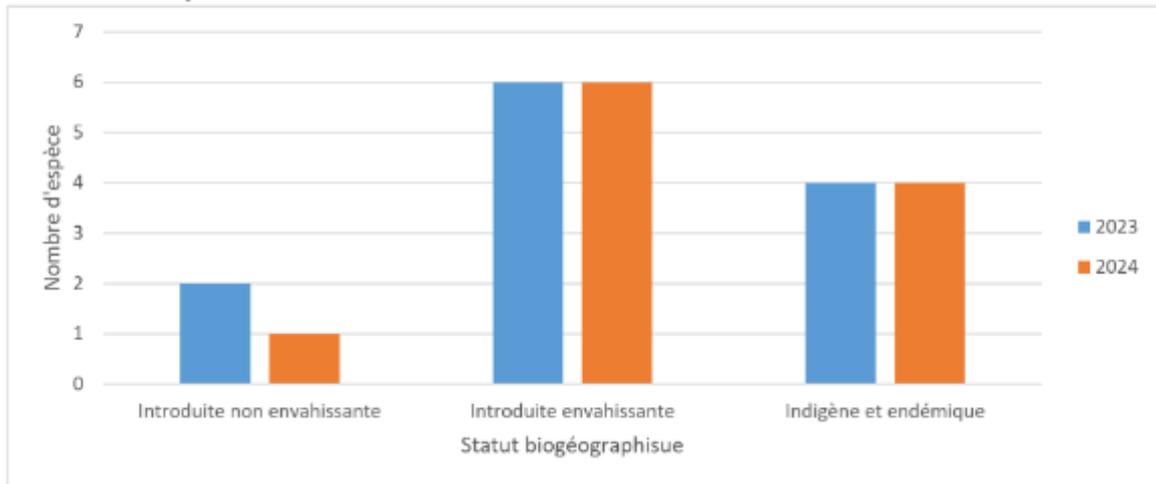
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Incarpus fagifer</i>	Mape	Introduit	I		+		I			
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E	1		5	E	+		3
<b>Petit arbre</b>										
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	4	3	E	1	3	
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ali popaa	Envahiss.	E	1			E	1	1	
<i>Cyclophyllum barbatum</i>	Toro'e'a	Native *	N	1			N	1		
<b>Fougère</b>										
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *	N				N	+		
<i>Christella dentata</i>		Native *	N				N			
<i>Diplazium proliferum</i>	Athyriaceae	Envahiss.	E				E			
<b>Herbacée</b>										
<i>Spathoglottis plicata</i>		Introduit	I							
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E	+	3	4	E	1	2	4
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'ie, Fara pape	Native *	N	+			N	1		
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.	E				E			4

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

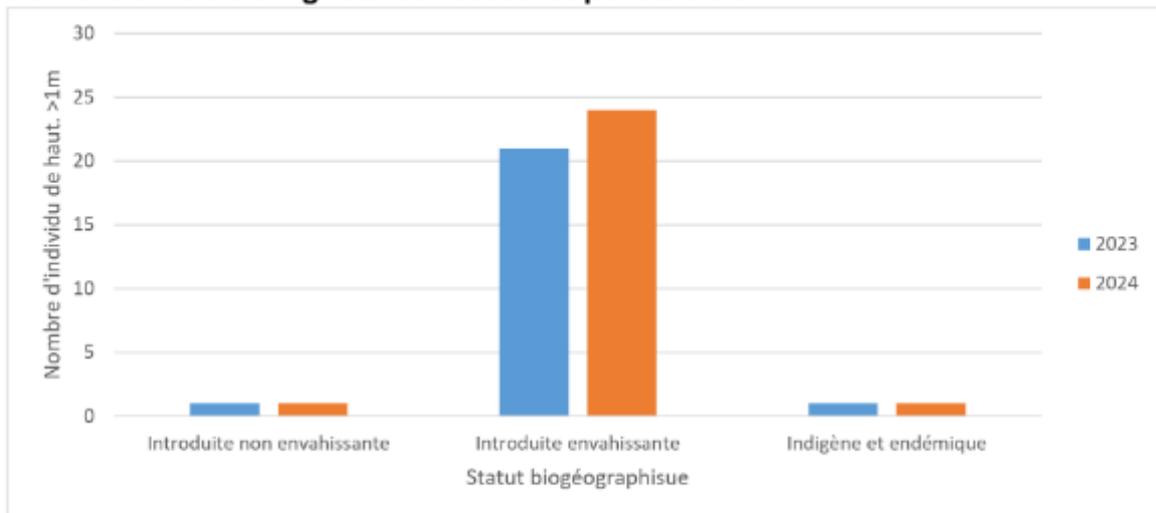
## Evolution de la flore sur la parcelle

