

# PROJET VEGETALI

## VALORISATION ET DÉVELOPPEMENT DU GÉNIE VÉGÉTAL SUR LES COURS D'EAU DE LA RÉUNION

Phase 1 : Typologie des ripisylves de La Réunion et proposition d'espèces  
utilisables en génie végétal [2023-2025]



Rapport d'étude – Typologie des ripisylves de La Réunion et proposition  
d'espèces à intérêt génie végétal

Réalisé par l'Agence de Recherche pour la Biodiversité à La Réunion, en collaboration  
avec INRAE Grenoble

Rédaction : Chloé Meriel et Anouk Piteau [ARBRE]

Relecture : André Evette et Alain Recking [INRAE Grenoble]

Version finale du 30 mai 2025

Avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité et de l'État au titre du  
« Fonds vert – France nation verte »

Citations : Meriel. C, Piteau. A, Evette. A., Recking. A. 2024. Projet VEGETALi “Valorisation et développement du génie végétal sur les cours d’eau de La Réunion”. Phase 1, Rapport final – Typologie des ripisylves de La Réunion et proposition d’espèces à intérêt génie végétal. Agence de Recherche pour la Biodiversité à La Réunion.

Mots clés : Génie végétal, ripisylves, cours d’eau, ravines, berges, traits biotechniques, ancrage racinaire, géomorphologie, hydrologie, contrainte tractrice, transport solide.

Ce document a été rédigé dans le cadre de la première phase du projet de “Valorisation et de développement du génie végétal sur les cours d’eau de La Réunion” [VEGETALi], portée par l’association ARBRE en partenariat avec INRAE Grenoble et cofinancée par l’Office français de la biodiversité et de l’État, au titre du «Fonds vert – France nation verte ».

## SOMMAIRE

<b>1. Contexte du Projet</b>	<b>7</b>
<b>2. Objectifs de l'étude</b>	<b>9</b>
<b>3. Sites d'études</b>	<b>9</b>
3.1. Localisation	9
3.2. Choix des sites	9
<b>4. Méthodes de relevés</b>	<b>16</b>
4.1. Données station	16
4.2. Données abiotiques	16
4.2.1. Données STATION	16
4.2.2. Données TRANSECT	17
A. Données "EAU"	17
B. Données "LIT"	18
C. Données "BERGE"	20
D. Données "RIPISYLVES"	23
E. Profil topographique	23
4.3. Données biotiques - relevé de la végétation	24
4.3.1. Définition des relevés	24
4.3.2. Description végétation - ripisylves	27
4.3.3. Description végétation - génie végétal	28
4.3.4. Profils ripisylve	30
<b>5. ANALYSES STATISTIQUES- TYPOLOGIES RIPISYLVES</b>	<b>31</b>
5.1. Données abiotiques : création des groupes	31
5.1.1. Analyse factorielle des données mixtes	31
5.1.2. Classification ascendante hiérarchique	31
5.1.3. Description des groupes abiotiques	31
5.2. Données biotiques :	32
5.2.1. Structuration de la végétation relevée	32
5.3. création des sous-groupes types de ripisylves	33
5.3.1. Dissimilarité de Jaccard	33
5.3.2. Description des sous-groupes biotiques	34
5.4. Analyse des types de ripisylves	34
5.5. Packages utilisés	36

<b>6. Analyses statistiques - Flore à intérêt génie végétal</b>	<b>37</b>
<b>7. Résultats : typologie des ripisylves</b>	<b>38</b>
7.1. Analyse de 117 ripisylves	38
7.2. Données abiotiques : création des groupes	38
7.2.1. Analyse factorielle des données mixtes	38
7.2.2. Classification ascendante hiérarchique	42
7.2.3. Description des groupes abiotiques	42
7.3. Données biotiques : création des sous-groupes types de ripisylves	46
<b>8. Résultats : Flore à intérêt génie végétal</b>	<b>48</b>
<b>9. Discussion</b>	<b>57</b>
9.1. Typologies des ripisylves	57
9.2. Espèces exotiques envahissantes	58
9.3. Espèces utilisables en génie végétal	60
9.4. Ouvertures et poursuites de l'étude	60
<b>10. Conclusion</b>	<b>62</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>64</b>
<b>Annexes</b>	<b>68</b>
Annexe 1: Feuilles de données terrain [abiotique et flore]	69
Annexe 2: Tableau données des huit groupes abiotiques	73
Annexe 3: Détail des station par type ripisylves	76
Annexe 4: Tableau données des 20 types ripisylves	78
Annexe 5: Détail flore par type ripisylves	80
Annexe 6 : 20 fiches typologie des ripisylves	84
Annexe 7 : Caractéristiques de la flore à intérêt génie végétal	105
Annexe 8 : 26 fiches flore à intérêt génie végétal	108

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Cartographie des zones hydro géographiques de La Réunion	10
Figure 2: Evolution du recouvrement des milieux naturels à La Réunion: [a] répartition originelle; [b] répartition actuelle [Strasberg, 2005]	11
Figure 3: Les différents étages de végétation à La Réunion [source: Parc national de La Réunion]	11
Figure 4: Cartographie des différentes strates altitudinales définies dans le cadre de l'étude VEGETALI.	12
Figure 5: Cartographie des différentes stations étudiées.	14
Figure 6: Schéma des relevés topographiques	19
Figure 7 : Définition du pied de berge et de la berge	21
Figure 8 : Schéma des différentes définitions du type de berge; Eaux Basses [EB]; Eaux Hautes [EH]; Eaux Exceptionnelles [EE].	21
Figure 9 : Matériaux constitutifs des berges : [a]minéral à roche mère; [b]minéral à blocs non liés; [c]alluvial non cohésif; [d]alluvial cohésif; [e]terre végétale; [f]anthropique © A. Piteau, C. Meriel	22
Figure 10: Schéma de la définition des types de connexions entre les houppiers	23
Figure 11: Schéma de la définition de la continuité longitudinale de la ripisylve	23
Figure 12: Schéma de la définition du profil topographique [avec : Eaux Basses [EB]; Eaux Hautes [EH]; Eaux Exceptionnelles [EE], Hauteurs d'eau [H1, H2, H3]]	24
Figure 13: Schéma des délimitations des transects de relevé de la végétation	25
Figure 14: Schéma de la méthode de relevé linéaire	26
Figure 15: Schéma de la méthode de relevé en cas d'inaccessibilité à la ripisylve	27
Figure 16: Représentations schématiques des principales adaptations à l'ancrage [a] racines contrefort et [b] racines échasses [d'après Crook et al. 1997 et Atger 1991, respectivement] et des 4 principaux modèles racinaires: [c] système traçant, [d] système pivotant, [e] système en coeur et [f] système à pivots secondaires [Stokes et Mattheck [1996] d'après Köstler et al. [1968]][Figure 19]	29
Figure 17: Effet de l'envahissement sur l'abondance des espèces indigènes. Chaque point représente un transect.	33
Figure 18: Profil type d'une des ripisylves de La Réunion.© Lisa Rue Paysage.	35
Figure 19: Projection des variables environnementales dans le plan factoriel [Dim1 et Dim2] issu de l'AFDM.	39
Figure 20: Projection des stations dans le plan factoriel [Dim1 et Dim2] issu de l'AFDM. L'ellipse représente l'inertie à 95 %.	40
Figure 21: Contribution des variables à l'axe 1 [en haut] et l'axe 2 [en bas]	41

Figure 22: Boxplots des variables quantitatives des huit groupes créés par classification ascendante hiérarchique.	45
Figure 23: Diagramme des variables qualitatives des huit groupes créés par classification ascendante hiérarchique.	45
Figure 24: Cartographie des différents groupes assignés aux transects échantillonnés	46
Figure 25 : Classification des ripisylves basée sur les caractéristiques abiotiques et la composition floristique associée	47
Figure 26: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, selon le recouvrement cumulé [à gauche] et l'occurrence cumulée [à droite].	49
Figure 27: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par strate de végétation [herbacée : H, arbustive : A1, arborée : A], selon l'occurrence cumulée.	50
Figure 28: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par hauteur d'eau [basses eaux : EB, hautes eaux: EH, eaux exceptionnelles : EH], selon l'occurrence cumulée.	50
Figure 29 : Diagramme des espèces végétales avec la contrainte tractrice moyenne la plus élevée, en bleu les espèces indigènes, en rouge les espèces exotiques.	51
Figure 30: Diagrammes des espèces végétales indigènes les plus représentées sur les sites étudiés, selon le recouvrement cumulé [à gauche] et l'occurrence cumulée [à droite].	52
Figure 31: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par strate de végétation [herbacée : H [à gauche], arbustive : A1 [au centre], arborée : A [à droite]], selon l'occurrence cumulée	53
Figure 29: Diagrammes des espèces végétales indigènes les plus représentées sur les sites étudiés, par hauteur d'eau [basses eaux : EB [à gauche], hautes eaux : EH [au centre], eaux exceptionnelles : EE [à droite]], selon l'occurrence cumulée.	54
Tableau 1 : Choix des stations par tranche altitudinale et par bassin versant	12
Tableau 2: Liste des variables intégrées dans la classification ascendante hiérarchique	40

## 1. CONTEXTE DU PROJET

Le bon fonctionnement d'un cours d'eau dépend de son bon état écologique, ses berges et sa ripisylve jouent un rôle particulièrement important au sein de ces écosystèmes. Les cordons rivulaires constituent des zones de transition [écotones] et accueillent une très riche biodiversité : elles hébergent ainsi des espèces terrestres et des espèces aquatiques inféodées à ces milieux, et d'autres issues des deux milieux adjacents. Elles jouent donc un rôle clé pour l'habitat, le repos et la reproduction de la faune aquatique. Les ripisylves assurent des fonctions écologiques majeures qu'il s'agisse des corridors écologiques, de la dépollution de l'eau, ou des usages domestiques ou récréatifs.

Régulièrement, l'île de La Réunion fait face à de violentes crues, avec des conséquences majeures comme l'érosion des berges et les inondations. De par la démographie croissante des populations installées sur les parties aval des rivières, ces milieux se retrouvent largement artificialisés [canalisation, berges en enrochements liaisonnés, parois de soutènement, etc.] pour protéger les berges de l'érosion et lutter contre les inondations. Cette artificialisation a d'importantes conséquences sur l'équilibre de l'écosystème des cours d'eau, réduisant les habitats et les échanges terre/eau nécessaires au bon état du milieu aquatique et à la continuité écologique. Ainsi, en 2019, à La Réunion, seules 2 masses d'eau sur 24 atteignaient le bon état écologique [État des lieux 2019, Office de l'eau La Réunion]. Les éléments déclassant pour la majeure partie des masses d'eau sont les critères biologiques [poissons et invertébrés]. De plus, les stocks piscicoles sont en diminution [PDPG 2021-2026, FDAAPPMA 974] sur la majeure partie des rivières de La Réunion depuis 2016. Pourtant la Directive Cadre européenne sur l'Eau [DCE] impose de maintenir ou recouvrer un bon état de tous les milieux aquatiques du territoire d'ici 2027, et le bon état n'est atteint que si les critères de bon état écologique ainsi que de bon état chimique sont remplis.

Dans les prochaines années, de nombreux projets visant à lutter contre les inondations [PAPI rivière Saint-Denis, Pluies, Sainte-Suzanne, Saint-Jean, Mât, traitement des crues de la rivière des Remparts, des ravines de l'étang du Gol, de la rivière Saint Etienne] sont prévus et risquent d'impacter davantage les milieux aquatiques notamment si l'on ne fait appel qu'à des techniques classiques de génie civil.

Des techniques alternatives inspirées de la nature, appelées génie végétal, ont été développées et mises en place depuis de nombreuses années en France métropolitaine, en Europe mais également en milieu tropical. Ces techniques sont utilisées pour protéger les berges des cours d'eau contre l'érosion, protégeant ainsi les biens et les personnes lors des crues. Ces techniques peuvent également être employées pour restaurer ou réhabiliter des milieux dégradés.

Le génie végétal est un ensemble de techniques de construction utilisant les végétaux vivants. Fondé sur l'observation et l'imitation modèles naturels, le génie végétal répond à des problématiques d'aménagement du territoire, protection des biens et des personnes et de préservation des milieux naturels.

Avec la nécessité de renforcer la résilience des territoires face aux impacts actuels et futurs du changement climatique, les solutions fondées sur la nature, dont le génie végétal fait partie, sont de plus en plus préconisées. Ces techniques sont connues, développées et utilisées en métropole mais sont encore à explorer dans les outre-mer. En effet, elles doivent être adaptées aux contextes insulaires tropicaux. Une dynamique est actuellement en cours afin de développer ces techniques dans les outre-mer, notamment en Guadeloupe avec le projet PROTÉGER.

Le système racinaire des plantes utilisées en génie végétal a la faculté de protéger les berges, tout en améliorant la qualité de l'eau par dépollution et épuration des sols ; les parties aériennes des plantes sont utiles pour ralentir le courant du cours d'eau et/ou peuvent se coucher en protégeant le sol par effet tapis. Le tout forme un habitat biologique important [faune aquatique, avifaune et insectes...]. Contrairement au génie civil, un ouvrage en génie végétal permet le retour de la biodiversité rivulaire et des fonctions écologiques associées, voit sa résistance mécanique augmenter dans le temps, s'intègre mieux au paysage et est souvent moins cher à mettre en œuvre. Ces techniques peuvent également prendre une valeur patrimoniale importante par l'utilisation de plantes indigènes et endémiques adaptées au milieu.

Les techniques de génie végétal sont, cependant, mal connues à La Réunion, notamment du fait d'un manque de connaissances sur les structures naturelles des berges et les modalités possibles d'utilisation des plantes indigènes et endémiques.

Le projet «VÉGÉTALI» vise à développer et à valoriser les techniques de génie végétal sur les cours d'eau de La Réunion.

Il consiste en l'acquisition des connaissances nécessaires au développement des techniques de génie végétal sur les berges des cours d'eau de La Réunion, en la description des modèles naturels de la ripisylve, en la définition des capacités des plantes locales à être utilisées dans ce cadre, en l'expérimentation de ces techniques au travers de chantiers pilotes et au développement d'une filière de génie écologique sur le territoire de la Réunion.

L'objectif final du projet VÉGÉTALI est de proposer des outils concrets aux gestionnaires, leur permettant de mettre en place des techniques opérationnelles pour protéger les biens et les personnes tout en préservant la biodiversité comme préconisé dans le cadre de la GEMAPI.

## 2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La présente étude s'inscrit dans la première phase du projet et consiste à dresser un portrait actuel des ripisylves [relevés botaniques et données abiotiques] afin de définir les différents types de ripisylves de La Réunion. L'idée est de déterminer les différents modèles naturels à copier ; et de proposer des espèces végétales et des techniques potentiellement utilisables en génie végétal sur l'île.

## 3. SITES D'ÉTUDES

### 3.1. Localisation

L'étude a été menée sur l'île de La Réunion [55°29'20.5E, 21°0'13S]. Les données ont été récoltées sur une période de 5 mois à partir de juin 2024 jusqu'à octobre 2024. Les sorties étaient effectuées lorsque la météo annoncée est clémente et que tout risque de montée des eaux était écarté.

### 3.2. Choix des sites

Afin de répondre aux objectifs de l'étude, des sites ont été sélectionnés sur l'ensemble de l'île pour couvrir autant que possible l'ensemble des types de ripisylves de La Réunion. Différents critères ont été pris en compte pour le choix des sites.

Dans un premier temps le choix a été fait d'avoir des stations sur chacun des différents bassins versants de l'île. Découpés en 7 zones hydro géographiques, ces bassins versants correspondent aussi aux bassins génétiques de la végétation définis par les botanistes experts [Barret et al., 2012] [Figure 1].

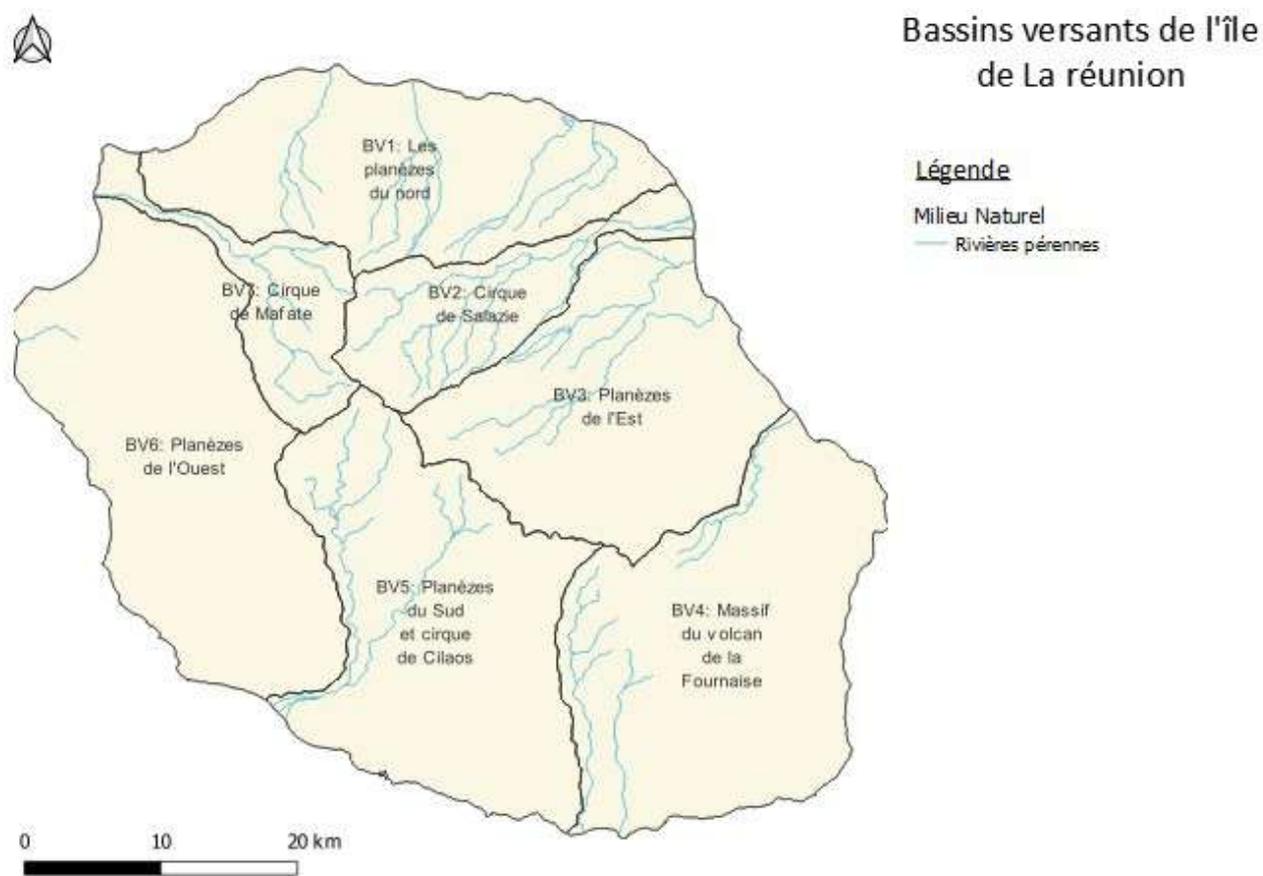


Figure 1 : Cartographie des zones hydro géographiques de La Réunion

Les écosystèmes forestiers de La Réunion sont aujourd’hui très dégradés à cause de l’impact de l’Homme. L’utilisation des zones naturelles pour le développement de l’agriculture et de l’urbanisation a conduit à la perte de nombreux habitats naturels depuis le milieu du XIXe siècle. De plus, les invasions biologiques via l’introduction volontaire ou non d’espèces exotiques envahissantes génèrent aujourd’hui le problème majeur de perte de biodiversité à la Réunion, et ce avec l’acuité accrue propre aux écosystèmes insulaires. A La Réunion 395 espèces indigènes sont menacées sur les 962 connues et 41 d’entre elles ont déjà disparu [Tassin et Rivière 2003; Strasberg 2005, Tassin et al., 2006; Thébaud 2009; Kueffer et al., 2010; Soubeyran et al., 2012; UICN France et al., 2023][Figure 2].

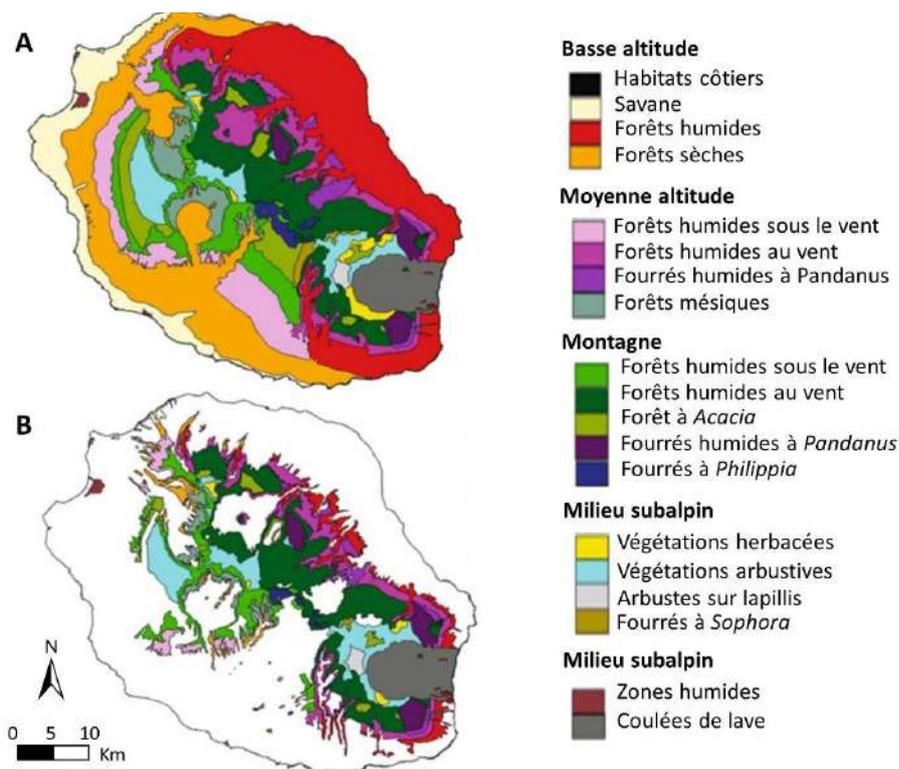


Figure 2: Evolution du recouvrement des milieux naturels à La Réunion: [a] répartition originelle; [b] répartition actuelle [Strasberg, 2005]

Les strates de végétation peuvent néanmoins être définies en 7 étages [Figure 3].

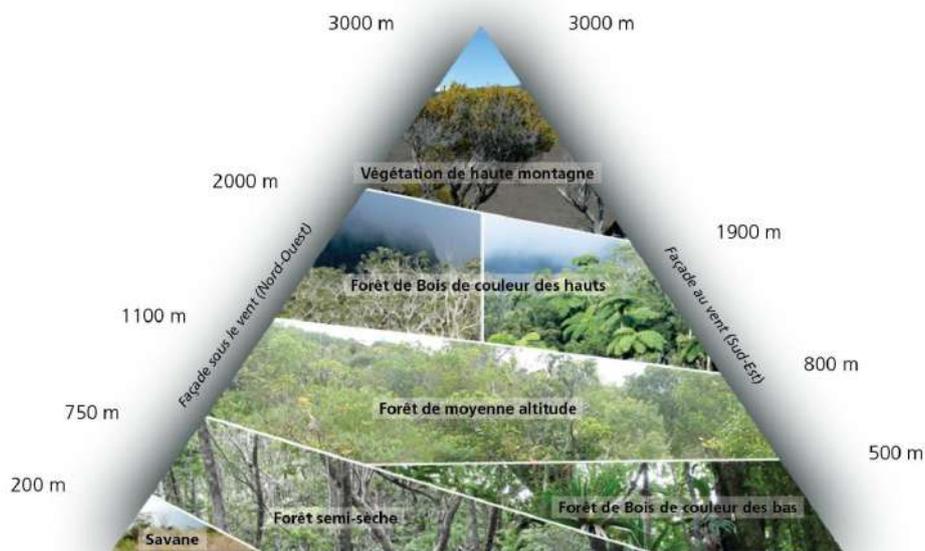


Figure 3: Les différents étages de végétation à La Réunion [source: Parc national de La Réunion]

Dans la présente étude, la végétation de bois de couleur des hauts ainsi que la végétation de haute montagne ne seront pas étudiées. Au-delà de la description des ripisylves de La Réunion, le

projet VEGETALi a pour objectif de s'adresser aux gestionnaires des services GEMAPI ayant de futurs travaux d'aménagements principalement localisés dans les bas de l'île. Le domaine d'étude doit donc être ciblé sur les bas de l'île.

Ainsi, au sein des 7 bassins versants trois tranches altitudinales ont été définies pour à la fois correspondre aux zones à enjeux humains, et prendre en compte la diversité des milieux, à savoir : de 0 à 300m, de 300m à 600m et de 600m à 900m. [Figure 4].

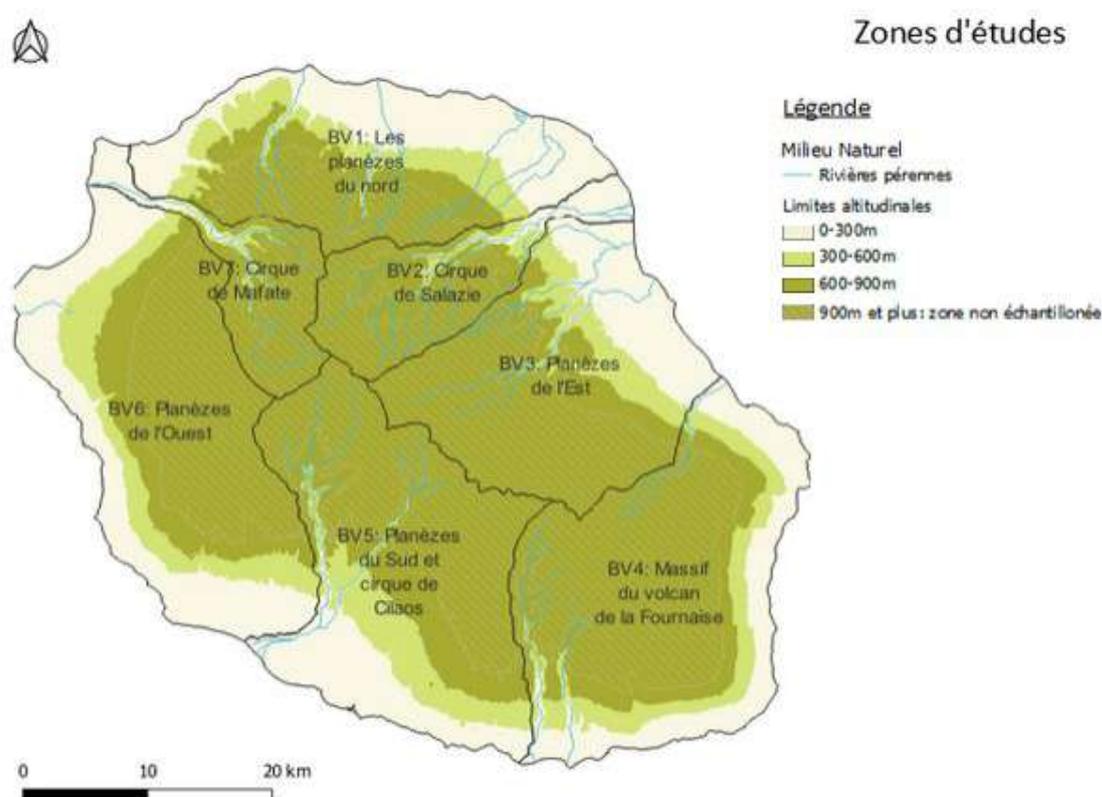


Figure 4: Cartographie des différentes strates altitudinales définies dans le cadre de l'étude VEGETALi.

Les stations hydrologiques de l'Office de l'Eau ont été identifiées dans chacune des tranches altitudinales de chaque bassin versant. L'existence de ces stations garantit une accessibilité certaine aux différents cours d'eau. De plus, ces stations munies de sondes permettent d'avoir accès à certaines données abiotiques [courbes de tarage notamment]. De part leur accessibilité et les connaissances des conditions hydrologiques, ces stations ont été le point d'ancrage pour trouver une zone propice de prospection des ripisylves.

Afin d'avoir une représentativité des ripisylves de La Réunion et de permettre de proposer des solutions techniques de génie végétal sur tout type d'émissaire, le choix des stations s'est également porté sur des ravines non pérennes exemptes de stations Office de l'Eau. Les ravines

sèches de la Réunion participent activement au réseau hydrographique et sont représentatives des zones potentielles de futurs travaux de génie végétal. De plus, la végétation des ravines est souvent mieux conservée que celle des berges de cours d'eau les rivières étant des vecteurs de dissémination de plantes exotiques envahissantes et sont de fait, les premières zones envahies [Merritt & Wohl, 2002; Tewksbury et al., 2002]. La description des ripisylves de La Réunion présentée ici intègre à la fois les rivières pérennes [souvent bordées d'une végétation dégradée] et les ravines en eau une partie de l'année, souvent mieux conservées avec un possible reliquat de végétation indigène.

Au sein d'un même bassin versant, les stations d'échantillonnage ont été localisées, au maximum, sur des rivières et ravines différentes. Les stations présentes sur un même cours d'eau et à des altitudes différentes ont été limitées au maximum, afin de couvrir la plus grande étendue possible du territoire.

Les accès étant souvent difficiles, les stations ont été définies au sein des 250 m en amont et 250 m en aval des accès. Cette flexibilité a permis de trouver et de décrire la ripisylve la plus représentative de la station. L'échantillonnage de la ripisylve a été réalisée sur un transect de 20 m.

Au total 60 stations ont été retenues selon les différentes modalités énoncées ci-dessus [Figure 5].

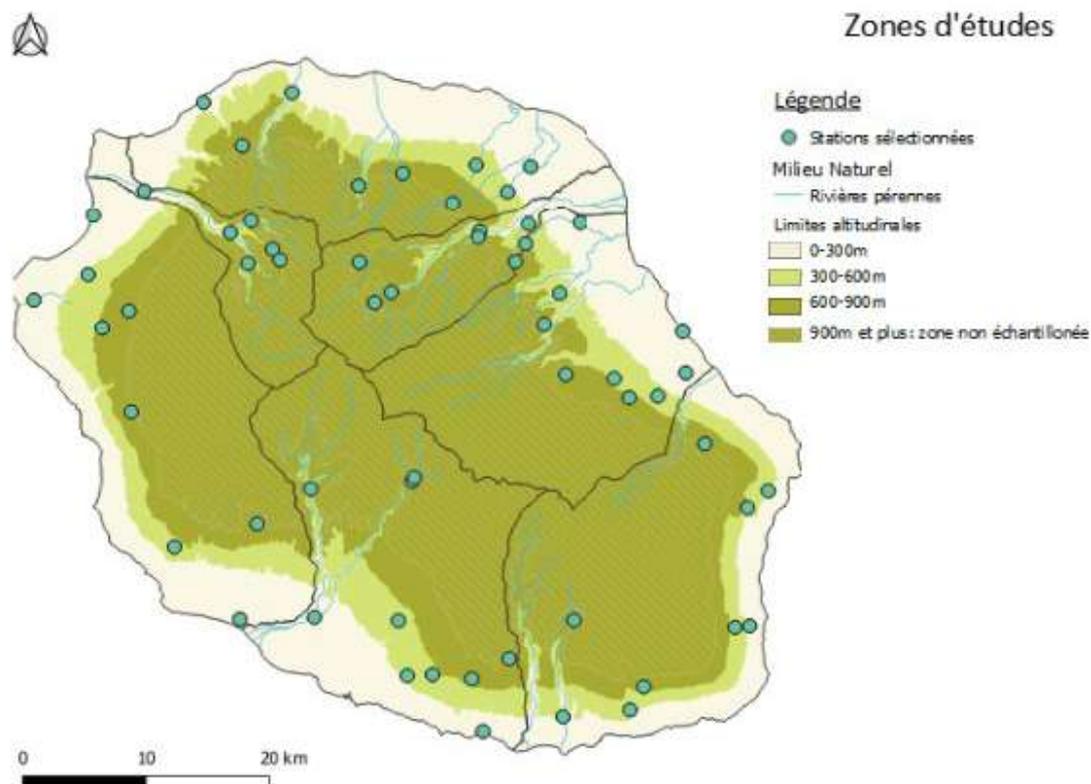


Figure 5: Cartographie des différentes stations étudiées.

Tableau 1 : Choix des stations par tranche altitudinale et par bassin versant

Bassin Versant	0-300m		300m-600m		600m-900m		Nombre stations par BV
	Cours d'eau	Situation Géographique	Cours d'eau	Situation Géographique	Cours d'eau	Situation Géographique	
<b>BV1</b> Planèzes du Nord	Rivière St-Denis	X:336867,7 Y:7687100,3	Rivière Bras Mousseline	X:354927 Y:7680096	Riv Ste-Suzanne, Bras Laurent	X: 350579 Y: 7679234	9
	Ravine Petite Chaloupe	X:330480,4 Y:7687557	Rivière Sainte-Suzanne	X:352509 Y:7682485	Bras Anguille	X: 333574,4 Y: 7684121,8	
	Grande Rivière Saint-Jean	X:356853,3 Y:7682468,4	Rivière des Pluies	X:343100,6 Y:7680329	Ravine Mère canal	X: 346617 Y: 7681818,9	
<b>BV2</b> Cirque de Salazie	Bras des Lianes	X:356861,3 Y:7677612,6	Rivière du Mât	X:345694,9 Y:7671983,3	Bras des Lianes	X:355710,1 Y:7674348,9	7
	Rivière du Mât	X:353208 Y:7676928,1	Bras de caverne	X:352544,6 Y:7676407,8	Bras Mathurin	X:343097,8 Y:7674460,2	
					Rivière du Mât	X:344363,4 Y:7671171,3	
<b>BV3</b> Planèzes de l'Est 9	Rivière Sainte-Anne	X:369517,5 Y:7668679,2	Ravine Ste-Marguerite	X:363924,3 Y:7664918,3	Grande Ravine	X:358059,2 Y:7669341,1	10

	Ravine Congres	X:359310,7 Y:7671860,3	Ravine Sans nom	X:367047,6 Y:7663069,4	Bras Piton	X:365153,5 Y:7663322,2	
	Bras Panon	X:360927,8 Y:7677728,8	Rivière Bras Panon	X:356614,3 Y:7675986,6	Ravine Sèche	X:359876,1 Y:7665571,4	
	Ravine des Orangers	X:369825 Y:7665468,5					
<b>BV4</b> Massif du Volcan de la Fournaise	Ravine Bois Blanc	X:376417,2 Y:7655738,6	Ravine Pont rouge	X:373543,40 Y:	Ravine Coq chantant	X:371230,1 Y:7659535,4	9
	Rivière Langevin	X:359626 Y:7637259,6	Bras Creux	X:365081,6 Y:7637894,5	Rivière Langevin	X:361021 Y:7645767,5	
	Ravine Pont Rouge	X:374914 Y:7644673,7	Ravine La Mare	X:374746,3 Y:7654348,5	Ravine Pérote	X:366329,9 Y:7639731,7	
<b>BV5</b> Planèzes du Sud et cirque de Cilaos	Ravine Manapany	X:353057 Y:7636293	Rivière d'Abord	X:346259,6 Y:7644971,5	Rivière Sainte-Suzanne [Grand Bassin]	X: 347644,8 Y: 7656897,1	10
			Rivière Bras Sec [Grand Bassin]	X:347394,5 Y:7656512,6			
	Ravine des Cafres	X:347076,4 Y:7640635,5	Ravine de l'Anse	X:349006,6 Y:7640842,5	Ravine des Grègues	X:355088,6 Y:7642106,6	
	Rivière Saint-Etienne	X:339480,5 Y:7645386,4	Rivière Cilaos	X:339235,9 Y:7655959,6	Ravine Petite-Île	X:352271 Y:7640566,8	
<b>BV6</b> Planèzes de l'Ouest	Etang du Gol	X:332991 Y:7644913	Ravine du Ruisseau	X:328071,9 Y:7651178,3	Ravine Bernica	X:324329,5 Y:7670516,8	9
	Etang Saint-Paul	X:321485 Y:7678306	Ravine Saint-Gilles	X:322183,8 Y:7669073,9	Bras Montplaisir	X:334827,7 Y:7653000,9	
	Ravine Saint-Gilles	X:316937,15 Y:7671441,9	Ravine Bernica	X:321027 Y:7673444,2	Ravine des Colimaçons	X:324572,3 Y:7662189	
<b>BV7</b> Cirque de Mafate	Ste Suzanne	X:332620,5 Y:7676865,6	Bras de Ste-Suzanne	X:334684,9 Y:7677767,6	Bras Bémale	X:336629,6 Y:7674631,9	6
	Rivière des Galets	X:325810 Y:7680275	Bras d'Oussy	X:333999,4 Y:7674359	Bras des Merles	X:336041 Y:7675519,9	
<b>Stations par altitude</b>	20		20		20		<b>60</b>

## 4. MÉTHODES DE RELEVÉS

Un transect de 20 mètres linéaires représentatif de la station est déterminé sur un périmètre de 500m autour du point station selon les critères suivants : représentativité biotique et abiotique [lit, berge, ripisylve] de l'ensemble de la station, les zones de cascades sont si possible évitées pour garantir une homogénéité de l'hydromorphologie, les zones sans discontinuités anthropiques [gazon/agriculture/terrassement..] sont privilégiées afin d'avoir une représentativité du milieu.

Un relevé abiotique et un relevé biotique sont réalisés en rive gauche et en rive droite de chaque transect. Les données récoltées sont décrites ci-dessous. Elles sont annotées dans la feuille de données [Annexe 1].

### 4.1. Données station

Pour chaque station, des photos de l'accès, du lit amont et aval de la station sont réalisées.

Les données suivantes sont relevées :

1°/ Chaque station est définie par un identifiant propre de la forme suivante : BVALTI\_TYPE\_NOM

- BV : Code bassin versant : 1 à 7
- ALTI : Code altitude : 1 à 3 ; où [1] correspond à la tranche altitudinale 0-300m, [2] correspond à la tranche altitudinale 300-600m, [3] correspond à la tranche altitudinale 600-900m
- TYPE : RIV : si rivière pérenne ; RAV : si ravine
- NOM : Nom du cours d'eau sur la carte IGN

*Exemple : Pour une station située à 700m sur la ravine Pont Rouge son code sera : 43\_RAV\_PONTRUGE*

2°/ le bassin versant dans lequel se trouve la station

3°/ Les coordonnées [X, Y, Z] de la station sont relevées [GPSMap 65s GARMIN]

### 4.2. Données abiotiques

#### 4.2.1. Données STATION

Afin de décrire la station dans sa globalité, les critères suivant sont relevés :

1°/ La présence ou non de transport de solide sur la section du cours d'eau [1,0]: déterminé si présence de dépôts récents dans le lit, en intrados de méandres ou sur le bord du cours d'eau.

2°/ Granulométrie principale des éléments transportés, selon la classification Wentworth 1922, simplifiée [Wentworth, 1922]:

- B : Blocs [ $>256\text{mm}$ ]
- C : Cailloux [de 16mm à 256mm] : correspondant aux classes [Caillou Fin, CG, PF et PG de la classification de Wentworth 1922]
- F : Fines [de 0,1mm à 16mm] : correspondant aux classes [AR, LI, SF, SG, GF, GG de la classification Wentworth 1922]
- O : pas de transport

3°/ Le type de rivière est défini par le substrat dominant du lit mineur [Malavoi et al, 1998; com. pers. A. Recking, 2024] :

- Rivière à roche mère [RM] : la roche qui constitue le lit mouillé est principalement représentée par la roche mère. La circulation de l'eau se fait sur la roche mère.
- Rivière à blocs [RB] : le lit est principalement composé de gros blocs rocheux [de diamètre supérieur à 256mm] souvent issus de l'érosion des versants environnants. L'écoulement de l'eau est influencé par la présence des blocs et leurs diamètres.
- Rivière alluviale [RA] : le lit est constitué de sédiments meubles, qui peuvent être remaniés et déplacés en fonction du débit du cours d'eau. L'écoulement se fait à travers des dépôts d'alluvions, c'est-à-dire des matériaux [cailloux, gravier, limons] transportés et déposés par l'eau au fil du temps
- Rivière colluviale [CO] : le lit est constitué de matériaux hétérogènes [roches, graviers, sables, limons] transportés par la gravité, le ruissellement ou les glissements de terrain. L'écoulement se fait à travers des matériaux colluviaux, c'est-à-dire des dépôts provenant de l'érosion des versants environnants.

4°/ Le débit spécifique  $Q_{10}$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] au point station à partir du modèle SHYREG [Aubert et al., 2014]

#### 4.2.2. Données TRANSECT

1°/ Chaque transect est défini par un identifiant unique, de la forme suivante : TRANS\_XXX

2°/ Les paramètres DATE, HEURES de débit et de fin de relevés, OPÉRATEURS sont relevés

2°/ Les coordonnées [X, Y, Z] de chaque transect sont relevées.

##### A. Données "EAU"

1°/ Présence d'écoulement ou non [1,0]

2°/ Si le transect se trouve sur une zone avec un écoulement d'eau, sont relevés par testeur Hanna Combo [pH/EC/TDS] et Oxymètre étanche IP65 PDO-519:

- la température en °C [précision +/-0,5°C]
- la conductivité en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  [précision +/- 2%F.S.]
- le PH [précision +/-0,05 pH]
- l'oxygène dissous en mg/L [précision 0,4 mg/L]
- la saturation en oxygène en % [précision 0,7% O<sub>2</sub>]

Si le transect correspond à une ravine sèche, ces données ne sont pas relevées même s'il y a présence d'eau stagnante.

### B. Données "LIT"

Afin de décrire le lit de chaque transect les données suivantes sont relevées :

#### 1°/ Relevés topographiques

Sont relevées par lasermètre de type LEICA DISTO X4 exterior package [précisions de +/-1mm et +/-0,2°] :

- Les hauteurs en mètre [depuis le niveau d'eau ou depuis le fond du lit si absence d'écoulement] et largeurs en mètre [entre rive droite et rive gauche] des :
  - Basses Eaux [EB] = Plus basses héliophytes
  - Hautes Eaux [EH] [correspondant aux crues courantes] = Plus bas ligneux
  - Eaux Exceptionnelles [EE] [correspondant aux crues maximales] = Plus hautes laisses de crues [si visibles]
  - Lit morphologique = correspond au niveau haut de la berge
- Si présence d'un écoulement, trois mesures de hauteurs d'eau [H1, H2 et H3, en mètre] sont réalisées. Si absence d'écoulement, ces valeurs valent 0.
- La pente du lit en % : mesure effectuée sur une longueur correspondant à minima à 10 fois la largeur du cours d'eau, ou sur la longueur visible du tronçon.

Les données sont retranscrites sur un profil topographique représentatif du transect [Figure 6].

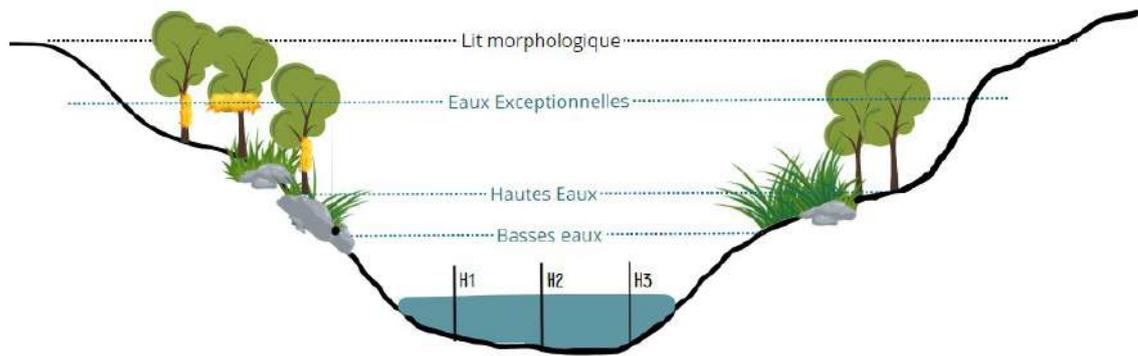


Figure 6: Schéma des relevés topographiques

*Nota : Dans certains cas, les EB peuvent être égales aux EH.*

2°/ Granulométrie principale du lit, selon la classification Wentworth, 1922 simplifiée [Wentworth, 1922; com. pers. A. Recking, 2024] :

- B : Blocs [ $>256\text{mm}$ ]
- C : Cailloux [de  $16\text{mm}$  à  $256\text{mm}$ ] : correspondant aux classes [Caillou Fin, CG, PF et PG de la classification de Wentworth 1922]
- F : Fines [de  $0,1\text{mm}$  à  $16\text{mm}$ ] : correspondant aux classes [AR, LI, SF, SG, GF, GG de la classification Wentworth 1922]
- Si présence de roche mère : assigner une granulométrie à la roche mère en fonction de la microtopographie du transect [Figure 8].

3°/ Calcul de la contrainte tractrice en berge et en lit

La contrainte tractrice sera calculée pour chaque station d'échantillonnage à partir des données de débit issues des données SHYREG de La Réunion et des données topographiques relevées sur le terrain [pente, largeur,  $D_{84}$ ], selon les formules d'hydrauliques [Aubert et al., 2014] [Recking, 2020].

Afin de décrire la vitesse moyenne d'écoulement dans des rivières à forte pente et à lit grossier, Rickenmann and Recking propose une relation faisant intervenir directement le débit [Rickenmann and Recking, 2011], dans l'hypothèse d'une section rectangulaire :

$$\frac{U}{\sqrt{gSD_{84}}} = 1.443q^{*0.6} \left[ 1 + \left( \frac{q^*}{43.78} \right)^{0.8214} \right]^{-0.2435} \quad \text{où} \quad q^* = \frac{q}{\sqrt{gSD_{84}^3}} \quad \text{et } q = Q/L$$

Avec :

- $q^*$  est le débit adimensionnel
- $q$  est le débit volumique par unité de largeur [ $m^2/s$ ].
- $Q$  le débit  $Q_{10}$  provenant de SHYREG [ $m^3/s$ ]
- $S$  la pente relevée du transect [ $m/m$ ]
- $L$  la largeur du lit [ $m$ ]

La vitesse moyenne d'écoulement [ $U$ ] peut alors être calculée, ainsi que la hauteur d'eau [ $h$ ] correspondante.

Le calcul sera effectué de manière itérative avec les largeur EB, EH et EE jusqu'à trouver la section s'approchant le plus de la réalité [hauteur d'eau calculée correspondant à la section relevée sur le terrain].

Finalement la contrainte tractrice, ou contrainte de cisaillement au fond du lit peut être calculée de la manière suivante [Bonin et al., 2013, Lachat, 1994]:

$$\tau = \rho \cdot g \cdot h \cdot S$$

Avec :

- $g$  est l'accélération de la gravité
- $\rho$  est la masse volumique de l'eau
- $h$  est la hauteur d'eau précédemment calculée
- $S$  est la pente relevée du transect [ $m/m$ ].

### C. Données "BERGE"

Pour rappel, le pied de berge est considéré comme la zone de connexion entre l'eau et la ripisylve [hélrophytes les plus basses]. La berge est considérée à partir des plus basses hélrophytes jusqu'à la crête haute de la berge [Figure 7].