Zone actuellement non gérée

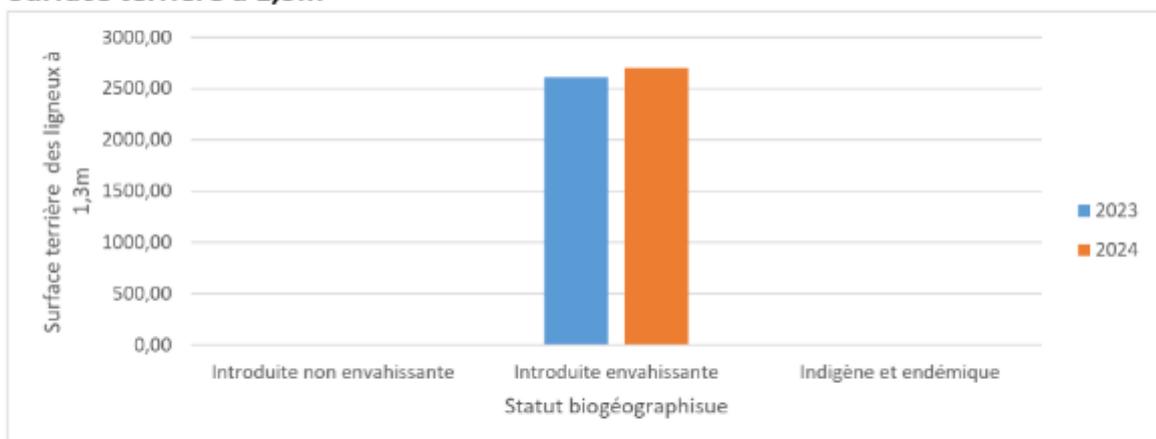
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



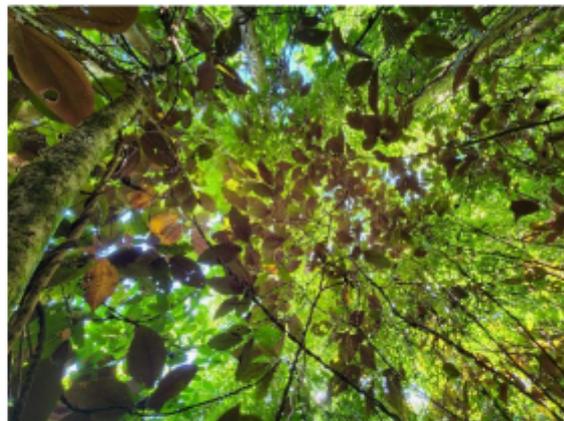
## Suivi photographique

Zone actuellement non gérée

juin-23



Sous-bois

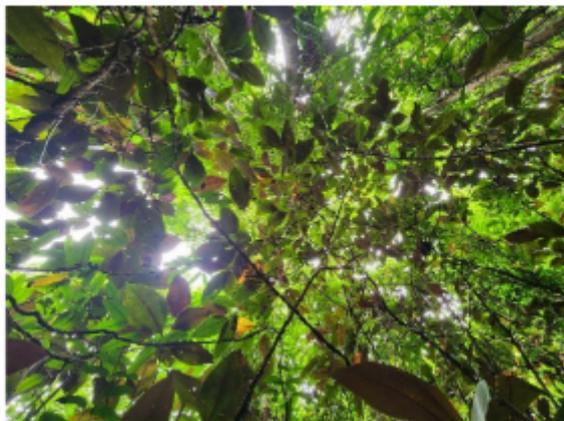


Canopée

janv-24



Sous-bois



Canopée

## Remarque

## Perspective

2024 : Phase 1 - Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m

**ZONE** 2

**Parcelle d'étude** AG

## Gestion réalisée

**Phase 1** Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et  
 juin-23 jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m  
**Type de forêt** Forêt de miconia

## Liste et abondance des espèces

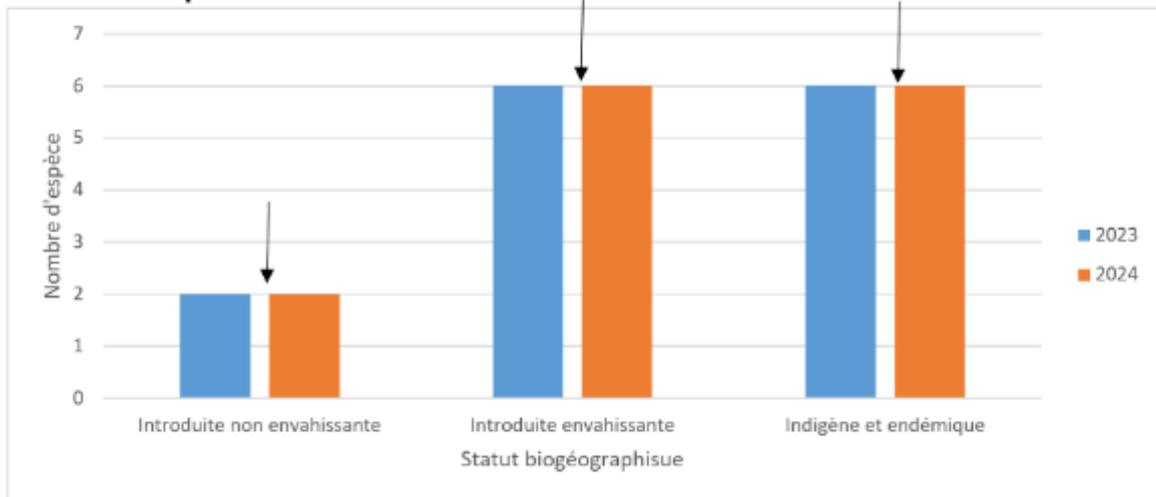
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Adenathera pavonina</i>	Pitipiti'o	Introduit	I	+		+	I	1		
<i>Inocarpus fagifer</i>	Mape	Introduit	I		2		I		2	
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E		1		E		3	
<i>Cecropia peltata</i>	Parasolier	Envahiss.	E			5	E		5	
<b>Petit arbre</b>										
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1	2	5	E	1	3	
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahiss.	E	+			E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E	+			E	1		
<i>Glochidion taitense</i>	Mame	Native *	N	+			N	+		
<b>Fougère</b>										
<i>Davallia epiphylla</i>		Native *	N			+				
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *	N	1			N	2		
<i>Belvisia</i>		Native *	N		+		N		+	
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *	N	3			N	3		
<i>Ctenitis sciaphila</i>		Native *					N			
<i>Tectaria decurrens</i>		Native *	N	1						
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Native *					N	1	1	
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E	+	+	4	E	+	3	