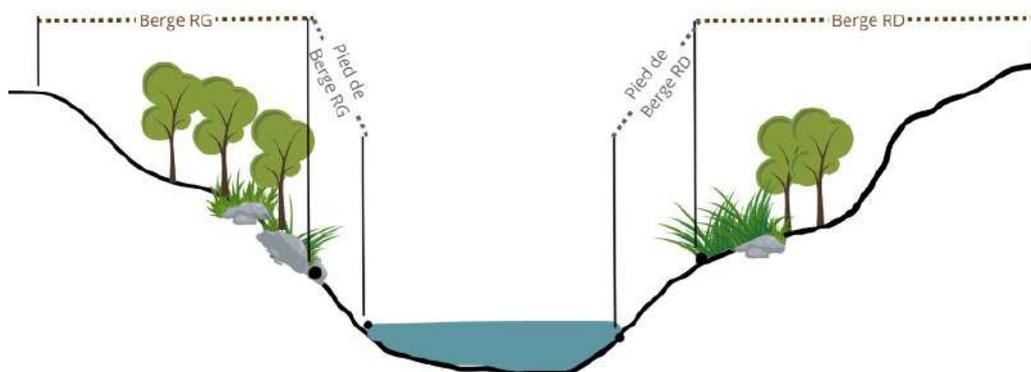


Figure 7 : Définition du pied de berge et de la berge

Afin de décrire les berges en rive droite et en rive gauche de chaque transect, les données suivantes sont relevées :

1°/ Le type de berge présent selon les typologies définies [Figure 8] :

- Berge : présence d'un talus naturel connecté au cours d'eau
- Canyon : paroi rocheuse de hauteur supérieure à 2m avec présence de ripisylve connectée épisodiquement aux plus hautes eaux
- Falaise : paroi verticale rocheuse de hauteur avec ripisylve déconnectée des plus hautes eaux

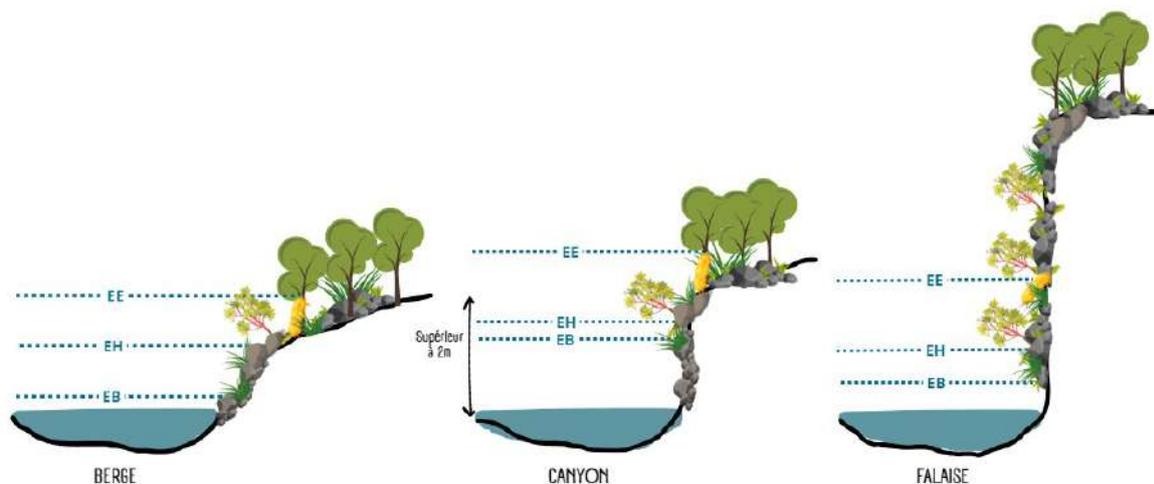


Figure 8 : Schéma des différentes définitions du type de berge; Eaux Basses [EB]; Eaux Hautes [EH]; Eaux Exceptionnelles [EE].

2°/ La pente de la berge en degrés : mesurée depuis le pied de berge jusqu'en crête de berge.

3°/ Les matériaux principaux constitutifs de la berge sont identifiés selon les critères suivants [com. pers. A. Recking, 2024] [Figure 9]:

- Minéral à roche mère
- Minéral à blocs non liés (>256mm)
- Alluvial non cohésif (<256mm)
- Alluvial cohésif (<256mm)
- Terre végétale
- Anthropique (si zones agricoles ou urbaines, ou si la berge est constituée de matériaux anthropiques de type béton, maçonnerie, structure bois etc)



Figure 9 : Matériaux constitutifs des berges : [a]minéral à roche mère; [b]minéral à blocs non liés; [c]alluvial non cohésif; [d]alluvial cohésif; [e]terre végétale; [f]anthropique © A. Piteau, C. Meriel

4°/ Les matériaux principaux constitutifs du pied de berge sont identifiés selon les critères suivants :

- Minéral à roche mère
- Minéral à blocs non liés
- Alluvial non cohésif
- Alluvial cohésif
- Terre végétale
- Anthropique

#### D. Données “RIPISYLVES”

Afin de décrire les ripisylves en rive droite et en rive gauche de chaque transect, les données suivantes sont relevées :

1°/ Présence ou non d'une ripisylve sur le transect [0,1]

2°/ La connexion entre les houppiers de la rive gauche avec la rive droite est décrite en observant l'ensemble de la station : absence de connexion, semi-connexion, connexion [Figure 10][Beaudouin et al, 2015].

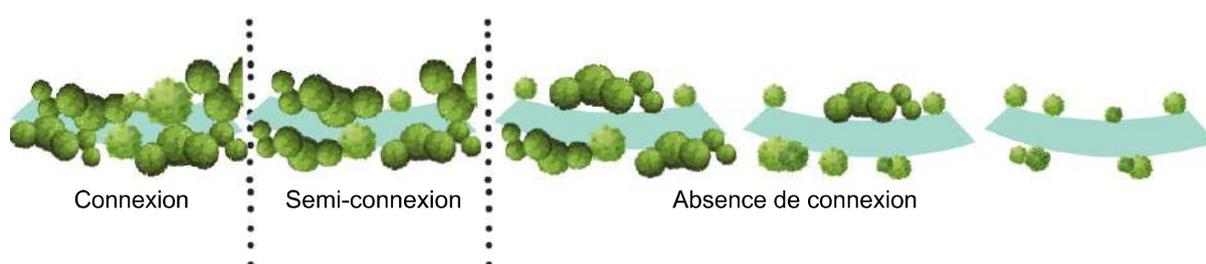


Figure 10: Schéma de la définition des types de connexions entre les houppiers

3°/ La continuité longitudinale de la ripisylve sur chaque rive est décrite en observant l'ensemble de la station : absence de continuité, semi-continue, continue [Figure 11][Beaudouin et al, 2015].

Seules les strates arborées et arbustives sont considérées pour cette évaluation.

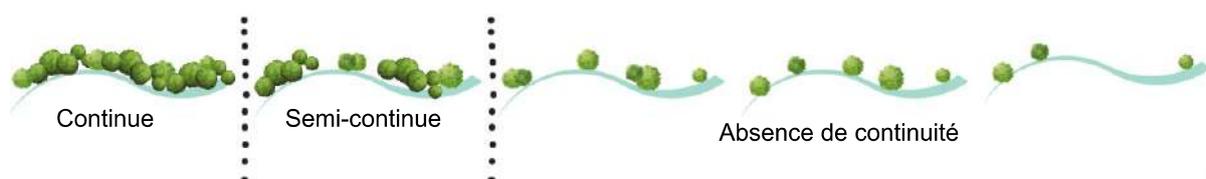


Figure 11: Schéma de la définition de la continuité longitudinale de la ripisylve

#### E. Profil topographique

Pour chaque transect, un profil topographique regroupant toutes les données relevées [LIT, BERGE rive gauche et rive droite, RIPISYLVE] est réalisé à l'échelle. L'ensemble des mesures sont reportées sur le profil [Figure 12].

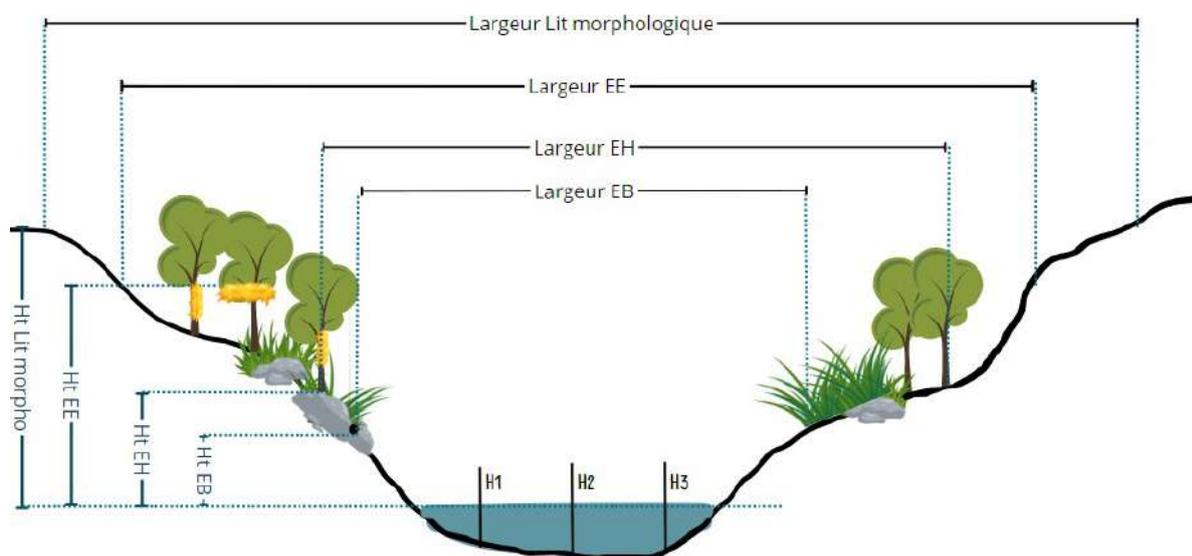


Figure 12: Schéma de la définition du profil topographique [avec : Eaux Basses [EB]; Eaux Hautes [EH]; Eaux Exceptionnelles [EE], Hauteurs d'eau [H1, H2, H3]]

#### 4.3. Données biotiques - relevé de la végétation

##### 4.3.1. Définition des relevés

Les différentes strates de végétation sont définies selon les critères suivants :

- La strate A : strate arborée supérieure à 5m de hauteur
- La strate A1 : strate arbustive de 1 à 5 m de hauteur
- La strate H : strate herbacée inférieure à 1m de hauteur

Afin d'étudier la structure de la végétation en fonction des différentes hauteurs, 3 transects de 20m sont réalisés parallèlement à la berge au droit des 3 hauteurs d'eau préalablement mesurées [basses eaux, hautes eaux et eaux exceptionnelles] [Figure 13].

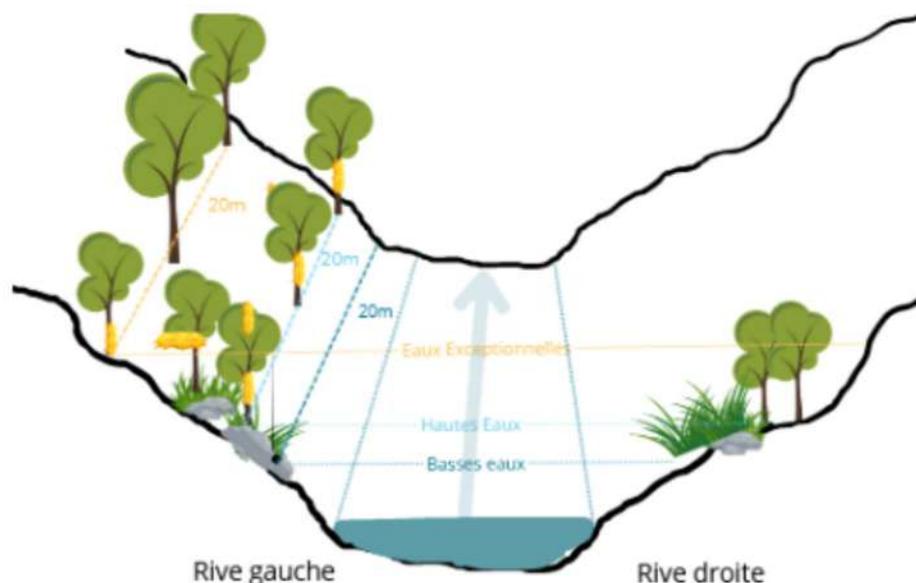


Figure 13: Schéma des délimitations des transects de relevé de la végétation

La premier transect de 20m 'basse eaux' correspond à la hauteur des premières herbacées connectées au lit, le second transect de 20m 'hautes eaux' correspond à la végétation non connectée au lit mais où l'on voit des laisses de crues [vestiges des crues antérieures] souvent marquées par la présence des premiers ligneux, enfin le troisième transect de 20m 'eaux exceptionnelles' correspond aux dernières laisses de crues visibles [les plus reculées par rapport au lit] et une végétation exceptionnellement en contact avec l'eau.

Le cortège végétal est défini par recouvrement linéaire selon la méthode d'interception linéaire [Parker et Savage, 1944; Floret, 1988]. Cette méthode consiste à mesurer, sur une ligne de longueur déterminée, dans le cas de cette étude 3 fois 20m, la longueur de la projection horizontale de l'appareil aérien des individus successivement rencontrés. Le rapport de la longueur occupée par les individus d'une même espèce à la longueur échantillonnée exprime son recouvrement [Floret, 1988], soit:

$$\text{Recouvrement} = \left[ \frac{\sum Li}{l} \right] * 100$$

Avec:

- $\sum Li$  : la longueur totale occupée par une espèce [i] le long d'un ruban de longueur totale du transect [l] égale à 20 m

Dans le schéma ci dessus [Figure 14] l'espèce 1 [SP1] à une surface de recouvrement de 30% et SP2 de 40%

Recouvrement SP1 =  $[(3+3)/20]*100 = 30\%$  de recouvrement

Recouvrement SP2 =  $[(8)/20]*100 = 40\%$  de recouvrement

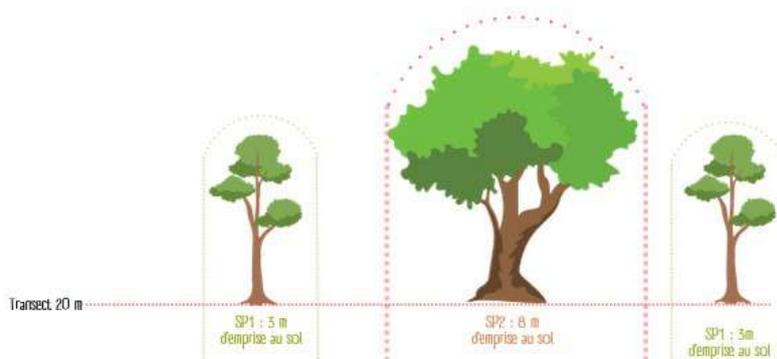


Figure 14: Schéma de la méthode de relevé linéaire

#### Cas particulier de la végétation non accessible des ripisylves :

Dans le cas d'une végétation non accessible et non connectée à la berge mais par exemple dans le cas de certains canyons et falaises, le relevé est réalisé par observation aux jumelles depuis l'autre rive [Figure 15]. La longueur de la projection de chaque espèce est alors estimée uniquement sur la végétation visible depuis la berge opposée.

Cette méthode est utilisée uniquement dans le cas où l'accessibilité est limitée et où le cortège peut être décrit depuis l'autre rive [Figure 15].

Dans le cas où aucun point de vue n'est accessible et que la végétation ne peut pas être décrite, le transect n'est pas pris en compte, puis remplacé par un transect sur une ravine du même bassin versant à la même altitude.

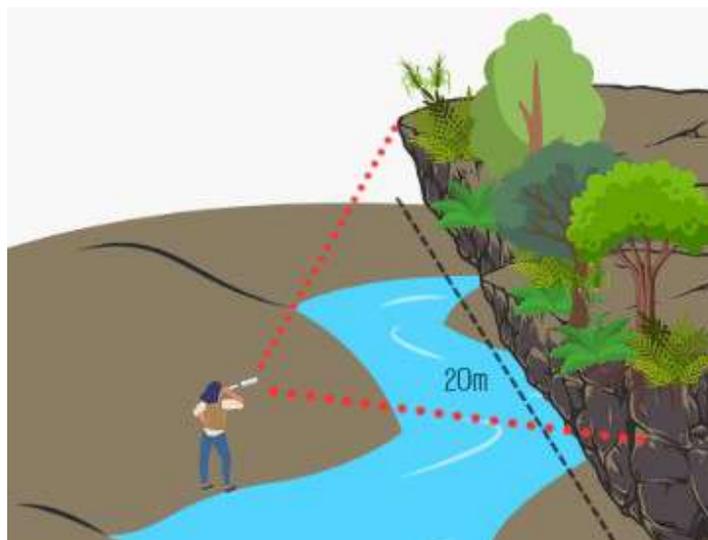


Figure 15: Schéma de la méthode de relevé en cas d'inaccessibilité à la ripisylve

#### 4.3.2. Description végétation - ripisylves

Les différents paramètres relevés par strate pour étudier la végétation ripisylves sont :

- le nom de l'espèce
- le recouvrement linéaire en mètre par strate
- la présence/absence [0;1] de l'espèce sur les 3 niveaux d'eau [basses eaux : EB; hautes eaux : EH; eaux exceptionnelles : EE, pour évaluer la tolérance à la submersion ]
- la souplesse des rameaux : la flexibilité des branches est évaluée par une légère manipulation ainsi que l'observation de cassures sur l'individu
- la présence de rejets sur l'individu ou sur des branches cassées

Seules les espèces dont le recouvrement est égal ou supérieur à 5% sont relevées [ce qui correspond à 6 mètres linéaires au minimum pour le total des 3 transects de 20m relevés par berge]. Le but de cette étude est de décrire le cortège végétal dominant des ripisylves afin d'en extraire des typologies pouvant être utilisées par les gestionnaires de ces espaces dans le futur. Les individus faiblement représentés [<5%] ne sont pas pris en compte dans les analyses. Néanmoins, les sites étudiés étant parfois peu connus, les espèces dont le recouvrement est inférieur à 6m sont relevés pour transmissions aux gestionnaires ainsi qu'au SINP afin d'améliorer les connaissances des milieux ripisylves. Le cas échéant une espèce faiblement représentée mais présentant visiblement un intérêt pour le génie végétal sera notée et décrite comme les autres espèces [cf paragraphe suivant].

#### 4.3.3. Description végétation - génie végétal

Afin de décrire la végétation avec une approche génie végétal, les espèces présentes sur les rives sont décrites comme suit :

1°/ Caractéristiques écologiques de l'espèce :

- le port biologique au stade adulte [différent de la strate de recouvrement] : herbacé, arbustif, arboré
- succession écologique de l'espèce : pionnière, post pionnière, nomade pionnière, nomade forestière, dryade, forestière [Rivière et al., 2005; Triolo, 2008 ]
- le statut d'indigénat de l'espèce : indigène/exotique, les espèces endémiques sont notées indigènes lors des relevés.
- plante tolérante à la submersion : oui, non, en fonction du niveau d'eau sur lequel l'espèce est observée
- plante à fort gradient altitudinal : oui, non
- plantes hygro-indépendante : oui, non. Les plantes à fort gradient altitudinal retrouvées en rivière pérenne et en ravine à la fois en "basses eaux", "hautes eaux" et "eaux exceptionnelles" sont considérées comme hygro-indépendantes, c'est à dire que le régime pluviométrique affecte peu leur répartition topographiques.

Grâce au recouvrement et au statut d'indigénat, le taux d'envahissement de chaque transect est calculé de la manière suivante :

$$\text{Taux d'envahissement} = \left[ \frac{\text{recouvrement espèces exotiques}}{\text{recouvrement total}} \right] * 100$$

2°/ Rôle mécanique racinaire de l'espèce

Si possible l'observation du système racinaire est réalisée et classé suivant la typologie présentée ci-dessous:

- adaptation racinaire : [a] racines contrefort et [b] racines échasses et des 4 principaux modèles racinaires: [c] système traçant, [d] système pivotant, [e] système en coeur et [f] système à pivots secondaires [Figure 16]

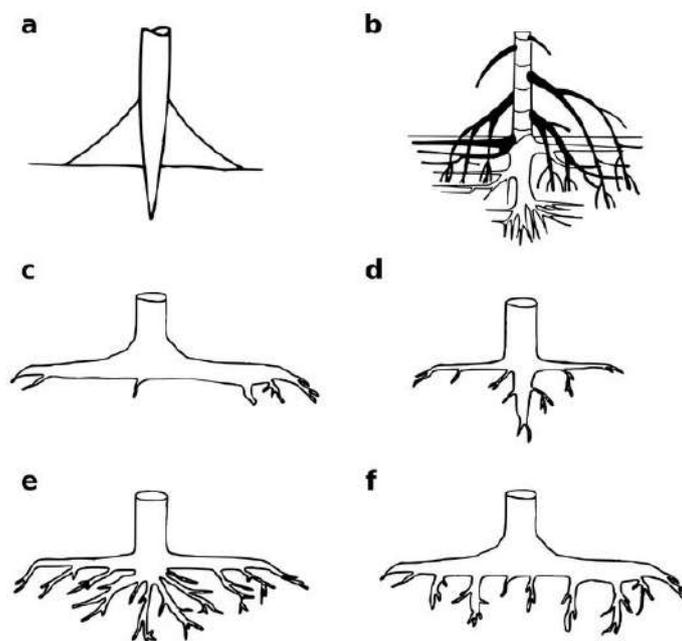


Figure 16: Représentations schématiques des principales adaptations à l'ancrage [a] racines contrefort et [b] racines échasses [d'après Crook et al. 1997 et Atger 1991, respectivement] et des 4 principaux modèles racinaires: [c] système traçant, [d] système pivotant, [e] système en coeur et [f] système à pivots secondaires [Stokes et Mattheck [1996] d'après Köstler et al. [1968][Figure 19]

Le système racinaire des plantes est mal connu à La Réunion, cette classification des systèmes racinaires a pour but de décrire la capacité d'ancrage des individus relevés lors des observations de terrain. Une étude plus approfondie des systèmes racinaires des espèces permettrait de valider les informations observées.

### 3°/ Rôle mécanique aérien de l'espèce

- rameaux souples et nombreux [ne casse pas avec le courant, effet tapis] : oui, non

### 4°/ Multiplication végétative et régénération

- se multiplie et se régénère par rhizomes, par tubercules, par stolons.
- Capacité connue à rejeter lors d'une coupe
- Capacité connue ou observée de bouturage de l'espèce.

Les données citées ci dessus sont à la fois issues des relevés de terrain mais aussi de discussions avec les experts locaux [botanistes, pépiniéristes, chercheurs]. Ces données avaient fait l'objet

d'un premier tableau [Livrable 1 : Rapport bibliographique, 2024] qui a été amendé avec les nouvelles observations de terrain et les nouveaux échanges réalisés au cours de l'année 2024.

Les tables de données et fiches terrain relatifs aux relevés abiotique et biotique se trouvent en Annexe 1.

#### 4.3.4. Profils ripisylve

Chaque berge fait l'objet d'un profil topographique complété par la présence des différentes espèces végétales dominantes pour chaque strate avec leur localisation sur la berge. Une fois les typologies établies, chacune d'entre elles aura un profil correspondant à la moyenne des topographies et de la végétation relevée sur les stations correspondantes. Ces profils sont réalisés par Lisa RUE, paysagiste conceptrice [bureau d'études Lisa RUE Paysage].

## 5. ANALYSES STATISTIQUES- TYPOLOGIES RIPISYLVES

### 5.1. Données abiotiques : création des groupes

#### 5.1.1. Analyse factorielle des données mixtes

Dans un premier temps, une analyse factorielle des données mixtes [AFDM] a été réalisée afin d'explorer conjointement les relations entre les variables quantitatives et qualitatives du jeu de données. Cette méthode, qui combine les principes de l'analyse en composantes principales [ACP] pour les variables numériques et de l'analyse des correspondances multiples [ACM] pour les variables catégorielles, permet une représentation globale des individus dans un espace factoriel.

#### 5.1.2. Classification ascendante hiérarchique

Puis une Classification Ascendante Hiérarchique [CAH] est appliquée à la matrice de distance afin de regrouper les sites en groupes homogènes. L'algorithme de Ward.D2 a été choisi comme méthode d'agrégation, car il minimise la variance intra-classe et produit des groupes bien distincts [Murtagh & Legendre, 2014].

La distance de Gower est calculée entre les différentes variables abiotiques sélectionnées. La distance de Gower [Gower, 1971] est utilisée pour mesurer les similarités entre les stations en prenant en compte des variables de nature mixte [quantitatives et qualitatives]. Cette distance est particulièrement adaptée aux études écologiques et aux jeux de données hétérogènes [Legendre et Legendre, 2012; Kaufman et Rousseeuw, 1990]. Elle se calcule de la manière suivante :

$$DGower[i,j]=\sqrt{\sum_{k=1}^p d_k(i,j)^2}$$

Avec:

- $d_k(i,j)$  représente la distance normalisée entre deux individus  $i$  et  $j$  pour la variable  $k$ .

Pour cette étude la distance de Gower a été calculée avec la fonction `daisy()` du package `cluster` [Maechler et al., 2021].

#### 5.1.3. Description des groupes abiotiques

Afin de déterminer le nombre optimal de cluster et de représenter au mieux les données relevées sur le terrain plusieurs approches ont été testées :

- la méthode de la perte d'inertie : représente la diminution de l'hétérogénéité au fur et à mesure de la fusion des groupes.

- le dire d'expert, dans cette étude novatrice les échanges avec les experts locaux et nationaux ont été très importants afin de pouvoir valider la pertinence de l'approche et des résultats statistiques, certaines modifications ont été apportées tout au long de l'étude et sont décrites dans la partie résultats.

## 5.2. Données biotiques :

### 5.2.1. Structuration de la végétation relevée

La relation entre le taux d'envahissement et l'abondance en espèces indigènes sur les stations relevées est négative. Plus le milieu est envahi, moins les espèces indigènes sont abondantes [Figure 17]. Ainsi l'analyse des relevés floristiques met en évidence une relation négative claire entre le taux d'envahissement par les espèces exotiques envahissantes [EEE] et l'abondance totale des espèces indigènes.

Ce schéma suggère que les EEE exercent une pression compétitive forte sur les communautés végétales indigènes, modifiant significativement la structure et la composition des habitats étudiés. Il a été constaté que leur poids dans les analyses statistiques masque les effets d'autres variables environnementales.

Afin de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à cette dynamique, il a été décidé de dissocier l'analyse des variables abiotiques (ex. : nature du substrat, humidité, exposition) et biotiques (ex. : abondance des espèces, traits fonctionnels, recouvrement végétal) afin de regrouper les sites par leur végétation dans un second temps, une fois qu'ils auront été classés par leurs variables abiotiques. En effet la prédominance des espèces exotiques envahissantes regroupent des sites de façon incohérente d'un point de vue géo et hydromorphologiques.

Cette approche permet d'isoler l'effet propre des facteurs physiques du milieu indépendamment de l'influence dominante des EEE dans un premier temps, tout en évaluant plus justement les interactions écologiques entre espèces dans un second temps.

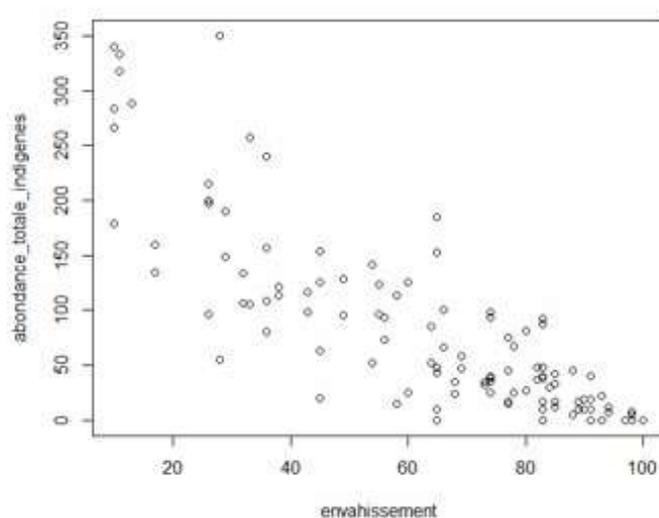


Figure 17: Effet de l'envahissement sur l'abondance des espèces indigènes. Chaque point représente un transect.

### 5.3. création des sous-groupes types de ripisylves

#### 5.3.1. Dissimilarité de Jaccard

La création des sous-groupes est basée sur l'analyse des données floristiques au sein des groupes déterminés par la CAH sur les données abiotiques.

Dans un premier temps les données d'abondance sont converties en données d'occurrence [présence/absence] afin d'analyser les similarités entre les sites [Legendre & Legendre 2012] grâce au calcul de distance de Jaccard. Cet indice, adapté aux données de présence-absence se définit de la manière suivante :

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

Avec :

- A et B sont deux sites et  $|A\cap B|$  représente le nombre d'espèces partagées entre eux
- $|A\cup B|$  est le nombre total d'espèces uniques dans les deux sites

La matrice de distance de Jaccard a été calculée à l'aide de la fonction `vegdist()` du package `vegan` [Oksanen et al., 2020]. Cette matrice fait ensuite l'objet d'une classification ascendante hiérarchique [CAH] au sein de chaque groupe. De la même manière que pour les variables abiotiques une CAH est réalisée au sein de chaque groupe pour créer des sous groupes discriminés par la végétation.

### 5.3.2. Description des sous-groupes biotiques

Les groupes principaux sont déterminés par les facteurs abiotiques, ils sont ensuite divisés en sous groupes selon leur composition floristique. En fonction de leur taux de recouvrement en espèces indigènes, les groupes seront décrits comme ci-dessous :

- végétation dégradée: lorsque le recouvrement en espèces indigènes [toutes strates confondues] est inférieur à 35%
- végétation relictuelle: lorsque le recouvrement en espèces indigènes est compris entre 35 et 60%
- végétation indigène: lorsque le recouvrement en espèces indigènes est supérieur à 60%

Une fois calculés, les différents types de ripisylves sont localisés sur la carte de la Réunion. Les analyses spatiales ont été réalisées à l'aide du logiciel QGIS version 3.22.0 [QGIS Development Team, 2021]. Les valeurs de chaque sous-groupe sont calculées et présentées sous forme de tableau.

### 5.4. Analyse des types de ripisylves

Les types de ripisylves sont déterminés par les sous-groupes biotiques. Ils sont définis par des critères abiotiques [groupes] et biotiques [sous-groupes].

Certains critères abiotiques sont classés par gamme, de la manière suivante :

Pente moyenne du lit :	Faible, inférieure à 2%
	Modérée, de 2 à 8%
	Forte, de 8 à 15%
	Très forte, supérieure à 15%
Largeur moyenne du lit [en EB] :	Étroite, inférieure à 13,5m
	Large, supérieure à 13,5m
Contrainte tractrice moyenne à Q10 :	Faible, inférieure à 300 N/m <sup>2</sup>
	Modérée, de 300 à 1000 N/m <sup>2</sup>
	Forte, de 1000 à 1700 N/m <sup>2</sup>
	Très forte, supérieure à 1700 N/m <sup>2</sup>

Afin de compléter l'analyse, un indice de stabilité a été défini pour chaque type de ripisylve et est évalué à partir de trois paramètres observés sur le terrain :

- La présence marquée de zones d'érosion ou non : ce paramètre vise à identifier les signes visibles de dégradation physique du sol [berges effondrées, ravinements, racines exposées dans le vide, déficit de sol]

- La part de substrat à nu : ce paramètre vise à identifier le sol non couvert par de la végétation et non stabilisé par des systèmes racinaires
- Le taux de recouvrement du sol par une végétation dense sur les trois strates (herbacées, arbustives, arborées) : ce paramètres vise à identifier les ripisylves continues et denses

L'objectif est de traduire visuellement la capacité de la végétation à limiter la déstabilisation des berges et à contribuer à la cohésion des sols. Quatre niveaux de stabilité [faible, modérée, forte, très forte] sont illustrés par une fiche descriptive, un profil, et plusieurs photographies pour faciliter l'évaluation faite sur le terrain.

Un profil représentatif de chaque type de ripisylve est établi [Figure 18], transcrivant les données suivantes :

- le recouvrement et la strate des espèces en fonction de leur position en berge ;
- les matériaux principaux du lit et des berges ;
- les pentes des berges ;
- l'indigénat des espèces.

L'objectif du profil type est de transcrire visuellement les données abiotiques et biotiques recueillies sur le terrain.

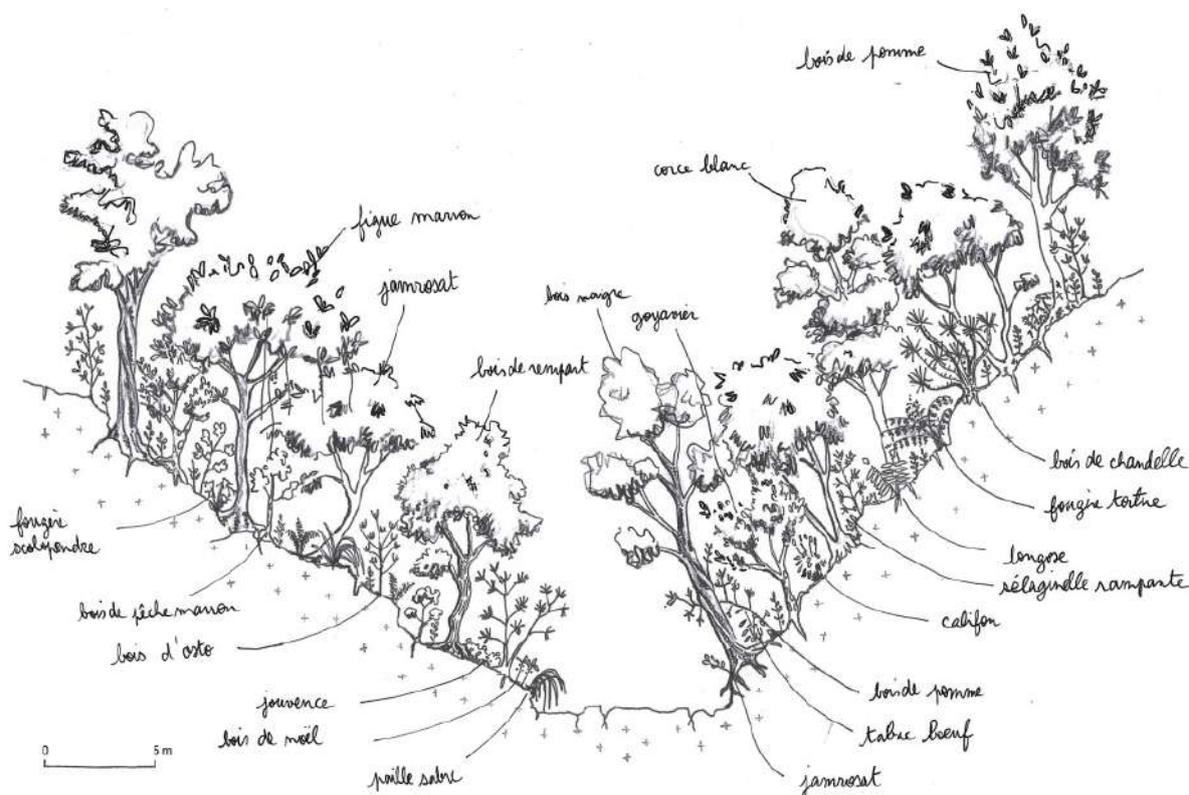


Figure 18: Profil type d'une des ripisylves de La Réunion. © Lisa Rue Paysage.

## 5.5. Packages utilisés

Plusieurs packages R ont été utilisés pour réaliser les analyses statistiques et graphiques. L'analyse exploratoire des données (AFDM) ont été réalisées avec FactoMineR [Lê et al., 2008] et factoextra [Kassambara & Mundt, 2020]. Les analyses de clustering ont été effectuées à l'aide des packages cluster [Maechler et al., 2021] et vegan [Oksanen et al., 2020]. La manipulation des données a été facilitée par dplyr [Wickham et al., 2023] et reshape2 [Wickham, 2007]. Enfin, les représentations graphiques ont été générées à l'aide de ggplot2 [Wickham, 2016], corrplot [Wei & Simko, 2021], patchwork [Pedersen, 2022] et gridExtra [Auguie, 2017].

## 6. ANALYSES STATISTIQUES - FLORE À INTÉRÊT GÉNIE VÉGÉTAL

Afin de caractériser les espèces sous l'angle du génie végétal, plusieurs facteurs sont observés dans chaque type biologique [arbre, arbuste, herbacé] à savoir :

1°/ L'occurrence et le recouvrement global de chaque espèce sur l'ensemble des relevés. Une espèce observée sur plusieurs types présente un caractère ubiquiste et utile dans l'implantation dans de futurs aménagements de génie végétal.

2°/ L'occurrence de chaque espèce selon les différentes hauteurs d'eau [basses eaux (EB), hautes eaux (EH) et eaux exceptionnelles (EE)] afin de voir leur positionnement le plus fréquemment observé. Les espèces avec un nombre d'occurrence élevé en basses eaux et hautes eaux témoignent d'une capacité forte à modérée à la submersion tandis que des espèces retrouvées uniquement en eaux exceptionnelles le sont beaucoup moins. Cela permet de connaître la meilleure implantation des espèces observées dans des ouvrages de génie végétal.

3°/ L'occurrence et le recouvrement de chaque espèce par strate. La strate occupée par l'espèce renseigne, pour les types biologiques arbre et arbuste, sur la capacité de l'espèce à se régénérer [un individu juvénile occupera la strate herbacée]. La présence d'individus juvéniles informe alors sur la capacité de régénération naturelle de l'espèce.

4°/ La contrainte tractrice moyenne par espèce. Les espèces qui sont présentes dans des zones de fortes contraintes présentent un intérêt pour le génie végétal de par leur forte capacité d'ancrage et de reprise après perturbation.

5°/ Les traits biotechniques :

- la flexibilité des rameaux
- l'effet peigne et densité des rameaux
- la capacité de régénération après perturbation
- l'ancrage du système racinaire
- la vitesse de croissance de l'espèce

Ainsi, l'ensemble de ces facteurs permet de sélectionner les espèces observées pendant l'étude qui présentent un fort potentiel en génie végétal. Après cette sélection une attention particulière est mise sur l'amplitude altitudinale de l'espèce [répartition pendant l'étude et son aire de répartition à la Réunion] et sur le statut de protection de l'espèce. Les espèces ubiquistes et non protégées avec un ou plusieurs traits biotechniques cités sont privilégiées car elles seront plus facilement intégrées dans les futurs ouvrages en génie végétal. Les fiches descriptives issues de cette analyse listeront les caractéristiques décrites au point 4.3.3

## 7. RÉSULTATS : TYPOLOGIE DES RIPISYLVES

### 7.1. Analyse de 117 ripisylves

L'ensemble des relevés de terrain aura nécessité 93 jours-homme pour échantillonner 60 stations, dont 120 ripisylves. Parmi elles, 3 ripisylves ont été supprimées de l'analyse pour la raison suivante :

- Dominance d'une espèce exotique non retrouvée sur les autres stations créant un type de ripisylve unique représenté par une seule station. Ainsi sur les deux rives de la station Ruisseau il y a un recouvrement à 90% de Mûrier à papier, *Broussonetia papyrifera* et sur la rive droite de la station Manapany il s'agit de la Petite groseille, *Rivina humilis* présente à 90% sur la strate herbacée.

Ces deux espèces, absentes des autres stations, génèrent un biais dans l'analyse. Les ripisylves ont donc été supprimées de l'analyse biotique et abiotique.

### 7.2. Données abiotiques : création des groupes

#### 7.2.1. Analyse factorielle des données mixtes

Une analyse factorielle des données mixtes [AFDM] a été réalisée afin d'explorer conjointement les variables qualitatives et quantitatives de l'environnement. Les deux premières dimensions issues de l'AFDM [voir figures ci-dessous] expliquent 30,9 % de la variance totale [20,3 % pour l'axe 1 et 10,6 % pour l'axe 2].

L'axe 1 est principalement structuré par les variables type de rivière [riviere], matériaux pied de berge [matériaupdb], ainsi que par la pente du transect [pente\_trans], les matériaux de berge [matériaub] et la granulométrie transportée [granulot].

L'axe 2, quant à lui, est essentiellement influencé par les variables matériaux pied de berge [matériaupdb], type de rivière [riviere], matériaux de berge [matériaub] et dans une moindre mesure par la pente de berge [penteb], le type de berge [typeb] et la connexion des houppiers [connexionh].

La projection des variables dans le plan factoriel [Figure 19] montre que les modalités associées aux matériaux de berge/pied de berge et aux types de rivières sont fortement contributives et pourraient structurer des groupes écologiques ou morphologiques distincts.

La dispersion des individus [stations] dans le plan factoriel [Figure 20] met en évidence une hétérogénéité prononcée entre transects, ce qui témoigne d'une diversité environnementale

importante. Cette distribution justifie pleinement la mise en œuvre d'une classification hiérarchique [CAH] sur la base des résultats factoriels afin de mettre en évidence des groupes homogènes de stations.

Les variables les plus contributives retenues pour la classification hiérarchique sont (Figure 21) : le type de rivière [riviere], les matériaux pied de berge [materiauxpdb], les matériaux de berge [materiauxb], la granulométrie transportée [granulot], la connexion des houppiers [connexionh], la pente du transect [pente\_trans], la pente de berge [penteb], la largeur des hautes eaux [leh], le débit [debit], l'oxygène à saturation [oxysat] et la hauteur d'eau [heau].

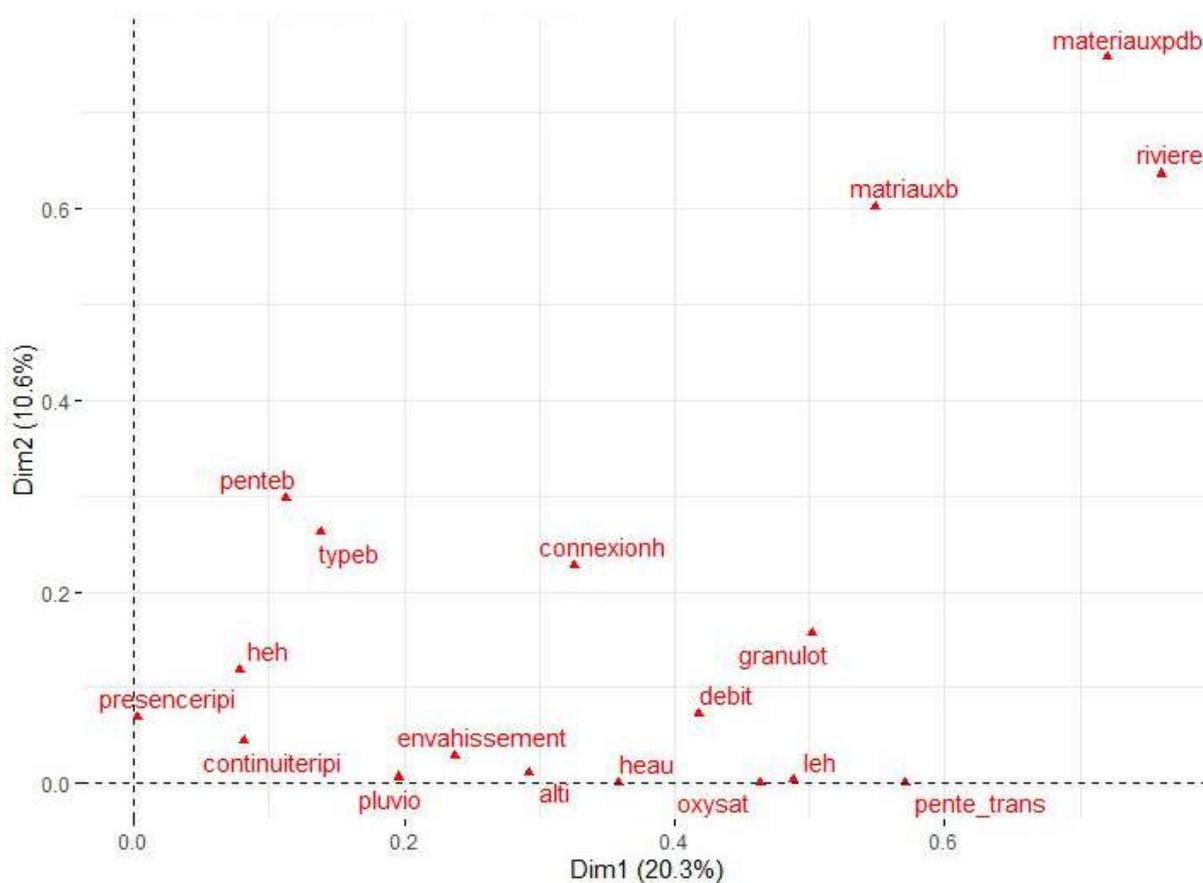


Figure 19: Projection des variables environnementales dans le plan factoriel [Dim1 et Dim2] issu de l'AFDM.

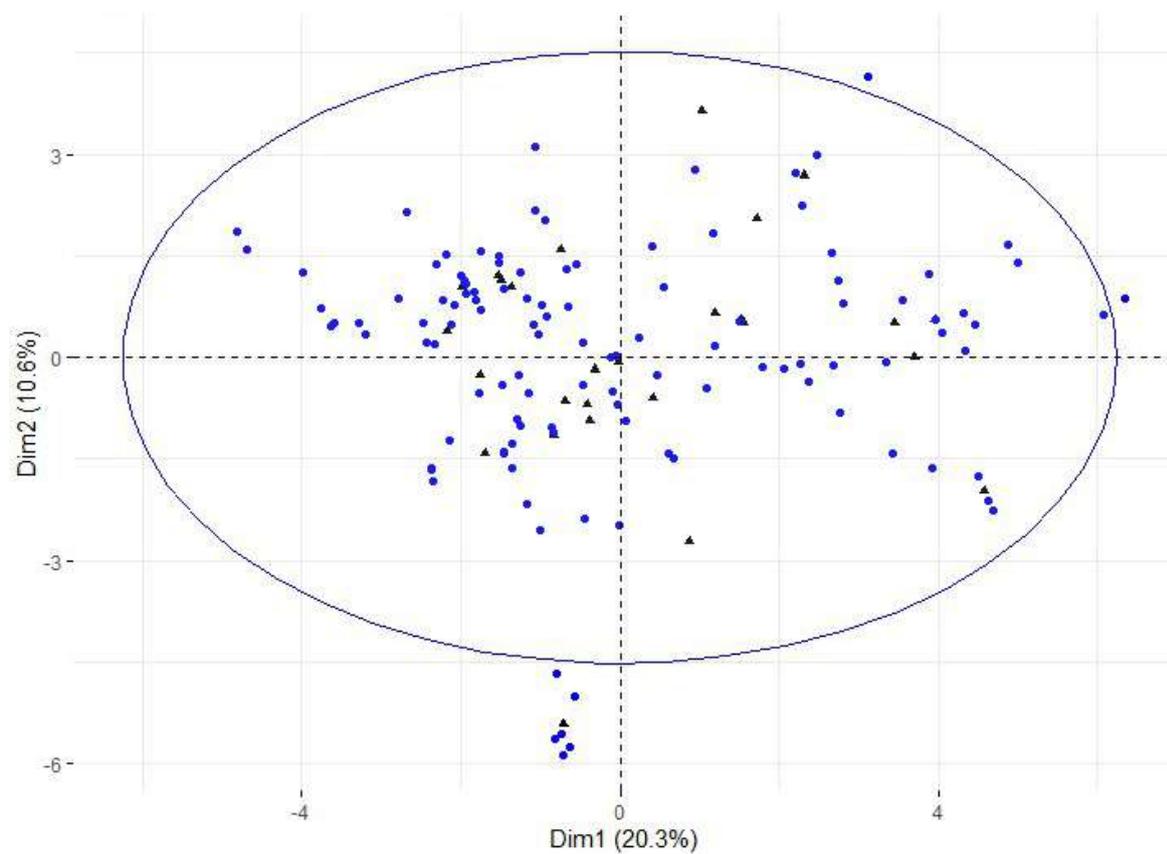


Figure 20: Projection des stations dans le plan factoriel [Dim1 et Dim2] issu de l'AFDM. L'ellipse représente l'inertie à 95 %.