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

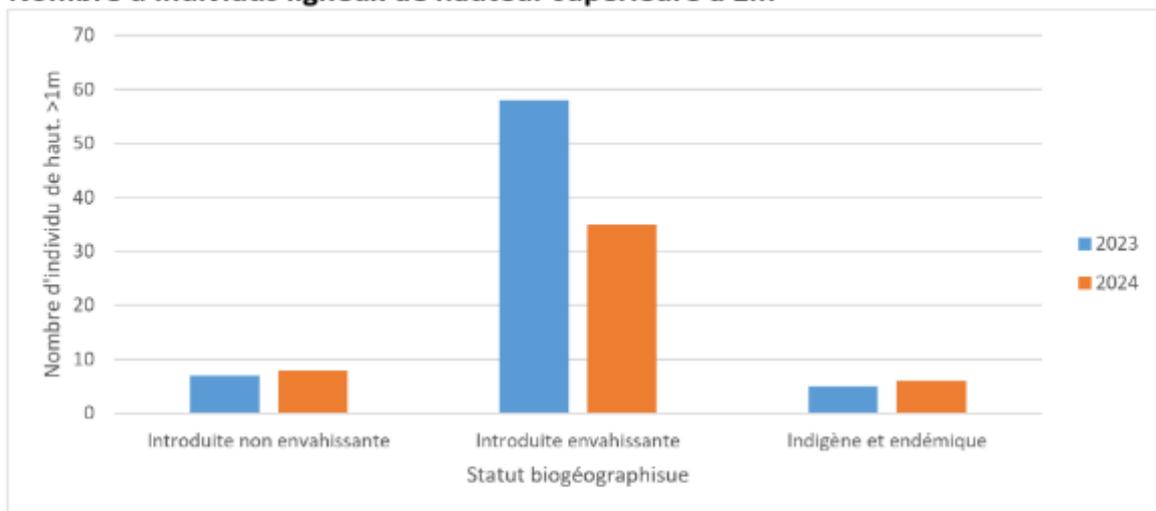
## Evolution de la flore sur la parcelle

↓ intervention

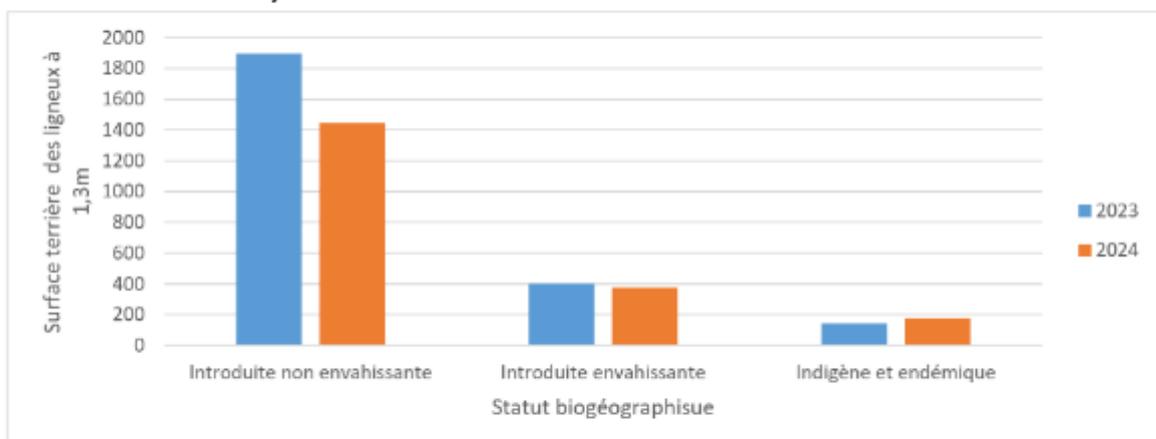
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

mars-23

*Pas de photo de l'état initial*

Fevrier 2024



*Canopé*



*Sous-bois*

### Remarque

La zone d'étude a été perturbée par la chute d'un tulipier du Gabon, lequel a causé la perte de *mape* et de grands miconias.

On ne note pas de développement des espèces contrôlées en 2023.

### Perspective

**Pour 2024** La zone initialement très envahie, nécessite un nouveau passage pour l'arrachage des plantule d'herbacées et lianes envahissantes restant en sous-bois

**ZONE** 2

**Parcelle d'étude** AH

## Gestion réalisée

Phase 1

Zone actuellement non gérée

juin-23

Type de forêt

Forêt de miconia

## Liste et abondance des espèces

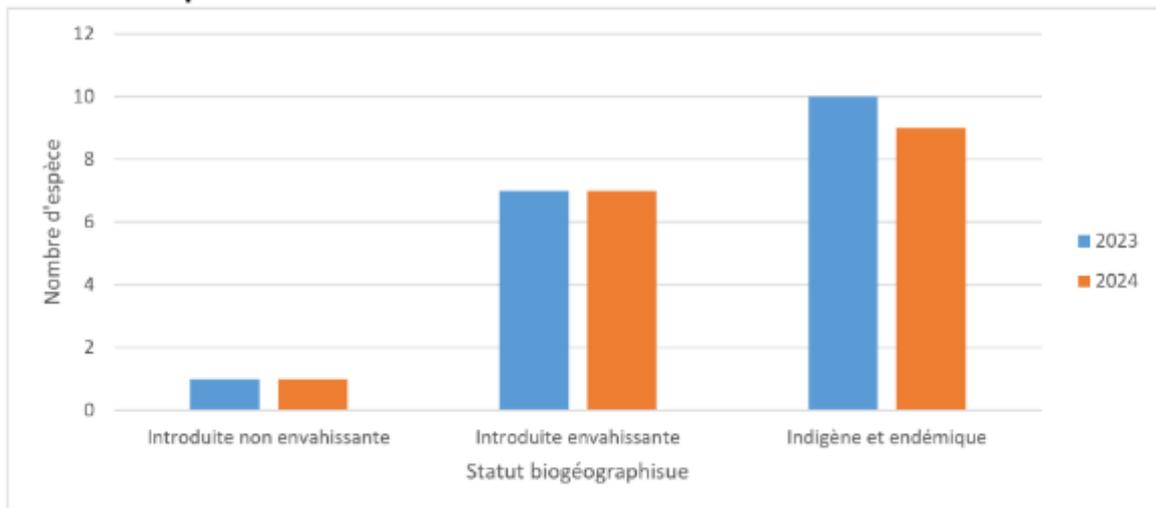
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	mars-23			févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m		
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +
<b>Grand arbre</b>										
<i>Cecropia peltata</i>	Parasolier	Envahiss.	E			4	E			2
<i>Neonauclea forsteri</i>	Mara	Native *	N		1		N		1	
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E	2	1		E	1	1	
<b>Petit arbre</b>										
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	2	5	3	E	2	4	5
<b>Arbrisseau</b>										
<i>Ardisia elliptica</i>	Aii popaa	Envahiss.	E	1	+		E	1		
<i>Cestrum nocturnum</i>	Jasmin de nuit	Envahiss.	E	1	1		E	1		
<i>Rubus rosifolius</i>	Faux framboisier	Envahiss.	E				E			
<b>Fougère</b>										
<i>Angiopteris evecta</i>	Nahe	Native *	N				N			
<i>Belvisia spicata</i>		Native *					N	+		
<i>Bolbitis lonchophora</i>		Native *	N	1			N	1		
<i>Christella dentata</i>		Native *	N	2			N	2		
<i>Microsorium punctatum</i>		Native *	N							
<i>Nephrolepis hirsutula</i>		Native *	N	1			N	1		
<i>Tectaria decurrens</i>		Native *	N				N			
<i>Teratophyllum wilkesianum</i>		Native *	N	1			N			
<b>Herbacée</b>										
<i>Centotheca lappacea</i>		Introduit	I				I	1		
<i>Nervilia aragoana</i>	Pia rautahi	Native *	N	1			N	1		
<b>Liane ligneuse</b>										
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E	1	4	2	E	1	3	5
<i>Freycinetia impavida</i>	ie'ie, Fara pape	Native *	N							