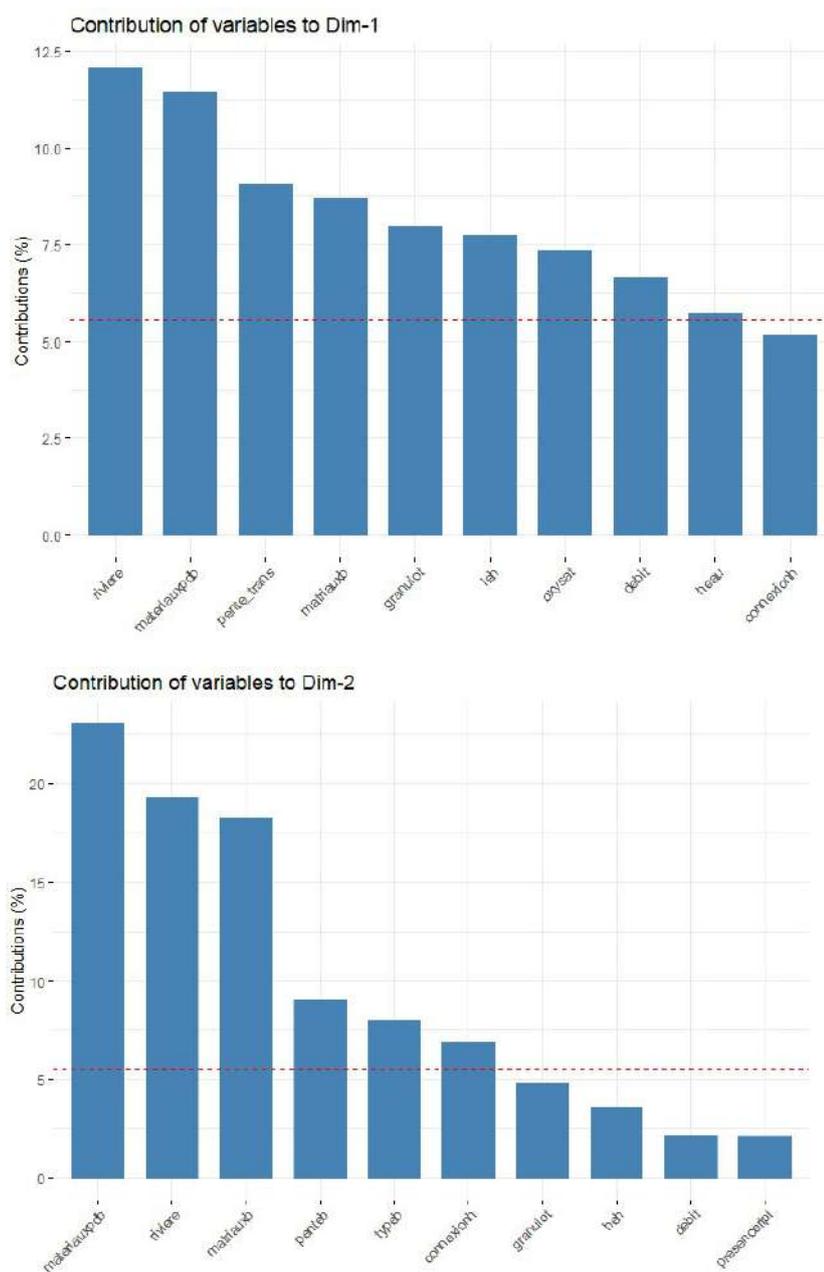


Figure 21: Contribution des variables à l'axe 1 [en haut] et l'axe 2 [en bas]

### 7.2.2. Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique permet de classer l'ensemble des sites échantillonnés en 8 groupes selon les variables sélectionnées [Tableau 2] . Ces groupes ont été définis grâce au "gap statistic" qui indique que le regroupement le plus pertinent se trouve entre 3 et 11 clusters

Tableau 2: Liste des variables intégrées dans la classification ascendante hiérarchique

Variable	Type
Débit	Quantitative
Hauteur EH	Quantitative
Largeur EH	Quantitative
Saturation en oxygène	Quantitative
Pente du transect	Quantitative
Pente de berge	Quantitative
Granulométrie transportée	Qualitative
Matériaux de berge	Qualitative
Matériaux pied de berge	Qualitative
Connexion houppier	Qualitative

Pour chaque regroupement, les variables quantitatives et qualitatives ont été étudiées [Tableau 2] et la composition en sites par groupe a été cartographiée. L'analyse graphique des différentes variables selon le nombre de groupes couplée au dire d'expert et à la méthode de la perte d'inertie [Tibshirani et al., 2001; Mohajer et al., 2011; Khan et al., 2025] a permis de trouver un nombre de groupes adapté à cette étude.

### 7.2.3. Description des groupes abiotiques

Après discussion avec les experts locaux et les partenaires INRAE, la discrimination en 8 groupes distincts a été considérée la plus appropriée à la réalité du terrain.

Les différentes variables quantitatives prises en compte permettent de décrire chacun des groupes :

Groupe 1 : Ce groupe présente des valeurs relativement homogènes, notamment en termes de débit et de largeur des hautes eaux, qui sont globalement inférieures à ceux des autres groupes. La pente des cours d'eau y est plus marquée, indiquant un relief plus accidenté. Sa forte variabilité en oxygène à saturation indique que ce groupe comporte à la fois des stations en eau et des ravines sèches. Dominé par des rivières à blocs, avec une forte proportion de houppiers fermés et semi fermés. Les matériaux des berges et pieds de berge sont principalement des blocs [Figure 22 et 23].

Groupe 2 : Caractérisé par un débit modéré, une hauteur moyenne des hautes eaux et une pente de berge élevée et une pente du lit plus faible que celle des 7 autres groupes. Dominé par des matériaux de berge et de pied de berge en roche mère, avec la présence du transport solide [Figure 22 et 23].

Groupe 3 : il se différencie par des valeurs élevées de saturation en oxygène, une pente de berge plus importante et une pente de lit faible caractéristique des cours d'eau de fond de cirque et qui correspond à des stations en eau lors de l'étude. Prédominance des rivières alluviales avec des matériaux de berge et de pied de berge hétérogènes pouvant être à la fois des matériaux alluviaux cohésifs comme de la roche mère. Forte proportion de granulométries transportées de type blocs, ce qui suggère un transport actif [Figure 22 et 23].

Groupe 4 : Il affiche un débit nettement plus faible que les autres groupes, ainsi qu'une largeur des hautes eaux réduite. Rivière colluviales avec une dominance de terre végétale en berge et pied de berge. La ripisylve est fermée avec une connexion des houppiers sur chaque station de ce groupe [Figure 22 et 23].

Groupe 5 : Il présente une grande variabilité des débits. Rivières à blocs avec des matériaux de berge et de pied de berge majoritairement composés de blocs et une ripisylve ouverte. La largeur des hautes eaux est plus marquée sur ce groupe [Figure 22 et 23].

Groupe 6 : Il se démarque par des valeurs extrêmes en débit, la pente du lit est relativement faible, indiquant un écoulement moins torrentiel. Caractérisé par des rivières alluviales à matériaux de berge et de pied de berge alluviaux non cohésifs [Figure 22 et 23].

Groupe 7 : Présente une forte pente de berge qui correspondent à des ravines pouvant connaître des crues éclairs mais pas de présence d'eau pérenne d'où sa saturation en oxygène proche de 0. Rivière à roche mère dominée par des matériaux de berge et de pied de berge en roche mère sans transport solide observée et des ripisylves pouvant présenter des houppiers ouverts comme fermés [Figure 22 et 23].

Groupe 8 : Caractérisé par une largeur des hautes eaux nettement supérieure aux autres groupes témoignant de grands plans d'eau avec une hauteur des hautes eaux relativement faible. Rivières alluviales caractérisées par de la terre végétale en berge et des matériaux alluviaux non cohésif en pied de berge. Les valeurs élevées de largeur de berge impliquent une absence de connexion des houppiers entre les deux rives dans ces conditions [Figure 22 et 23].

Les 8 groupes peuvent être décrits plus simplement de la manière suivante :

Groupe 1 = “Ripisylves sur blocs, en rivières étroites” : rivières à blocs avec des matériaux en minéral à bloc en pied de berge et de lit de largeur inférieur à 13,5m.

Groupe 2 = “Ripisylve sur roche mère avec transport solide”: rivières à roche mère et les rivières à blocs avec des matériaux en minéral à roche mère en berge et en pied de berge, avec observation de transport solide.

Groupe 3 = “Rivières alluviales à berges minérales” : les rivières alluviales avec des matériaux minéraux en roche mère, à blocs ou alluvial cohésif.

Groupe 4 = “Rivières colluviales” : rivières colluviales avec matériaux en terre végétale en berge et transports solide type cailloux.

Groupe 5 = “Ripisylves sur blocs, en rivières larges”: les rivières à blocs avec des matériaux minéral à bloc en berge et les houppiers en rive gauche et en rive droite non connectés, rivières de largeur supérieures à 13,5m.

Groupe 6 = “Rivières alluviales à berges alluviales” : les rivières alluviales et rivières à blocs avec des matériaux de berge en alluvial non cohésif.

Groupe 7 = “Ripisylves sur roche mère sans transport solide”: rivières à roche mère avec des matériaux en minéral à roche mère en pied de berge, non observation de transport solide.

Groupe 8 = “Chenaux lenticques”: les étangs littoraux et embouchures de rivières avec des matériaux de berge en terre végétale et profondeur d'eau supérieure à 1m.

L'analyse met en évidence des différences marquées entre les groupes, tant sur le plan hydrodynamique que sédimentaire. L'intégration des variables qualitatives et quantitatives révèle ainsi des typologies distinctes, allant de rivières à écoulement rapide et dynamique à des systèmes plus ouverts et lenticques. Les berges peuvent alors être à substrat cohésifs et stabilisés comme non cohésifs et mobiles. Un tableau récapitulatif des données abiotiques pour les huit groupes est donné en Annexe 2.

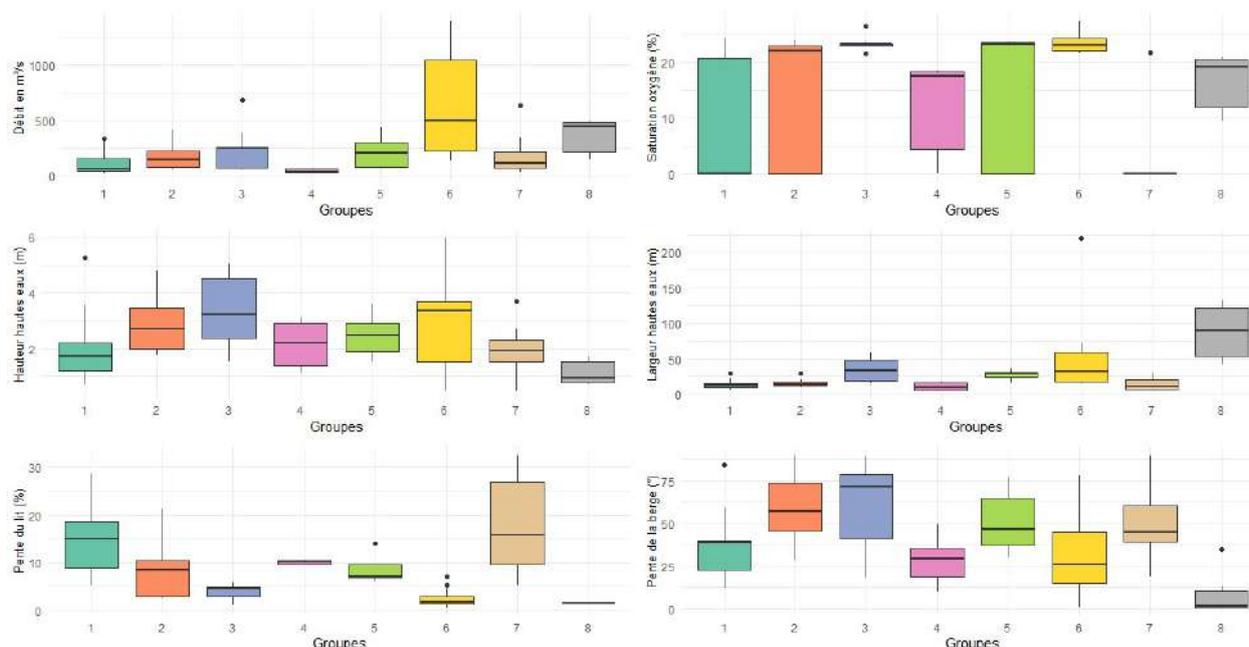


Figure 22: Boxplots des variables quantitatives des huit groupes créés par classification ascendante hiérarchique.

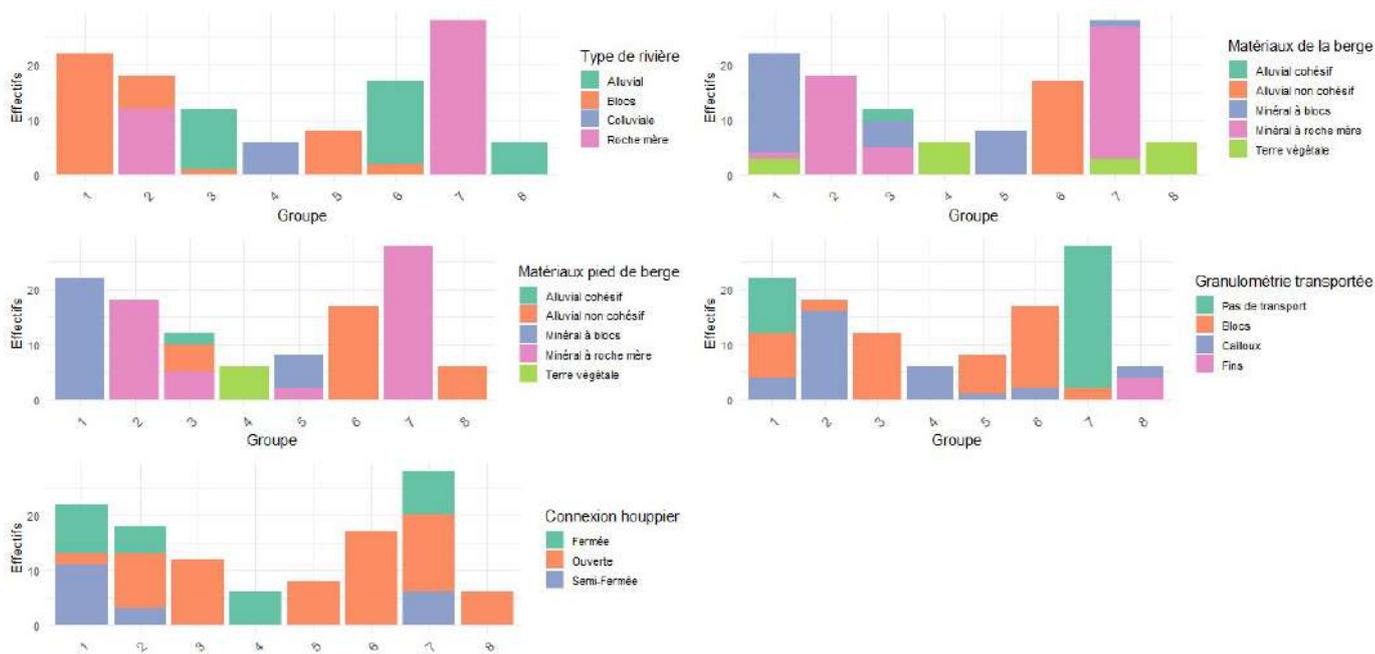


Figure 23: Diagramme des variables qualitatives des huit groupes créés par classification ascendante hiérarchique.

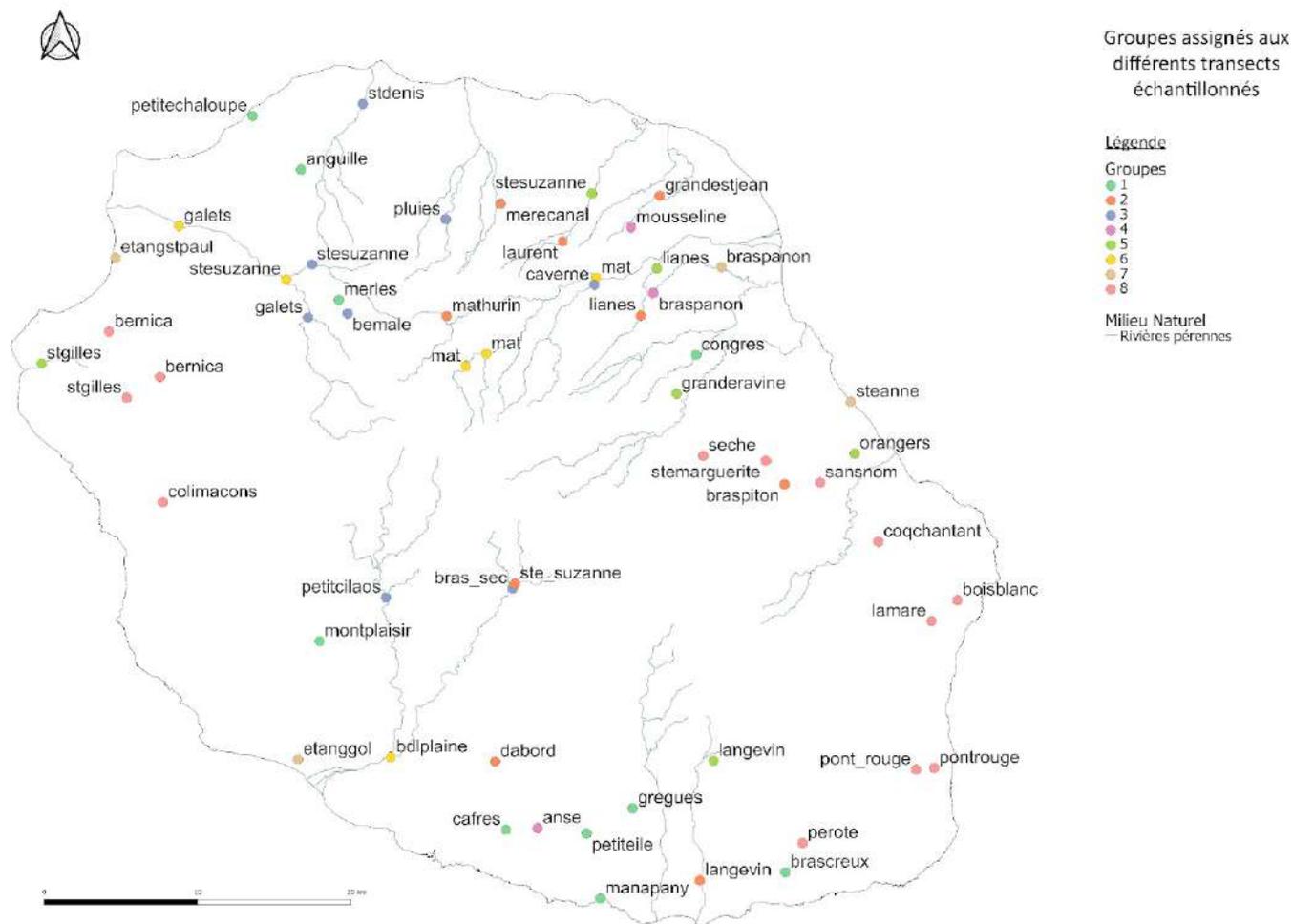


Figure 24: Cartographie des différents groupes assignés aux transects échantillonnés

La distinction entre les groupes se fait principalement par les matériaux en berge et le type de rivière, en second lieu par le transport solide, et la largeur du lit. Contrairement à d'autres études, les regroupements ne sont pas directement induits par les bassins versants [Figure 24] [Grosprêtre L. et al., 2024].

En tant que zones de transition entre milieux aquatiques et terrestres la nécessité d'une connaissance fine de leur composition végétale est nécessaire pour permettre une classification pertinente des ripisylves.

### 7.3. Données biotiques : création des sous-groupes types de ripisylves

#### 7.3.1. Dissimilarité de Jaccard

Après avoir caractérisé chacun des 8 groupes [voir Annexe 2], une analyse de similarité basée sur l'indice de Jaccard est appliquée afin d'évaluer les relations floristiques entre ces 8 groupes. Cette analyse permet d'identifier des sous-groupes en fonction des variations de similarité au sein

de chaque ensemble. Le nombre et la composition de ces sous-groupes varient en fonction du seuil de dissimilarité retenu.

### 7.3.2. Description des sous-groupes biotiques

Ces résultats ont permis de classer les ripisylves étudiées en 20 types distincts [Figure 25], dont le regroupement par stations est donné en Annexe 3 et les caractéristiques sont synthétisées dans le tableau de l'Annexe 4.

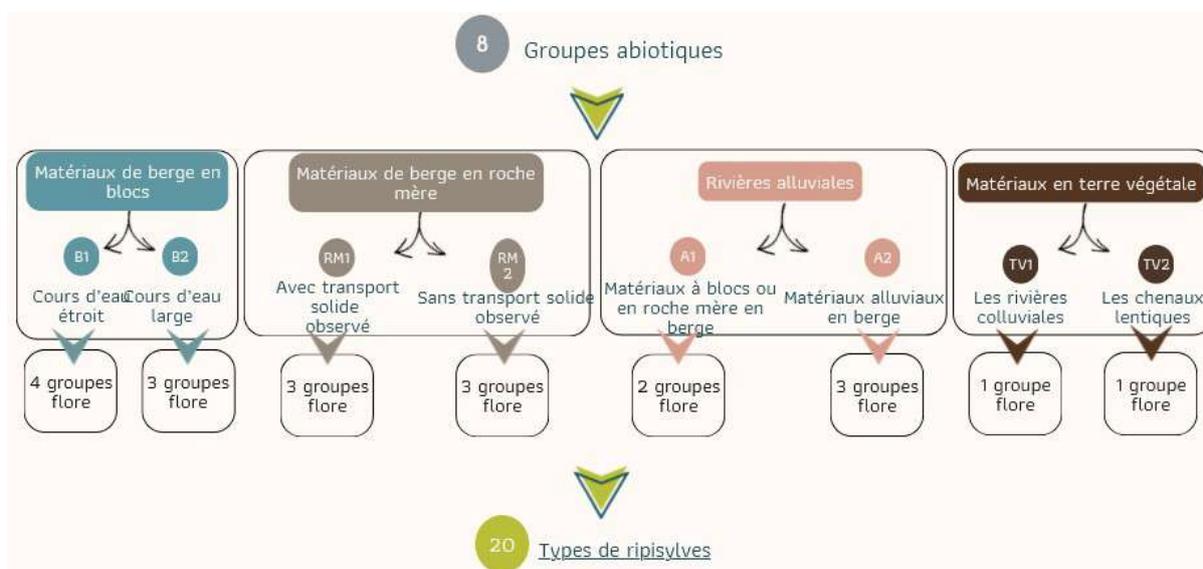


Figure 25 : Classification des ripisylves basée sur les caractéristiques abiotiques et la composition floristique associée

### 7.4. Analyse des types de ripisylves

La différenciation des types de ripisylves se fait selon cinq critères dominants :

- deux critères abiotiques : le type de rivière [à blocs, en roche mère, alluvial et colluvial], les matériaux présents en berge [blocs, roche mère, alluvial non cohésif, terre végétale]
- deux critères biotiques : la strate dominante [herbacée, arbustive, arborée], l'indigénat dominant de la végétation [exotique, relictuelle, indigène]
- un indice de stabilité de la ripisylve

Pour chaque type de ripisylve, l'ensemble des caractéristiques et des palettes végétales associées sont synthétisées dans les tableaux des Annexes 4 et 5.

Chaque type de ripisylve fait l'objet d'une fiche descriptive, toutes regroupées en Annexe 6.

## 8. RÉSULTATS : FLORE À INTÉRÊT GÉNIE VÉGÉTAL

Au total 260 espèces ont été relevées pendant l'étude. Pour chacune d'entre elles, l'occurrence, le recouvrement et les niveaux d'eau où elle a été observée est renseigné en fonction de sa strate.

### 8.1. Analyse globale

Sur l'ensemble des relevés, on observe une forte dominance des espèces exotiques. Sur les dix espèces les plus observées en occurrence et en recouvrement, sept sont des espèces exotiques, avec une nette dominance du jamrosat, *Syzygium jambos* [L.] Alston, observé 115 fois et du goyavier, *Psidium cattleianum* Sabine, observé 80 fois [Figure 26]. Le Change écorce, *Aphloia theiformis* [Vahl] Benn., est l'espèce indigène la plus fréquemment observée [50 observations] tandis que la Paille sabre, *Machaerina iridifolia* [Gaudich.] T. Koyama, est l'espèce indigène la plus représentée en recouvrement sur la totalité des relevés.

En analysant plus finement, *S. jambos* est présent sur l'ensemble des hauteurs d'eau et a été observé sur toutes les strates [Figure 27 et 28]. *P. cattleianum*, bien que très répandu sur toutes les hauteurs d'eau, est absent de la strate herbacée où l'on retrouve plus fréquemment la jouvence, *Ageratina riparia* [Regel] R.M.King & H.Rob., espèce exotique envahissante. De manière générale, les strates herbacée [H] et arbustive [A1] sont principalement occupées par des espèces exotiques, alors que la strate arborée [A] présente une plus forte représentation des espèces indigènes [Figure 27 et 28].

Concernant l'analyse des espèces en fonction des hauteurs d'eau, une dominance des espèces exotiques est visible sur les relevés réalisés sur le niveau des basses eaux [EB] et eaux hautes [EH]. Toutefois trois espèces indigènes sont fréquemment relevées sur ces niveaux d'eau : la Fougère rivière, *Nephrolepis biserrata* [Sw.] Schott, le Bois de négresse, *Moeroris phillyreifolia*, J.G.Anderson, et la Paille sabre, *Machaerina iridifolia*, vues respectivement 21 fois pour la fougère rivière et 17 fois pour les deux autres [avec un recouvrement moyen de 25%, 17% et 9% par relevé]. En revanche, sur les relevés effectués au niveau eaux exceptionnelles [EE], la tendance est plus équilibrée, avec cinq des dix espèces les plus présentes étant indigènes. Cette répartition différenciée entre les niveaux d'eau met en évidence une présence marquée des exotiques sur la majorité des conditions hydrologiques, sauf dans le cas des eaux exceptionnelles [en haut de berge] où les espèces indigènes sont plus fréquentes [Figure 28].

Enfin, lorsqu'on examine les relevés réalisés sur les sites où les contraintes tractrices sont les plus élevées, une inversion de tendance apparaît [Figure 29]. Contrairement aux autres relevés où les espèces exotiques sont dominantes, les relevés en milieux soumis à forte contrainte

hydraulique montrent une présence majoritaire d'espèces indigènes. Bien que les exotiques soient globalement plus représentés en termes d'occurrence et de recouvrement, sur l'ensemble des relevés, elles sont moins présentes dans les environnements où les conditions sont les plus extrêmes [très forte pente >15%, très forte contrainte tractrice >1700 N/m<sup>2</sup>]. Le recouvrement moyen des espèces présentes dans les sites à forte contrainte tractrice est souvent faible, dû à une diversité élevée des espèces dans ces milieux. L'occurrence des espèces rencontrées sur ces sites est également faible, car peu de sites à très forte contrainte tractrice ont été décrits.

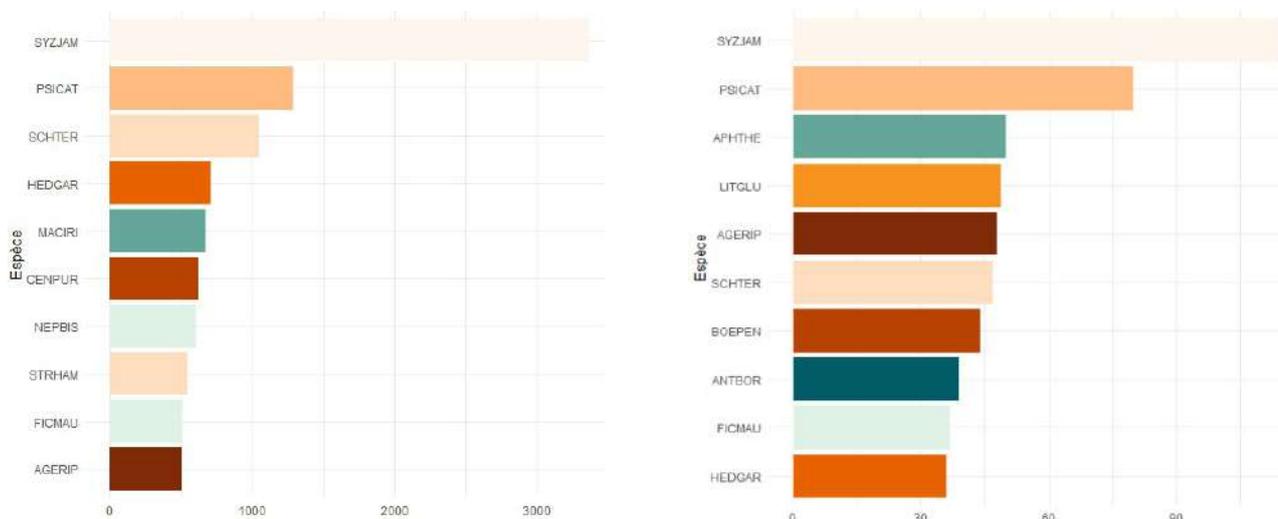


Figure 26: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, selon le recouvrement cumulé [à gauche] et l'occurrence cumulée [à droite].

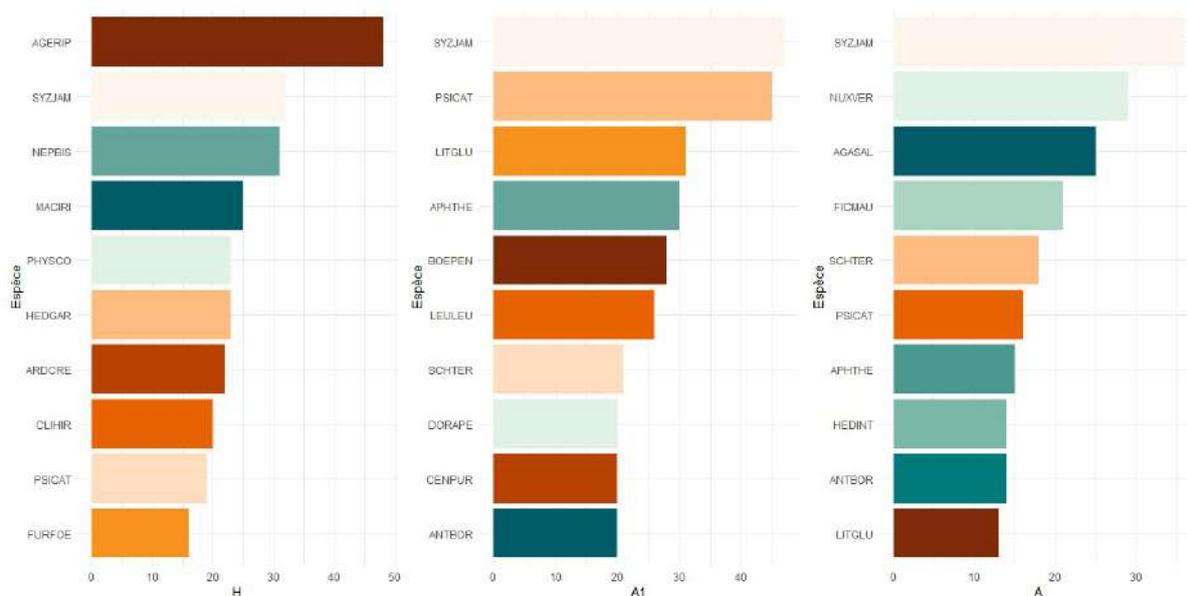


Figure 27: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par strate de végétation [herbacée : H, arbustive : A1, arborée : A], selon l'occurrence cumulée.

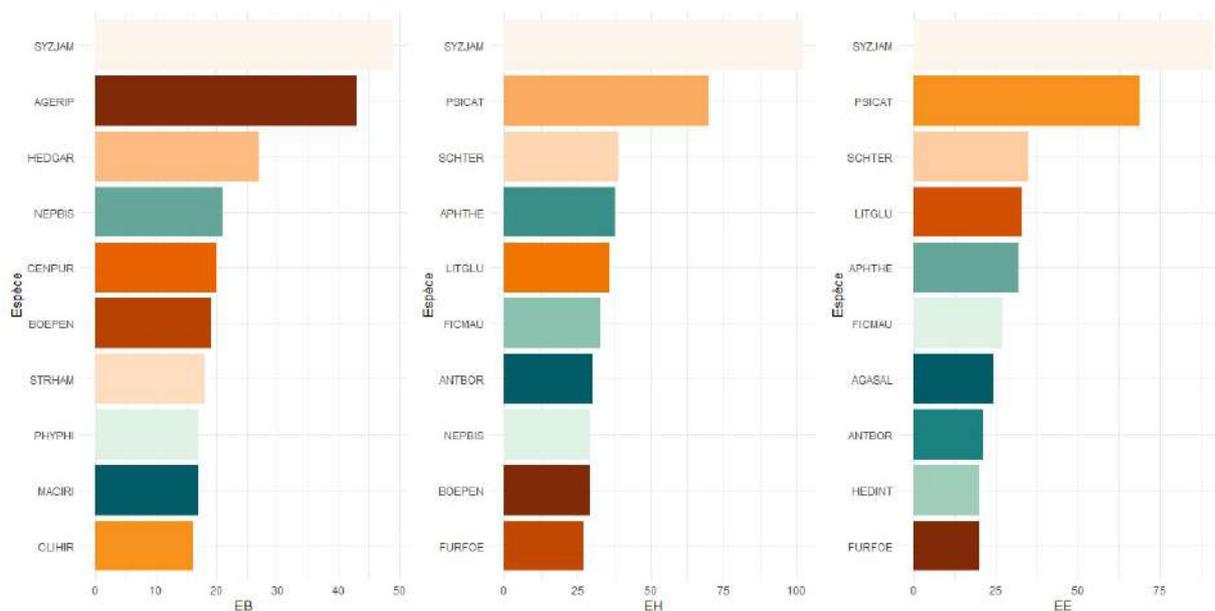


Figure 28: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par hauteur d'eau [basses eaux : EB, hautes eaux: EH, eaux exceptionnelles : EE], selon l'occurrence cumulée.

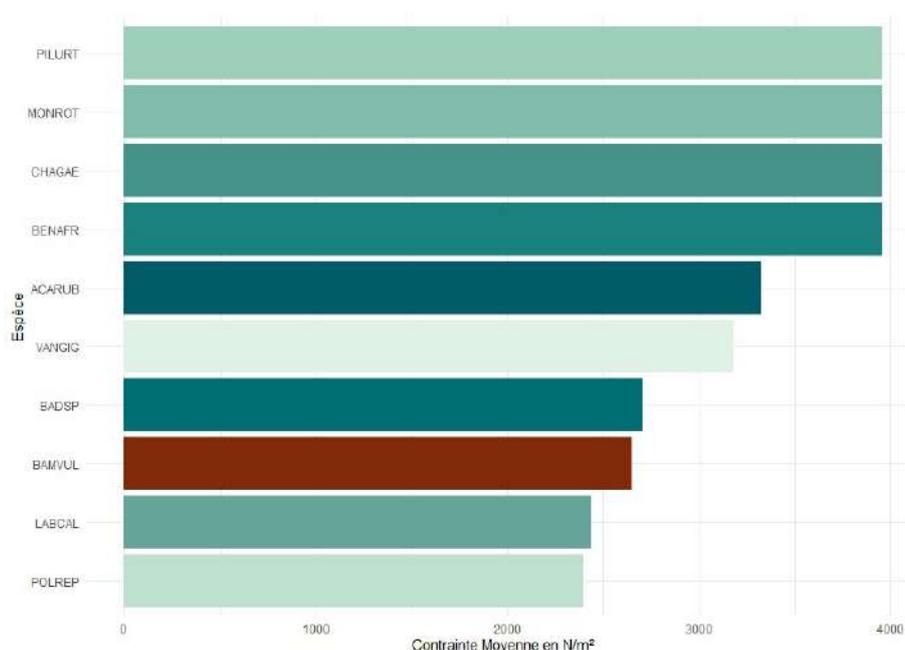


Figure 29 : Diagramme des espèces végétales avec la contrainte tractrice moyenne la plus élevée, en bleu les espèces indigènes, en rouge les espèces exotiques.

## 8.2. Analyse flore indigène

Compte tenu de leur caractère exotique envahissant, les espèces figurant dans les figures 26, 27 et 28 ainsi que les autres espèces exotiques envahissantes relevées ont été exclues de la sélection d'espèces potentiellement utilisables en génie végétal. Comme déjà décrit plus haut [Figure 17] la pression de ces espèces sur les espèces indigènes ne permet pas d'envisager l'utilisation d'espèces exotiques envahissantes dans les ouvrages de génie végétal même si certaines d'entre elles pourraient présenter des caractères biotechniques intéressants. Ainsi, une analyse complémentaire a été menée en se concentrant exclusivement sur les espèces indigènes.

Cette analyse vise à identifier les espèces indigènes présentant un intérêt particulier pour le génie végétal. À travers l'étude de leur recouvrement, leur occurrence, leur répartition par strate, leur tolérance aux niveaux d'eau et leur présence dans les zones à forte contrainte tractrice, il est possible de déterminer celles qui possèdent les meilleures capacités d'implantation et de régénération.

La paille sabre, *M. iridifolia*, la Fougère rivière, *N. bisserata* et le Figuier rouge, *Ficus mauritianna* présentent les plus forts recouvrements, indiquant qu'elles dominent en surface là où elles sont présentes. En revanche, le graphique de droite révèle que le change écorce, *A. theiformis* et le Bois d'osto, *A. borbonica* sont les plus fréquemment observées, bien qu'elles aient un

recouvrement relativement faible. Cette différence suggère que certaines espèces sont localement dominantes [fort recouvrement mais faible occurrence], tandis que d'autres sont largement réparties mais peu couvrantes. Par exemple, la Paille sabre, *M. iridifolia* pourrait être très compétitive dans des habitats spécifiques, tandis que le change écorce, *A. theiformis* serait plus ubiquiste. Ces résultats illustrent la complémentarité entre les deux indicateurs pour évaluer la distribution et l'influence des espèces.

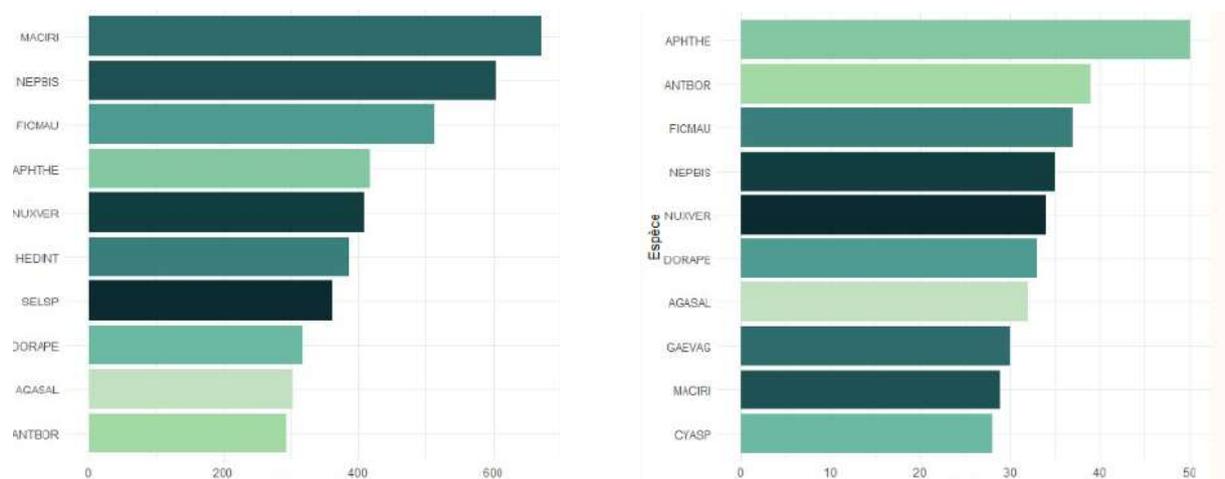


Figure 30: Diagrammes des espèces végétales indigènes les plus représentées sur les sites étudiés, selon le recouvrement cumulé (à gauche) et l'occurrence cumulée (à droite).

### 8.2.1. Analyse des strates

L'analyse de la strate herbacée [H] comparée aux strates arbustive [A1] et arborescente [A] permet d'évaluer la capacité des espèces à s'implanter et se régénérer naturellement [Figure 31]. Certaines espèces se retrouvent principalement en strate herbacée, car elles ont comme modèle biologique le modèle herbacée comme la Fougère rivière, *N. biserrata*, la Paille sabre, *M. iridifolia*, la fougère Patte lézard, *Phymatosorus scolopendria* [Burm.f.] Copel., les Sellaginelles, la Prêle, *Equisetum ramosissimum* Desf., *Elatostema fagifolium* [Poir.] Gaudich., Le Bois de négresse, *M. phillyreifolia* et le Bois de gaulette, *Doratoxylon apetalum* [Poir.] Radlk., ont des modèles biologiques arbustif, leur présence en [H] correspond alors à des sauvageons et des individus juvéniles renseignant sur le fait qu'elles se régénèrent activement.

D'autres espèces sont plus abondantes dans les strates arbustives et arborescentes, ce qui indique une capacité à atteindre un stade de développement avancé, assurant ainsi un ancrage solide et une stabilisation à long terme des berges. Néanmoins certaines espèces ne se retrouvent que sur la strate arborée témoignant d'une capacité de régénération faible comme le Bois maigre, *Nuxia verticillata* Lam., le Tan rouge, *Weinmannia tinctoria* Sm., le Bois de papaye, *Polyscias repanda* [DC.] Baker, et le Bois de pêche marron, *Psiloxylon mauritianum* [Bouton ex Hook.f.] Baill.

Les espèces les plus représentées dans plusieurs strates témoignent d'une plasticité écologique importante, leur permettant d'être utilisées dans une gamme variée de conditions comme le Bois de gaulette, *D. apetalum*, le Change écorce, *A. theiformis*, le Bois d'osto, *A. borbonica*, l'Affouche rouge, *F. mauritiana* et le Bois de rempart, *Agarista salicifolia*, [Comm. ex Lam.] G.Don.

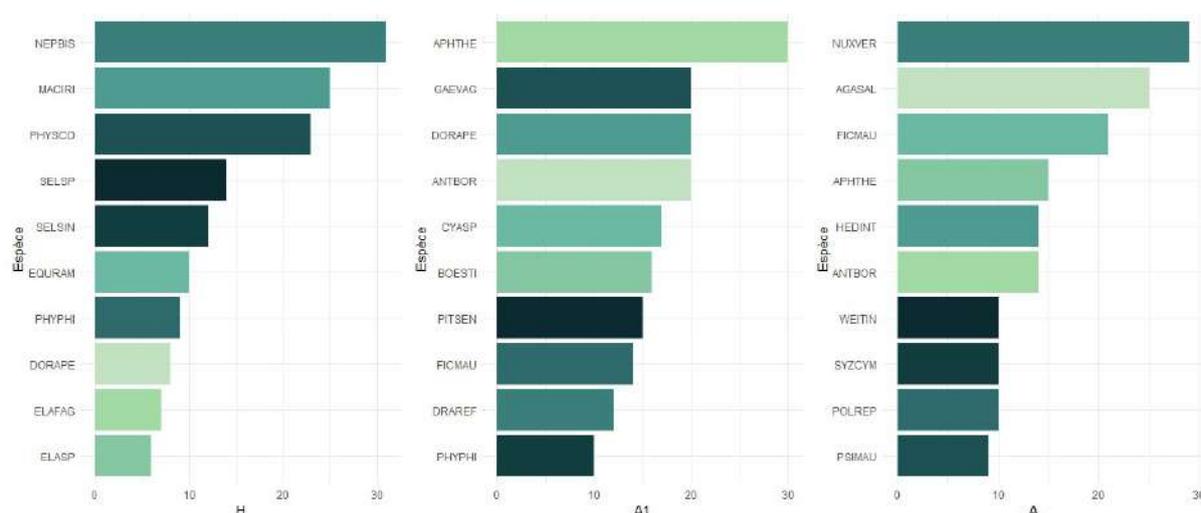


Figure 31: Diagrammes des espèces végétales les plus représentées sur les sites étudiés, par strate de végétation [herbacée : H (à gauche), arbustive : A1 (au centre), arborée : A (à droite)], selon l'occurrence cumulée

### 8.2.2. Analyse des niveaux d'eau

L'étude des occurrences selon les niveaux d'eau permet d'identifier les espèces capables de tolérer des variations hydrologiques.

Certaines espèces montrent une forte occurrence au niveau des eaux basses [EB] et eaux hautes [EH], suggérant une bonne tolérance aux inondations périodiques et une capacité d'implantation sur des berges régulièrement submergées. Dans les eaux basses, les espèces herbacées comme la Fougère rivière, *N. biserrata*, la Paille sabre, *M. iridifolia*, la fougère Patte léazard, *P. scolopendria*, la prêle, *E. ramosissimum*, sont retrouvées, mais aussi des espèces arbustives comme le Bois de négresse, *M. phillyreifolia*, le Change écorce, *A. theiformis*, et le Bois de source blanc, *Boehmeria stipularis* Wedd.

En eaux hautes la majeure partie des espèces sont des espèces d'arbre [le Bois maigre, *N. verticillata*, le Bois de perroquet, *Hancea integrifolia* [Willd.] S.E.C.Sierra, Kulju & Welzen, l'Affouche rouge, *F. mauritiana*] ou d'arbustes [le Change écorce, *A. theiformis*, le Bois d'osto, *A. borbonica*, Losto café, *Gaertnera vaginata* Lam., le Bois de gaulette, *D. apetalum*] mais on

retrouve aussi les herbacées déjà vu en eaux basses [la Fougère rivière, *N. biserrata*, la fougère Patte lézard, *P. scolopendria* et la Paille sabre, *M. ridifolia*].

D'autres espèces ne sont observées qu'au niveau des eaux exceptionnelles [EE], indiquant une sensibilité plus forte à l'immersion prolongée comme le Bois de pomme rouge, *Syzygium cymosum* [Lam.] DC., var. *cymosum* ou le Fanjan, *Cyathea sp.* Ces espèces peuvent néanmoins être intéressantes pour des zones de transition où elles jouent un rôle dans la stabilisation des pentes supérieures des berges.

La majeure partie des espèces présentes en eaux exceptionnelles sont également très représentées en eaux hautes [EH] [l'Affouche rouge, *F. mauritiana*, le Bois de rempart, *A. salicifolia*, le Bois d'osto, *A. borbonica*, le Bois de perroquet, *H. ntegrifolia*] ou en eaux basses [EB] [le Change écorce, *A. theiformis*, la Paille sabre, *M. iridifolia*, le Bois de gaulette, *D. apetalum*].