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

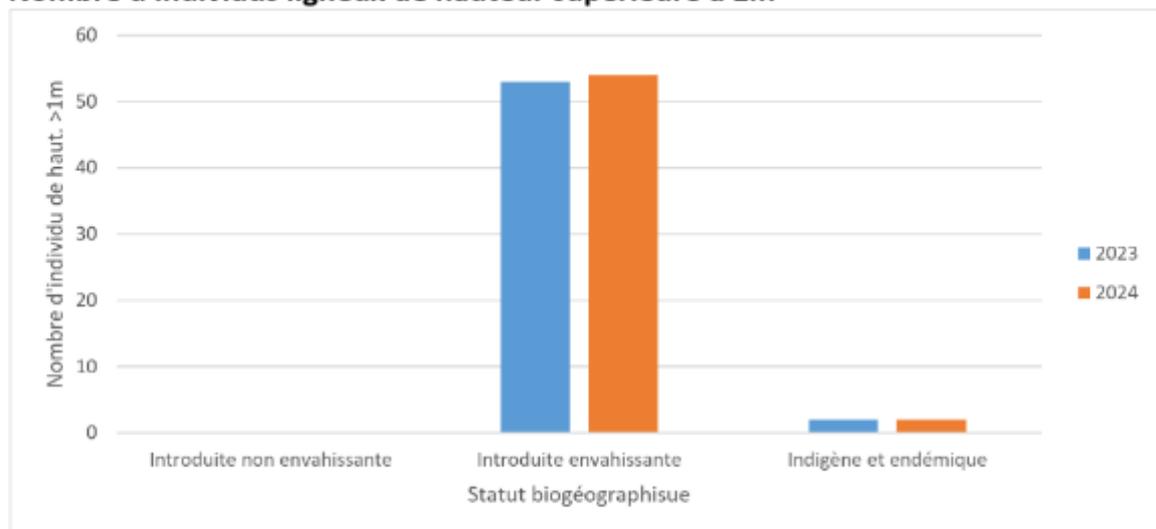
## Evolution de la flore sur la parcelle

Zone actuellement non gérée

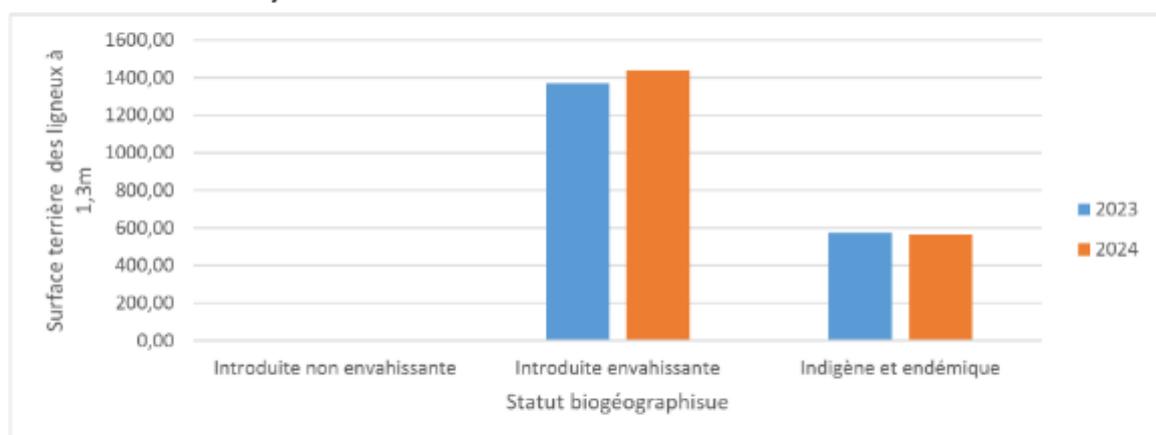
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

Zone actuellement non gérée

mars-23



*Sous-bois*



*Canopée*

Fevrier 2024



*Sous-bois*



*Canopée*

## Remarque

## Perspective

Pour 2024 2024 : Phase 1 - Elimination des lianes (coupe à 1,5m du sol), arrachage des arbustes et jeunes arbres de hauteurs inférieurs à 1,2m

**ZONE** 2

**Parcelle d'étude** AI

## Gestion réalisée

Phase 1

Zone actuellement non gérée

Type de forêt

Forêt de tulipier du Gabon

## Liste et abondance des espèces

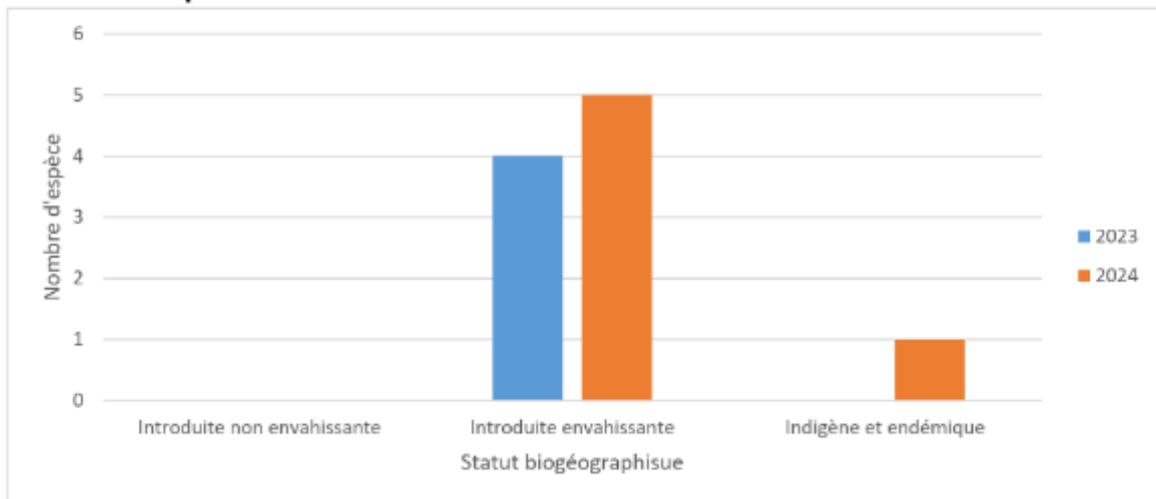
Taxon	vernaculaires	statut biogéographique	juin-23				févr-24				
			Présence	Indice abondance sur R=5m			Présence	Indice abondance sur R=5m			
				0-1m	1-5m	5m et +		0-1m	1-5m	5m et +	
<b>Grand arbre</b>											
<i>Spathodea campanulata</i>	Pisse Pisse	Envahiss.	E	1	1	5	E	+	2	5	
<b>Petit arbre</b>											
<i>Miconia calvescens</i>	Miconia	Envahiss.	E	1			E	2			
<b>Arbrisseau</b>											
<i>Ardisia elliptica</i>	Ati popaa	Envahiss.	E	+			E				
<b>Herbacée</b>											
<i>Nervilia aragoana</i>	Pia rautahi	Native *					(N)				
<b>Liane</b>											
<i>Anodendron paniculatum</i>	Liane parachute	Envahiss.	E		2	5	E	1	2	5	
<i>Meremia peltata</i>	Pohue	Envahiss.					E	+			

\* Le terme "Native" est utilisé au sens de "indigène et endémique"

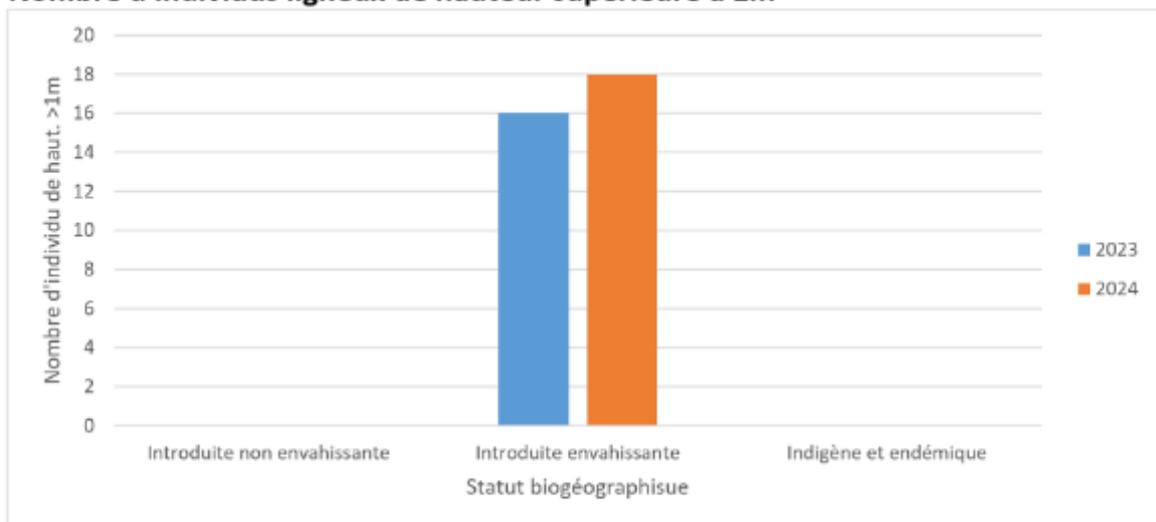
## Evolution de la flore sur la parcelle