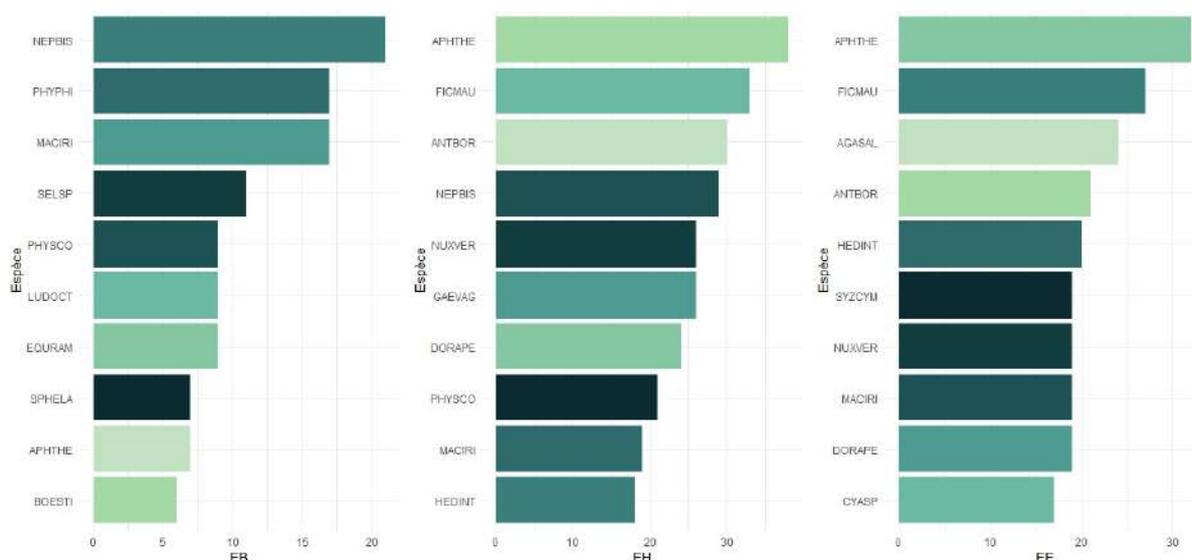


Figure 29: Diagrammes des espèces végétales indigènes les plus représentées sur les sites étudiés, par hauteur d'eau [basses eaux : EB (à gauche), hautes eaux : EH (au centre), eaux exceptionnelles : EE (à droite)], selon l'occurrence cumulée.

Les espèces indigènes présentant une capacité à se maintenir face à de fortes contraintes sont différentes de celles vues précédemment et ne sont pas forcément les plus observées sur le terrain. Par exemple le persil marron, *Pilea urticifolia* [L. f.] Blume., résiste à des contraintes supérieures à 4000 N/m<sup>2</sup> de même que le Mapou, *Monimia rotundifolia* Thouars, l'orchidée *Benthamia africana* [Lindl.] Hermans, ou encore le Bois de lousto, *Chassalia gaertneroides* [Cordem.] Verdc. [Figure 30]. Ces espèces présentes surtout dans des altitudes élevées, sont assez caractéristiques de la côte au vent de la Réunion. Des espèces plus ubiquistes comme le Petit natte, *Labourdonnaisia calophylloides* Bojer, ou le Bois de papaye, *P. repanda*, se retrouvent ont des amplitudes altitudinale et une répartition géographique plus vaste. Il est à noter que

parmi les dix espèces présentant une capacité à se maintenir face à de fortes contraintes, quatre d'entre elles sont des herbacées. Ces observations soulignent l'importance écologique d'espèces indigènes peu communes, mais particulièrement adaptées aux fortes contraintes environnementales.

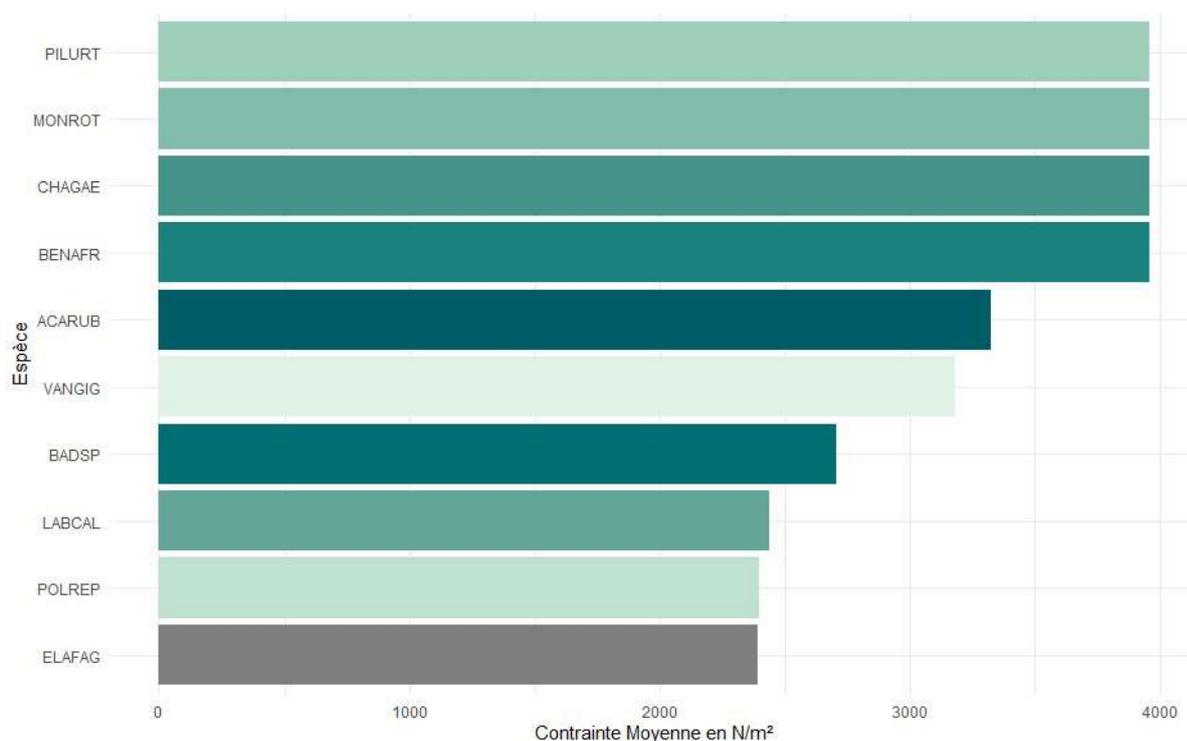


Figure 30: Diagramme des 10 espèces végétales indigènes avec la contrainte tractrice moyenne la plus élevée.

### 8.2.3. Amplitude altitudinale

De nombreuses espèces sont retrouvées sur une large amplitude altitudinale [inférieure à 200m d'altitude jusqu'à 900m] témoignant d'une large tolérance écologique, telles que : le Bois d'osto, *A. borbonica*, le Bois de source blanc, *B.stipularis*, le Bois de gaulette, *D.apetalum*, l'Affouche rouge, *F. mauritiana* Lam., la Fougère rivière, *N. biserrata* le Bois maigre, *N. verticillata* ou le Bois de pomme rouge, *S. cymosum* [Annexe 7]

### 8.3. Choix des espèces indigènes à intérêt génie végétal

Afin de sélectionner des espèces résilientes et polyvalentes utiles au génie végétal, les caractères biotechniques des espèces ont été étudiés en parallèle des caractéristiques précédemment décrits

[occurrence et recouvrement par strate, par niveaux d'eau, contrainte tractrice supportée et amplitude altitudinale] :

- une forte flexibilité des rameaux: capacité à résister à la submersion sans casse mécanique
- l'effet peigne et densité des rameaux : permettant de piéger les sédiments et de ralentir l'écoulement
- la capacité de reprise après perturbation : à travers l'émission de rejets, le bourgeonnement et le redéploiement rapide du feuillage une espèce capable de se régénérer permet à une ouvrage en génie végétal un maintien dans le temps.
- l'ancrage du système racinaire : une espèce avec un fort ancrage racinaire permet de structurer l'ouvrage de génie végétal et s'adapter à des substrats comme de la roche mère ou encore des blocs. De plus, des espèces à l'ancrage racinaire puissant se maintiennent lors de perturbations impliquant de fortes contraintes tractrices.
- la vitesse croissance de l'espèce tant sur le plan aérien que racinaire afin d'obtenir un ouvrage rapidement capable de faire face à une perturbation

Ainsi, les espèces rencontrées lors de l'étude qui semblent être les plus adéquates pour le génie végétal sont celles qui présentes à minima deux traits biotechniques cités ci dessus.

Au total, parmi les espèces rencontrées sur le terrain, 41 ont été sélectionnées comme présentant le plus d'avantage pour des ouvrages en génie végétal [Annexe 7] dont, à ce stade 26 font l'objet d'une fiche dédiée disponible en [Annexe 8].

## 9. DISCUSSION

### 9.1. Typologies des ripisylves

Les résultats de l'analyse factorielle des données mixtes [AFDM], combinés à la classification ascendante hiérarchique [CAH], ont mis en évidence l'importance de plusieurs facteurs abiotiques dans la structuration des ripisylves étudiées. Les variables les plus déterminantes se révèlent être le type de rivière, la granulométrie transportée, la pente du transect, les matériaux des berges et du pied de berge, ainsi que la saturation en oxygène.

La prise en compte de ces variables coïncident avec les résultats de la plateforme pression et risques d'impact hydromorphologiques [Grosprêtre L. et al., 2024] qui recense 75 types hydromorphologiques sur le territoire de La Réunion. Les types hydromorphologiques sont décrits à partir de 5 paramètres : pente du lit, rang de Strahler, largeur du lit, substrat du lit, hydro-éco régions. La prise en compte des bassins versants dans la structuration de la typologie abiotique pourrait donc augmenter fortement le nombre de types de ripisylves

Ces résultats confirment les conclusions d'études antérieures menées en contexte tempéré et tropical, selon lesquelles la composition floristique et la structure des ripisylves sont fortement influencées par les caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques locales [Naiman & Décamps, 1997 ; Tabacchi et al., 2005]. À La Réunion, la variabilité altitudinale et géologique, associée à des événements hydrologiques extrêmes fréquents, accentue cette structuration et crée de nombreux micro-climats, dernièrement décrit au nombre de 12 micro-climats [Davidson et al., 2023] créant plus de 19 habitats naturels [Strasberg, 2005].

Par exemple, les rivières à blocs étroites [Groupe 1] et les rivières colluviales [Groupe 4] présentent des profils abiotiques marqués par des pentes élevées et des matériaux grossiers non cohésifs, pouvant influencer la présence de certaines espèces et leur développement racinaire. Les rivières alluviales à berges alluviales [Groupe 6] offrent, quant à elles, des substrats plus fins et plus propices à une forte dynamique érosive avec une régénération végétale rapide par les herbacées, mais sont souvent plus envahies.

Ces résultats mettent en lumière l'importance de prendre en compte les variables abiotiques dans tout projet de restauration écologique et aménagement des berges [Gurnell et al., 2012]. Les ripisylves ne sont pas des entités homogènes, et leurs dynamiques écologiques sont fortement contraintes par les contextes physiques dans lesquels elles s'inscrivent.

Les 20 typologies établies dans le cadre de la première phase du projet ont pour objectif de sensibiliser les gestionnaires à la préservation et aux pratiques en ravines et rivières de l'île de La Réunion. La typologie des ripisylves établie par l'approche croisée des données abiotiques et

biotiques permet de proposer une première classification des ripisylves réunionnaises. L'évaluation de l'indice de stabilité fournit une clef de lecture complémentaire sur le rôle de la végétation en interaction avec son substrat pour chaque type de ripisylves.

Après analyse, les types de ripisylves à forte et très forte stabilité sont ceux qui présentent une forte couverture végétale répartie sur les trois strates, une continuité longitudinale et un fort taux d'indigénat. Ces éléments confirment les observations d'auteurs tels que Abernethy & Rutherford [2001] et Stokes et al. [2010], qui soulignent l'importance d'un enracinement diversifié dans le contrôle de l'érosion.

À l'inverse, les types de ripisylves à faible stabilité sont généralement dominés par des espèces exotiques. Malgré un recouvrement important sur certaines strates, il est observé sur les types de ripisylves représentées par des espèces exotiques, la quasi absence de représentation d'une strate ou l'observation de zone d'érosion. Cela peut, dans certains cas, s'expliquer par l'inefficacité mécanique ou l'instabilité des systèmes racinaires de certaines espèces envahissantes [Rey et al., 2019].

La combinaison des données végétales et des données morphologiques dans l'évaluation de la stabilité des ripisylves offre une vision adaptée à la mise en place de solutions de génie végétal et une clef de lecture du modèle naturel ripisylve par les gestionnaires.

## 9.2. Espèces exotiques envahissantes

Il est important de rappeler que plus l'érosion sera présente, plus la présence d'espèces exotiques envahissantes augmentera étant donné qu'elles sont capables de coloniser très facilement les milieux perturbés. Ainsi un effet amplificateur se met en place, plus une zone s'érode, plus elle a de chance d'être colonisée par des espèces exotiques à faible ancrage racinaire. A ce titre la présence des espèces exotiques envahissantes relevée pendant l'étude constitue l'un des principaux déterminants de la structure des ripisylves étudiées.

La relation négative entre l'abondance en espèces indigènes et le taux d'envahissement des stations rappelle le phénomène d'exclusion compétitive [Strayer, 2010 ; Vilà et al., 2011]. Ce schéma a pu être observé dans les stations dominées par le *Syzygium jambos* et le *Psidium cattleianum*, les deux EEE les plus présentes sur les stations étudiées dont l'impact négatif sur la biodiversité est très fort sur l'ensemble de l'île [Tassin et Rivière 2003].

On note cependant que les ripisylves dominées par le *Syzygium jambos* ont dans la majeure partie des cas un indice de stabilité modéré. En effet, le système racinaire de la strate arborée à *Syzygium jambos* est développé sur ces stations, avec un bon maintien du substrat en général.

Certaines zones d'érosion sont souvent visibles en pied de berge, entre les individus arborés, les strates herbacées et arbustives sont moyennement représentées par cause d'absence de lumière dû à une couverture arborée dense. Une part importante du sol est visible et les sédiments fins sont peu maintenus par la végétation et/ou systèmes racinaires en place.

Néanmoins, lorsqu'on se penche sur les sites présentant des contraintes tractrices élevées, il semble y avoir un rôle limitant dans l'établissement des espèces exotiques envahissantes.

Ces conditions hydrauliques extrêmes pourraient agir comme des filtres environnementaux, peu propices à l'installation durable des EEE souvent associées à des milieux perturbés. À l'inverse, il est possible que certaines espèces indigènes semblent mieux tolérer ces milieux contraignants grâce à des stratégies d'adaptation spécifiques. C'est par exemple le cas du palmiste rouge, *Acanthophoenix rubra* [Bory] H.Wendl, dont le système racinaire pivotant profond favorise l'ancrage dans les substrats instables et lui confère une bonne résistance aux contraintes hydrodynamiques. D'autres espèces locales présentent également des traits fonctionnels adaptés, tels que la capacité de régénération rapide après les crues ou une tolérance physiologique aux conditions hydriques variables.

Ce constat pourrait indiquer que les espèces exotiques envahissantes tendent à dominer les milieux modérément perturbés, mais rencontrent des difficultés à coloniser des habitats soumis à des contraintes écologiques trop fortes.

Toutefois, cette dynamique s'explique aussi par des facteurs spatiaux : les zones les plus contraintes dans notre étude – caractérisées par une forte énergie fluviale – se situent majoritairement dans la partie est de l'île, à plus de 600 m d'altitude. Or, cette région est également celle où les EEE sont les moins représentées, comme l'illustre la carte de répartition des invasions [Fenouillas et al., 2020]. Ainsi, la faible présence d'espèces exotiques dans ces zones pourrait résulter à la fois d'une pression de dispersion moindre et d'une sélection environnementale défavorable, renforçant le rôle protecteur des contraintes naturelles vis-à-vis de l'invasion biologique.

Cette étude a confirmé l'impact des espèces exotiques envahissantes sur la structure végétale des ripisylves, en diminuant la diversité et en homogénéisant les populations. La mise en place du génie végétal à La Réunion devra donner lieu à une stratégie de gestion incluant à la fois de la restauration physique des berges avec des ouvrages de génie végétal mais aussi le contrôle des espèces exotiques envahissantes, qui apparaît indispensable pour restaurer la fonctionnalité écologique des ripisylves.

### 9.3. Espèces utilisables en génie végétal

L'un des apports de cette étude est l'identification de plusieurs espèces indigènes à fort potentiel "biotechnique" pour la mise en place du génie végétal. Jusqu' à présent connue et étudiée depuis de nombreuses années, la flore de la Réunion n'avait été que peu examinée sur son rôle et ses capacités d'ancrage, de capture sédimentaire, de flexibilité des rameaux ou de capacité de rejet après perturbation. Tant de critères qui ont permis de sélectionner plus de 40 espèces dont 26 ont fait l'office de fiches [Annexe 8, vegetali.re]

Parmi ces espèces, certaines d'entre elles comme *Aphloia theiformis* ou *Moeroris phillyreifolia* présentent de nombreuses caractéristiques biotechniques recherchées en génie végétal qui en font d'excellent candidats pour le développement du génie végétal sur le territoire. Leur forte résistance associée à des caractéristiques mécaniques favorables [souplesse des rameaux, longueur des rameaux, capacité à rejeter etc] les rend compatibles avec des techniques de génie végétal telles que les fascines, le tressage, les lits de plants et plançons qui seront expérimentés dans la seconde phase du projet.

Ces résultats viennent compléter les données de projets comparables dans les milieux tropicaux [projet PROTEGER en Guadeloupe] où le recours aux espèces indigènes permet d'assurer à la fois l'efficacité technique des aménagements et la conservation de la biodiversité locale [Mira et al. 2021; Evette, Mira, et Robert 2023].

La liste des 41 espèces à fort potentiel génie végétal [Annexe 7] est basée sur les espèces observées durant l'étude. Elle sera complétée par des dires d'experts lors de la seconde phase du projet [2025-2028]. Les espèces de la liste complète feront alors l'objet de tests afin d'étudier i) leurs traits biotechniques [multiplication végétative, germination, croissance des parties aériennes et racinaires], ii) et leurs modalités d'utilisation en techniques de génie végétal [boutures, tressage, fascinage, plançons etc] et leurs position dans les aménagements afin de ne pas déstabiliser les berges et les ouvrages en place.

### 9.4. Ouvertures et poursuites de l'étude

La présence étude des ripisylves peut servir de base pour le développement d'études complémentaires sur les ripisylves de La Réunion. En effet le protocole est adaptable à tout type de ripisylve, les 60 stations inventoriées pourraient :

- être complétées par d'autres stations afin de, potentiellement, augmenter le nombre de type de ripisylve [soit sur la même gamme altitudinale, soit en ouvrant sur des altitude supérieures]
- être suivies à pas de temps régulier afin de mettre en place un diagnostic des ripisylves dans le temps [suivi des espèces, suivi des zones d'érosion]
- être suivies post perturbation afin de mettre à jour l'indice de stabilité pour chaque type de ripisylve [nouvelles zones d'érosion, suivi du recouvrement des espèces] et les traits biotechniques des espèces [réaction des espèces suite à une perturbation, rejets, pièges à sédiments, arrachement, flexibilité des rameaux etc]

## 10. CONCLUSION

Cette étude permet d'appréhender la compréhension et la caractérisation des ripisylves de l'île de La Réunion, en croisant des approches abiotiques, biotiques et fonctionnelles dans une optique opérationnelle.

La mise en place de typologies fondées sur les caractéristiques physiques des milieux, affinées par la composition floristique, permet de proposer une classification cohérente et utile à la gestion écologique des berges et à la mise en place du génie végétal par les gestionnaires.

Les analyses ont montré une diversité de types de ripisylves, structurés par la nature du substrat, la dynamique hydrologique, et la composition en espèces et strates végétales. L'intégration de critères tels que la stabilité des berges, bien qu'indicatif, a permis d'identifier les modèles naturels les plus résilients et les plus vulnérables face à l'érosion. Au total, 20 types de ripisylves ont pu être établis sur le territoire réunionnais et dont chaque type fait l'objet d'une fiche [Annexe 6].

Néanmoins, la présence d'espèces exotiques envahissantes constitue une menace pour la stabilité écologique et fonctionnelle des ripisylves. Leur dominance est souvent associée à une perte de diversité indigène, à une homogénéisation des communautés végétales, et à une efficacité moindre dans le maintien des berges. À l'inverse, les milieux soumis à forte contrainte hydraulique semblent jouer un rôle de filtre écologique, laissant une place plus importante à certaines espèces indigènes adaptées.

Dans ce contexte, l'étude a permis de dégager une palette restreinte d'espèces végétales locales, rigoureusement sélectionnées pour leurs capacités biotechniques, leur présence effective sur le terrain et leur plasticité écologique.

Parmi les 260 espèces recensées, 41 ont été retenues [Annexe 7] et 26 ont été identifiées comme les plus pertinentes pour une utilisation en génie végétal, et font l'objet de fiches détaillées en Annexe 8. Ces espèces indigènes représentent une opportunité concrète d'allier efficacité technique, résilience écologique et valorisation du patrimoine végétal local dans la seconde phase du projet VEGETALI.

Les résultats de cette étude ouvrent ainsi la voie à la réalisation de tests concrets en ouvrage du génie végétal dans les projets d'aménagement et de gestion des milieux aquatiques à La Réunion.

La suite du projet permettra d'expérimenter l'implantation des espèces retenues dans différents types d'ouvrages, en collaboration avec les gestionnaires et acteurs du territoire ainsi que les

experts internationaux, en vue de concevoir des solutions de stabilisation innovantes, durables et respectueuses des écosystèmes insulaires.