Zone actuellement non gérée

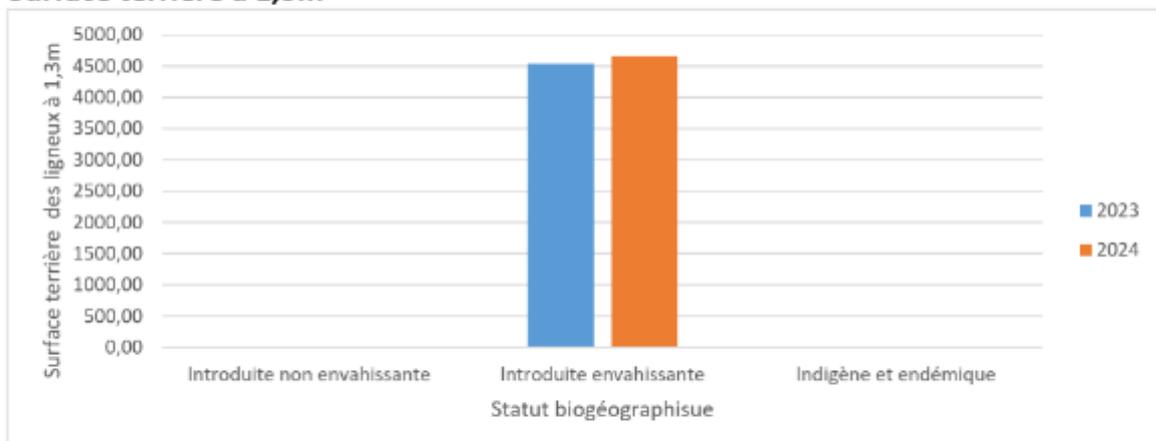
### Nombre d'espèces



### Nombre d'individus ligneux de hauteur supérieure à 1m



### Surface terrière à 1,3m



## Suivi photographique

Zone actuellement non gérée

Juin 2023

*Pas de photo pour 2023*

Fevrier 2024



Canopé



Sous-bois

### Remarque

*Nervilea* est une orchidée visible en saison humide. Elle a apparait sur le 2e relevé réalisé en saison humide mais n'avait pas été vu en juin 2023 (saison sèche). L'apparition d'une nouvelle espèce indigène en 2024 est donc à relativiser.

### Perspective

Pour 2024 Zone conservée comme zone témoin

## Annexe 3. Individus suivis

Zone de travail	Nom	Date	Phase 1	Hauteur (cm)	Nb de tiges	Diamètre (mm) à 3 hauteurs (en cm), sauf pour C=circonférence en cm									Phénologie		
						0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	1,3	1,3	1,3	Stérile	Fleurs	Fruits
ZT2 AH	CRO 01	29/01/2024	non géré	36	1	5,2									janv-24		
ZT3 AA	IXO 01	04/05/2023	mars-23	49,5	1	5									mai-23		
ZT3 AA	IXO 02	04/05/2023	mars-23	112	1	11,6									mai-23		
		23/02/2024	mars-23	131	2	14			12	6					fev-24		
ZT3 AH	IXO 03	20/06/2023	août-23	163	2	12,6			5,7	8			5		juin-23		
Zone 3	IXO 04	21/06/2023	non géré	> 2m	2				57			41,8	31,5			juin-23	
ZT3 BJ	IXO 05	03/10/2023	non géré	192	2	11,08			10,7			9,6	4,4		oct-23		
Zone 3	IXO 06	03/10/2023	non géré	105	1	6			6						oct-23		
ZT2 AB	PIS 02	15/06/2023	non géré	> 2m	3				C16	C22	C22	37,7	59	C20		juin 23 ; aout 23, oct 23	vert (juin 23), mur (août, octobre, décembre 23)
		14/02/2024	non géré	> 2m	3	C50			C16	C22	C23	C12,6	C19	C20		janv-24	vert (janv 24)
ZT2 AH	PIS 03	15/06/2023	non géré		3							12,4	22,5	28	juin-23		
		29/01/2024			3				C52				15	29,5	32,6	janv-24	
ZT2 AD	PIS 04	15/06/2023	non géré	42	1	11									juin-23		
		14/02/2024	non géré	42	1	11										janv-24	
ZT2 AD	PIS 07	15/06/2023	non géré	147	2				10	20		7,5	11,7		juin-23		
		14/02/2023	non géré	147					17,67	19,4	21,02	6,57	cassée		janv-24		
ZT2 AA	PIS 08 *	14/02/2023		4											janv-24		
ZT2 AH	GLO 01	15/06/2023	non géré		1	10,55			10,41						juin-23		
		14/02/2023	non géré	148				11,25		10,65	3,72		3,75		janv-24		
ZT2 AG	GLO 02	15/06/2023	juin-23		1	12,5			11,2			6,5			juin-23		
		14/02/2024	juin-23	193				13,36	3,6	11,66			7,8		janv-24		
ZT2 AF	GLO 03	15/06/2023	non géré	120	1	7			6						juin-23		
		23/02/24	non géré	123	1	7			6						fev-2024		
ZT3 C	GLO 04	20/06/2023	non géré	167	1	10,35			9,7			7,6			juin-23		
ZT3 E	GLO 05	20/06/2023	non géré	> 2m	2	C42			54,8	19,9		19,7	18,16				vert (juin 23)
Zone 3	GLO 06	03/10/2023	non géré	80	2	5,9			3,7	2,9					oct-23		
ZT2 BB	GLO 07	08/11/2023	géré	> 2m	2	32,5			32,07			18,14	16,5		oct-23		
ZT2 BE	GLO 08	22/01/2024	non géré	> 2m		36,11			34,06			30,49	16,49		janv-24		
ZT3 AA	MAR 01 *	20/06/2023	mars-23	62	1	6,53			5,21						juin-23		
		23/02/2024	mars-23	68	2	6,84	4,45		6,3						fev-2024		
ZT3 AD	MAR 02	20/06/2023	juil-23	132	1	9,7			8,4			5,3			juin-23		
ZT3 AD	MAR 03	21/07/2023	juil-23	X					14,5			13,5			juil-23		
ZT3 BA	MAR 04	21/08/2023	non géré	65	2	35,4			28						aout 23		
Zone 1	MAR 05 *	04/12/2023	sept-23	50	1	8,13									dec-23		
Zone 1	MAR 06 *	04/12/2023	sept-23	35	2	4,06	2,15								dec-23		
Zone 1	MAR 07 *	04/12/2023	sept-23	60	1	4,88			4						dec-23		
Zone 1	MAR 08 *	04/12/2023	sept-23	49	2	4,73	4,16								dec-23		
Zone 1	MAR 09 *	04/12/2023	sept-23	42	2	5,87	3,45								dec-23		

Zone de travail	Nom	Date	Phase 1	Hauteur (cm)	Nb de tiges	Diamètre (mm) à 3 hauteurs (en cm), sauf pour C=circonférence en cm									Phénologie		
						0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	1,3	1,3	1,3	Stérile	Fleurs	Fruits
Zone 1	MAR 10 *	04/12/2023	sept-23	44	2	4,34	2,9								dec-23		
Zone 1	MAR 11 *	04/12/2023	sept-23	57	2	4,63	5,29		4,33						dec-23		
Zone 1	MAR 12 *	04/12/2023	sept-23	56	3	5,73	4,29	6,5	5,12						dec-23		
Zone 1	MAR 13 *	04/12/2023	sept-23	44	1	6,2									dec-23		
Zone 1	MAR 14 *	04/12/2023	sept-23	71	2	4,84	6,21	6,4							dec-23		
Zone 1	MAR 15 *	04/12/2023	sept-23	73	1	5,8	4,99								dec-23		
Zone 1	MAR 16 *	04/12/2023	sept-23	47	2	4,67	4,72								dec-23		
Zone 1	MAR 17 *	04/12/2023	sept-23	49	2	3,56	5,09								dec-23		
Zone 1	MAR 18 *	04/12/2023	sept-23	34	1	3,58									dec-23		
Zone 1	MAR 19 *	04/12/2023	sept-23	88	1	8,94			7,29						dec-23		
Zone 1	MAR 20 *	04/12/2023	sept-23	49	2	3,56	5,09								dec-23		
Zone 1	MAR 21 *	04/12/2023	sept-23	48	1	5,48									dec-23		
Zone 1	MAR 22 *	04/12/2023	sept-23	41	1	5,03									dec-23		
Zone 1	MAR 23 *	04/12/2023	sept-23	82	1	5,61			5,74						dec-23		
Zone 1	MAR 24 *	04/12/2023	sept-23	44	3	2,38	4,42	4,52							dec-23		
Zone 1	MAR 25 *	04/12/2023	sept-23	47	1	5,08									dec-23		
ZT3 AA	RHU 01	21/08/2023	mars-23	17	1										aout-23		
ZT3 BA	RHU 02	21/08/2023	non géré	154	3	10,26			9,76			5,91			aout-23		
ZT3 BA	RHU 03	12/09/2023	non géré	149	1	6,63			6,12			4,4			sept-23		
ZT3 BA	RHU 04	12/09/2023	non géré	103	1	9,53			8,1						sept-23		
ZT3 BM	RHU 05	03/10/2023	non géré	24	1	1,29									oct-23		
ZT3 BD	RHU06	11/12/2023	nov-23	120	1	13,05			11,65						dec-23		
ZT3 BD	PUA 01	11/12/2023	nov-23	40	1	8,9									dec-23		
ZT3 BV	MAP 01 *	11/12/2023	non géré	45	1	7,7									dec-23		
ZT3 BV	MAP 02 *	11/12/2023	non géré	48	1	5,21									dec-23		
ZT3 BV	MAP 03 *	11/12/2023	non géré	42	1	4,72									dec-23		
ZT3 BV	MAP 04 *	11/12/2023	non géré	26	1	5,21									dec-23		
ZT3 BV	MAP 05 *	11/12/2023	non géré	26	1	3,09									dec-23		
ZT3 BV	MAP 06 *	11/12/2023	non géré	27	1	5,77									dec-23		
ZT3 BV	MAP 07 *	11/12/2023	non géré	34	1	5,1									dec-23		
ZT3 BV	MAP 08 *	11/12/2023	non géré	39	1	4,73									dec-23		
ZT3 BV	MAP 09 *	11/12/2023	non géré	41	1	5,68									dec-23		
ZT3 BV	MAP 10 *	11/12/2023	non géré	48	1	6,94									dec-23		
ZT3 BV	MAP 11 *	11/12/2023	non géré	25	1	4,83									dec-23		
ZT3 BV	MAP 12 *	11/12/2023	non géré	44	1	6,34									dec-23		
ZT3 BV	MAP 13 *	11/12/2023	non géré	32	1	3,9									dec-23		
ZT3 BV	MAP 14 *	11/12/2023	non géré	41	1	6,39									dec-23		
ZT3 BV	MAP 15 *	11/12/2023	non géré	41	1	5,93									dec-23		

\* Individu collecté sur le terrain et transplanté