## BIBLIOGRAPHIE

- Aubert, Y., J.-A. Fine, P. Arnaud, and D. Organde. 'Création d'une base de données SHYREG-débit sur la Réunion.' s.d.
- Baret, S., C. Lavergne, C. Fontaine, M. Saliman, S. Hermann, J. Triolo, S. Bazil, et al. 2012. 'Une méthodologie concertée pour la sauvegarde des plantes menacées de l'île de la Réunion.' *Revue d'Écologie [La Terre et La Vie]*11[1]: 85–100.
- Baudoin, J.M, L. Boutet-Berry, M. Cagnant, F. Gob, K. Kreutzenberger [coord.], F. Lamand, J.-R. Malavoi, P. Marmonier, C. Pénil, C. Rivière, M. Sadot, V. Tamisier, et M. Tual. \*Carhyce – Caractérisation hydromorphologique des cours d'eau : Protocole de recueil de données hydromorphologiques à l'échelle de la station sur les cours d'eau prospectables à pied\*. Paris : Agence française pour la biodiversité, 2017. Collection Guides et protocoles, 52 p.
- Borcard, D., F. Gillet, and P. Legendre. 2018. *Numerical Ecology with R*. Springer.
- Evette, A., E. Mira, and M. Robert. 2023. 'Protéger: An Integrated Project to Promote Soil Bioengineering to Protect Riverbanks of Guadeloupe.' *EGU General Assembly Conference Abstracts* 25: 1695. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2023EGUGA..25.1695E/abstract>
- Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux aquatiques de La Réunion. 2021. *Plan départemental de Protection des milieux aquatiques et de gestion des ressources piscicoles 2021-2026*.
- Ferguson, R. I. 2007. 'Flow Resistance Equations for Gravel- and Boulder-Bed Streams.' *Water Resources Research* 43[5]: W05427. <https://doi.org/10.1029/2006WR005422>.
- Fenouillas, P., M. Rouget, E. Amy, B. Lequette, J.-C. Notter, J.-M. Pausé, G. Payet, et al. 2020. *Priorisation spatiale des actions de gestion des plantes exotiques envahissantes : une étape-clé de la conservation à long terme des milieux naturels à la Réunion*. Version 1. Saint-Pierre : CIRAD.
- Galili, T. 2015. 'Dendextend: An R Package for Visualizing, Adjusting, and Comparing Trees of Hierarchical Clustering.' *Bioinformatics* 31[22]: 3718–3720. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btv428>
- Gower, J. C. 1971. 'A General Coefficient of Similarity and Some of Its Properties.' *Biometrics* 27[4]: 857–871.
- Hoarau, C., A. Rhumeur, L. Marie, B. Mallet, J. Triolo, O. Flores, D. Strasberg, and R. Pouteau. 2025. 'A Resurvey of Threatened Endemic Tree Populations in Seasonally Dry Tropical Forests of

- Reunion Island [Indian Ocean] Suggests Imminent Extinctions.' *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 61: 125822. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2025.125822>.
- Jaccard, P. 1901. 'Étude Comparative de la Distribution Florale dans une Portion des Alpes et des Jura.' *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 37[142]: 547–579.
- Kassambara, A., and F. Mundt. 2020. *factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*. R package version 1.0.7. <https://CRAN.R-project.org/package=factoextra>
- Khan, I. K., H. Daud, N. Zainuddin, and R. Sokkalingam. 2025. 'Standardizing Reference Data in Gap Statistic for Selection Optimal Number of Cluster in K-Means Algorithm.' *Alexandria Engineering Journal* 118: 246–260. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2024.12.025>
- Kueffer, C., C. C. Daehler, C. W. Torres-Santana, C. Lavergne, J. Y. Meyer, R. Otto, and L. Silva. 2010. 'A Global Comparison of Plant Invasions on Oceanic Islands.' *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12[2]: 145–161.
- Lê, S., J. Josse, and F. Husson. 2008. 'FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis.' *Journal of Statistical Software* 25[1]: 1–18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Legendre, P., and L. Legendre. 2012. *Numerical Ecology*. Elsevier.
- Malavoi, J.-R. 1998. *Typologie et sectorisation des cours d'eau de la Réunion*.
- Malavoi, J.-R. 1999. *Typologie et sectorisation des petits cours d'eau de la Réunion*.
- Malavoi, J.-R., and Y. Souchon. 2002. 'Standardized Description of Streams and Rivers Channel Geomorphic Units: Qualitative Description Key and Physical Measurements.' *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* [365–366]: 357–372. <https://doi.org/10.1051/kmae:2002016>
- Maechler, M., P. Rousseeuw, A. Struyf, M. Hubert, and K. Hornik. 2021. *cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions*. R package version 2.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=cluster>
- Merritt, D. M., and E. E. Wohl. 2002. 'Processes Governing Hydrochory along Rivers: Hydraulics, Hydrology, and Dispersal Phenology.' *Ecological Applications* 12[4]: 1071–1087.
- Mohajer, M., K.-H. Englmeier, and V. J. Schmid. 2011. 'A Comparison of Gap Statistic Definitions with and without Logarithm Function.' *arXiv preprint arXiv:1103.4767*. <https://arxiv.org/abs/1103.4767>.

- Montgomery, D. R., and J. M. Buffington. 1997. 'Channel-Reach Morphology in Mountain Drainage Basins.' *Geological Society of America Bulletin* 109[5]: 596–611.
- Murtagh, F., and P. Legendre. 2014. 'Ward's Hierarchical Agglomerative Clustering Method: Which Algorithms Implement Ward's Criterion?' *Journal of Classification* 31[3]: 274–295.
- Naiman, R. J., and H. Décamps. 1997. 'The Ecology of Interfaces: Riparian Zones.' *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 621–658. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.621>
- Neuwirth, E. 2014. *RColorBrewer: ColorBrewer Palettes*. R package version 1.1-2. <https://CRAN.R-project.org/package=RColorBrewer>
- Oksanen, J., G. Blanchet, M. Friendly, R. Kindt, P. Legendre, D. McGlenn, P. Minchin, et al. 2020. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-7. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- Pedersen, T. L. 2022. *Patchwork: The Composer of Plots*. R package version 1.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=patchwork>
- R Core Team. 2024. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Recking, A. 2020. 'Equations et concepts pour le calcul du transport solide en rivières.' <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.34463.30887>.
- Rickenmann, D., and A. Recking. 2011. 'Evaluation of Flow Resistance in Gravel-Bed Rivers through a Large Field Dataset.' *Water Resources Research* 47: 1–22.
- Rivière, J.-N. E., L. Schmitt, J.-M. Sarrailh, J. Hivert, M. Gousseff, F. Chiroleu, and S. Baret. 2005. 'Used Simple Life Historical Traits of the Regenerative Phase to Group Indigenous Flowering Plant Species of Tropical Forest.' Soumis.
- Soubeyran, Y., J. Y. Meyer, M. Lebouvier, B. De Thoisy, C. Lavergne, F. Urtizberea, and F. Kirchner. 2015. 'Dealing with Invasive Alien Species in the French Overseas Territories: Results and Benefits of a 7-Year Initiative.' *Biological Invasions* 17: 545–554.
- Stokes, A., and C. Mattheck. 1996. 'Variation of Wood Strength in Tree Roots.' *Journal of Experimental Botany* 47[296]: 693–699.
- Strasberg, D., M. Rouget, D. Richardson, S. Baret, and J. Dupont. 2005. 'An Assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Réunion Island [Mascarene Islands, Indian Ocean] as a

- Basis for Identifying Broad-scale Conservation Priorities.' *Biodiversity and Conservation* 14: 3015–3032.
- Tabacchi, E., L. Lambs, H. Guillo, A.-M. Planty-Tabacchi, E. Muller, and H. Décamps. 2005. 'Impacts of Riparian Vegetation on Hydrological Processes.' *Hydrological Processes* 19[5]: 963–976. <https://doi.org/10.1002/hyp.5552>.
- Tassin, J., C. Hervé, D. Lesueur, and J.-N. Rivière. 1997. 'Le dépérissement du Filao à la Réunion.' Consulté sur <https://agritrop.cirad.fr/389105>.
- Tewksbury, J. J., D. J. Levey, N. M. Haddad, S. Sargent, J. L. Orrock, A. Weldon, B. J. Danielson, J. Brinkerhoff, E. I. Damschen, and P. Townsend. 2002. 'Corridors Affect Plants, Animals, and Their Interactions in Fragmented Landscapes.' *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99[20]: 12923–12926.
- Thébaud, C., B. H. Warren, D. Strasberg, and A. N. T. Cheke. 2009. 'Mascarene Islands, Biology.' *Atoll Research Bulletin* 127: 1–216.
- Tibshirani, R., G. Walther, and T. Hastie. 2001. 'Estimating the Number of Clusters in a Data Set via the Gap Statistic.' *Journal of the Royal Statistical Society: Series B [Statistical Methodology]* 63[2]: 411–423. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00293>.
- UICN Comité français, OFB, MNHN, and CBN-CPIE Mascarin. 2023. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de La Réunion*. Paris, France.
- Wei, T., and V. Simko. 2021. *corrplot: Visualization of a Correlation Matrix*. R package version 0.92. <https://CRAN.R-project.org/package=corrplot>.
- Wickham, H. 2007. *reshape2: Flexibly Reshape Data: A Reboot of the Reshape Package*. R package version 1.4.4. <https://CRAN.R-project.org/package=reshape2>.
- Wickham, H. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4>.
- Wickham, H., R. François, L. Henry, and K. Müller. 2023. *dplyr: A Grammar of Data Manipulation*. R package version 1.0.10. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.

## ANNEXES

Annexe 1: Feuilles de données terrain (abiotique et flore)

Annexe 2: Tableau données des huit groupes abiotiques

Annexe 3: Détail des station par type ripisylves

Annexe 4: Tableau données des 20 types ripisylves

Annexe 5: Détail flore par type ripisylves

Annexe 6 : 20 fiches typologie des ripisylves

Annexe 7 : Caractéristiques de la flore à intérêt génie végétal

Annexe 8 : 26 fiches flore à intérêt génie végétal

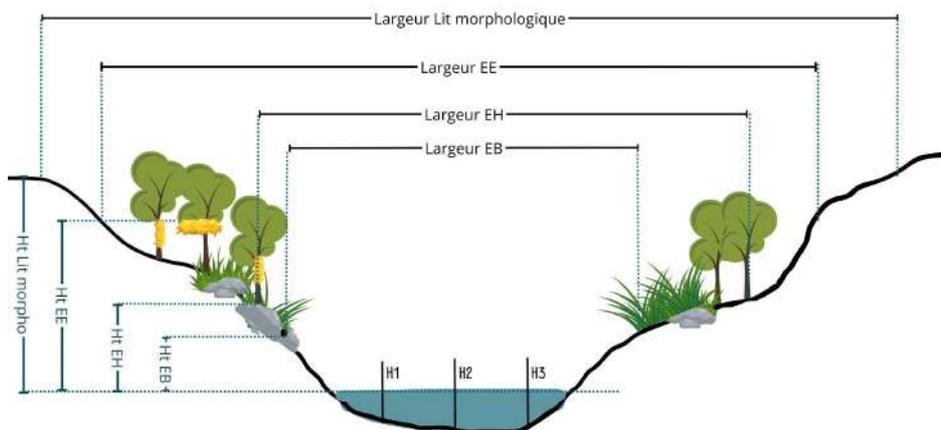
ANNEXE I: FEUILLES DE DONNÉES TERRAIN (ABIOTIQUE ET FLORE)

STATION	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
ID STATION	BVALTI_TYPE_NOM			
ID BASSIN VERSANT	CHOIX			1-7
COORDONNEE STATION X	XX.XXXXXX			
COORDONNEE STATION Y	XX.XXXXXX			
ALTITUDE STATION Z	XXXX.XX			
TRANSPORT DE SOLIDE	CHOIX		OUI : 1 ; NON : 0	
GRANULOMETRIE DOMINANTE TRANPORTEE	CHOIX		Aucun : 0 ; Fines (de 0,1mm à 16mm) : F ; Cailloux (de 16mm à 256mm) : C ; Bloc (>256mm) : B	
DEBIT SPECIFIQUE STATION	m3/s			
CONTRAINTE TRACTRICE	N/m <sup>2</sup>			

TRANSECT	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
ID TRANSECT	TRANS_NUM		T(n°transect)	
DATE	AAAA/MM/JJ			
HEURE DEBUT	HH:MM			
HEURE FIN	HH:MM			
OPERATEURS	Choix multiple		CME : Chloé Meriel ; API : Anouk Piteau ; ST(X) : Stagiaire (+N°) ; VO(X) : Volontaire (+N°) ; GT(X) : Groupe de Travail (+N°)	
COORDONNEE TRANSECT X	XX.XXXXXX			
COORDONNEE TRANSECT Y	XX.XXXXXX			
ALTITUDE TRANSECT Z	XXXX.XX			

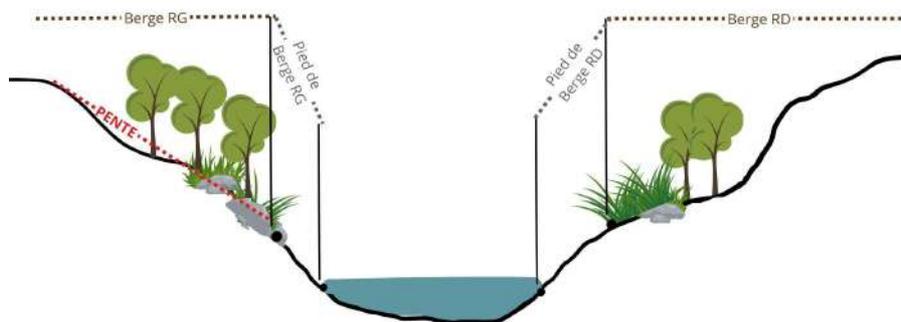
EAU	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
ECOULEMENT	CHOIX		OUI : 1 ; NON : 0	
TEMPERATURE	en °C			
CONDUCTIVITE	en µS/cm			
PH	-			
OXYGENE DISSOUS	en mg/L			
OXYGENE SATURATION	en %			

LIT	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
HAUTEUR EB	en m			
HAUTEUR EH	en m			
HAUTEUR EE	en m			
HAUTEUR LIT MORPHO	en m			
LARGEUR EB	en m			
LARGEUR EH	en m			
LARGEUR EE	en m			
LARGEUR LIT MORPHO	en m			
HAUTEUR EAU 1	en m		Si pas d'écoulement, alors : 0	
HAUTEUR EAU 2	en m		Si pas d'écoulement, alors : 0	
HAUTEUR EAU 3	en m		Si pas d'écoulement, alors : 0	
PENTE TRANSECT	en ° sur 10x LARGEUR EB			
GRANULOMETRIE DOMINANTE	CHOIX		Fines (de 0,1mm à 16mm) : F ; Cailloux (de 16mm à 256mm) : C ; Bloc (>256mm) : B	



BERGE RIVE DROITE	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
TYPE BERGE	CHOIX		B : BERGE; C : CANYON; F : FALAISE	
PENTE DE BERGE	en %(voir schéma)			
MATERIAUX BERGE	CHOIX MULTIPLE		MRM : Minéral à Roche mère MBL : Minéral à Blocs non liés ANC : Alluvial non cohésif ACO : Alluvial Cohésif TVE : Terre Végétale ANT : Anthropique	
MATERIAUX PIED DE BERGE	CHOIX MULTIPLE		MRM : Minéral à Roche mère MBL : Minéral à Blocs non liés ANC : Alluvial non cohésif ACO : Alluvial Cohésif TVE : Terre Végétale ANT : Anthropique	

BERGE RIVE GAUCHE	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
TYPE BERGE	CHOIX		B : BERGE; C : CANYON; F : FALAISE	
PENTE DE BERGE	en °			
MATERIAUX BERGE	CHOIX MULTIPLE		MRM : Minéral à Roche mère MBL : Minéral à Blocs non liés ANC : Alluvial non cohésif ACO : Alluvial Cohésif TVE : Terre Végétale ANT : Anthropique	
MATERIAUX PIED DE BERGE	CHOIX MULTIPLE		MRM : Minéral à Roche mère MBL : Minéral à Blocs non liés ANC : Alluvial non cohésif ACO : Alluvial Cohésif TVE : Terre Végétale ANT : Anthropique	



RIPISYLVES	Unités / Aide	A remplir	Choix proposés	Remarques
PRESENCE RIPISYLVE RIVE DROITE	CHOIX		OUI : 1 ; NON : 0	
PRESENCE RIPISYLVE RIVE GAUCHE	CHOIX		OUI : 1 ; NON : 0	
CONNEXION ENTRE HOUPPIERS	CHOIX		ABSENCE : 0 ; SEMI-CONNEXION : 1 ; CONNEXION : 2	
CONTINUITÉ RIPISYLVE RIVE DROITE	CHOIX		ABSENCE : 0 ; SEMI-CONTINUE : 1 ; CONTINUE : 2	
CONTINUITÉ RIPISYLVE RIVE GAUCHE	CHOIX		ABSENCE : 0 ; SEMI-CONTINUE : 1 ; CONTINUE : 2	

--



## ANNEXE 2: TABLEAU DONNÉES DES HUIT GROUPES ABIOTIQUES

Type ripisylve	Nombre ripisylve	Pluvio (mm/an)	Altitude (m)			Débit Q10 (m3/s)			Contrainte tractrice Q10 (N/m²)			Ecoulement /1	Transport solide /1	Connexion houppier /2	Continuité ripisylve /2	Pente de berge (°)			Pente du lit (%)			Hauteur EH (m)			Largeur EH (m)		
			Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max					Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
1	6	1197	59	356	755	19	137	339	1124	1337	1744	0,67	0,33	1,00	1,67	18	34	48	5,2	14,6	20,0	0,7	1,4	2,3	3,6	6,1	10,6
2	7	3788	320	543	869	28	91	316	1038	1430	2716	0,43	0,43	1,86	1,71	18	39	84	8,8	15,7	21,3	0,7	2,2	5,3	6,9	12,5	25,9
3	4	5370	630	661	707	60	125	223	1141	1320	1794	0,50	1,00	1,00	2,00	12	35	47	8,2	9,7	10,9	1,7	1,8	2,2	9,0	11,1	14,7
4	5	2239	300	551	753	50	106	163	1152	1824	2652	0,00	0,60	1,20	1,60	13	31	39	6,5	17,0	28,7	1,2	2,3	5,3	6,0	8,1	16,5
5	4	4670	117	176	235	255	347	438	1193	1226	1259	0,50	1,00	0,00	1,75	35	56	77	6,1	7,9	9,6	2,7	3,2	3,6	23,7	26,4	29,0
6	2	3439	900	900	900	75	75	75	615	615	615	1,00	1,00	0,00	2,00	30	39	48	7,0	7,0	7,0	1,5	1,5	1,5	19,4	19,4	19,4
7	2	1696	112	259	406	78	120	163	1004	1038	1072	0,50	1,00	0,00	1,50	38	52	65	7,0	10,5	14,1	2,0	2,1	2,2	13,1	20,2	27,3
8	7	2645	132	412	725	88	196	412	474	1283	2269	0,57	1,00	0,57	1,43	28	50	85	2,4	6,5	10,9	2,2	3,7	4,8	9,3	11,2	14,6
9	5	3815	132	535	883	52	183	412	838	1527	2716	0,40	1,00	1,40	1,60	47	71	90	3,0	11,9	21,3	2,2	2,9	3,6	7,2	13,0	25,9
10	6	4432	675	716	775	74	134	223	458	1025	1794	0,67	1,00	0,33	2,00	30	57	80	2,5	6,6	8,9	1,8	1,9	2,2	9,0	11,5	14,7
11	10	5072	225	508	833	54	132	346	1092	1807	2893	0,20	0,20	1,00	1,90	22	52	90	7,0	13,0	24,0	1,2	1,9	2,7	4,7	8,9	16,4
12	10	6687	472	674	890	37	198	635	1116	2934	4231	0,00	0,00	1,20	2,00	19	45	72	5,2	24,8	32,5	1,6	1,9	2,3	5,7	11,0	23,5
13	8	1085	304	658	877	111	204	277	1208	1771	2233	0,00	0,00	0,00	1,88	36	55	85	11,4	14,1	16,7	0,5	2,0	3,7	5,1	16,7	24,5
14	9	2456	195	448	743	69	288	689	428	769	1217	1,00	1,00	0,00	1,67	18	65	89	1,1	3,8	5,8	1,5	3,5	5,1	11,9	22,5	38,5
15	3	3929	340	474	743	58	62	69	359	415	527	1,00	1,00	0,00	2,00	32	47	68	4,5	4,6	4,7	2,4	2,9	3,2	15,8	24,4	28,7
16	9	2810	116	437	667	163	647	1396	452	767	1072	1,00	1,00	0,00	1,33	1	32	60	1,3	3,1	7,0	1,2	3,5	6,0	11,9	34,4	55,9
17	2	3958	91	91	91	144	144	144	138	138	138	1,00	1,00	0,00	2,00	23	47	70	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	10,5	10,5	10,5
18	6	1511	116	219	343	229	727	1086	428	558	691	1,00	1,00	0,00	1,83	7	26	78	1,1	1,9	2,9	1,4	2,8	4,5	20,7	49,6	94,6
19	6	3664	386	464	530	25	46	72	835	1177	1511	0,67	1,00	2,00	2,00	10	28	49	9,5	10,0	10,5	1,1	2,1	3,1	3,1	5,5	6,7
20	6	1696	6	16	25	146	361	492	77	181	323	1,00	1,00	0,00	1,83	1	9	35	1,4	1,6	1,8	0,7	1,1	1,7	41,0	82,7	118,6

Type ripisylve	Type de rivière				Type de berge			Matériaux de berge					Matériaux de pied de berge					Granuloétrie du lit		
	A	B	RM	CO	B	C	F	ACO	ANC	MBL	MRM	TVE	ACO	ANC	MBL	MRM	TVE	B	C	F
1	0	6	0	0	5	1	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0
2	0	7	0	0	6	1	0	0	0	5	1	1	0	0	7	0	0	7	0	0
3	0	4	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0
4	0	5	0	0	5	0	0	0	0	3	0	2	0	0	5	0	0	5	0	0
5	0	4	0	0	3	1	0	0	0	4	0	0	0	0	3	1	0	4	0	0
6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0
7	0	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0
8	0	0	7	0	3	4	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	7	0	0
9	0	2	3	0	1	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	5	0	0
10	0	4	2	0	4	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	6	0	0
11	0	0	10	0	6	4	0	0	0	0	9	1	0	0	0	10	0	10	0	0
12	0	0	10	0	6	4	0	0	0	1	9	0	0	0	0	10	0	10	0	0
13	0	0	8	0	2	6	0	0	0	0	6	2	0	0	0	8	0	8	0	0
14	8	1	0	0	3	2	4	2	0	2	5	0	2	3	0	4	0	8	1	0
15	3	0	0	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	2	0	1	0	3	0	0
16	7	2	0	0	9	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	8	1	0
17	2	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0
18	6	0	0	0	5	1	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	4	2	0
19	0	0	0	6	5	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	4	2	0
20	6	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6	0	6	0	0	0	2	0	4

Avec :

A Rivière alluviale  
 B Rivière à blocs  
 RM Rivière en roche mère  
 CO Rivière colluviale

Avec :

B Berge  
 C Canyon  
 F Falaise

Avec :

ACO Alluvial cohésif  
 ANC Alluvial non cohésif  
 MBL Minéral à blocs  
 MRM Minéral à roche mère  
 TVE Terre végétale

Avec :

B Blocs  
 C Cailloux  
 F Fines

### ANNEXE 3: DÉTAIL DES STATION PAR TYPE RIPISYLVES

<b>Les matériaux de berge à blocs</b>	<b>Type 1</b>	<b>Type 2</b>	<b>Type 3</b>	<b>Type 4</b>	<b>Type 5</b>	<b>Type 6</b>	<b>Type 7</b>
	11_rav_petitechaloupe_droite 11_rav_petitechaloupe_gauche 61_riv_stgilles_droite 61_riv_stgilles_gauche 73_riv_merles_droite 73_riv_merles_gauche	12_riv_stesuzanne_droite 13_rav_anguille_droite 13_rav_anguille_gauche 31_riv_congres_droite 31_riv_congres_gauche 42_rav_brascreux_droite 53_rav_petiteile_droite	33_rav_braspiton_gauche 33_riv_granderavine_droite 33_riv_granderavine_gauche 63_rav_montplaisir_gauche	51_rav_cafres_droite 51_rav_cafres_gauche 53_rav_gregues_droite 53_rav_gregues_gauche 53_rav_petiteile_gauche	21_riv_lianes_droite 21_riv_lianes_gauche 31_rav_orangers_droite 31_rav_orangers_gauche	43_riv_Langevin_droite 43_riv_Langevin_gauche	51_rav_manapany_gauche 52_riv_petitcilaos_gauche
<b>Les matériaux de berge en roche mère</b>	<b>Type 8</b>	<b>Type 9</b>	<b>Type 10</b>	<b>Type 11</b>	<b>Type 12</b>	<b>Type 13</b>	
	11_riv_grandestjean_droite 11_riv_grandestjean_gauche 41_riv_Langevin_gauche 52_rav_dabord_droite 52_rav_dabord_gauche 53_riv_ste_suzanne_droite 53_riv_ste_suzanne_gauche	12_riv_stesuzanne_gauche 13_rav_merecanal_droite 13_rav_merecanal_gauche 41_riv_Langevin_droite 42_rav_brascreux_gauche	13_rav_laurent_droite 13_rav_laurent_gauche 23_riv_lianes_droite 23_riv_lianes_gauche 33_rav_braspiton_droite 63_rav_montplaisir_droite	23_riv_mathurin_droite 23_riv_mathurin_gauche 32_rav_sansnom_droite 32_rav_sansnom_gauche 32_rav_stemarguerite_droite 32_rav_stemarguerite_gauche 41_rav_boisblanc_droite 41_rav_boisblanc_gauche 41_rav_pontrouge_droite 41_rav_pontrouge_gauche	33_rav_seche_droite 33_rav_seche_gauche 42_rav_lamare_droite 42_rav_lamare_gauche 42_rav_pont_rouge_droite 42_rav_pont_rouge_gauche 43_rav_coqchantant_droite 43_rav_coqchantant_gauche 43_rav_perote_droite 43_rav_perote_gauche	62_rav_bernica_droite 62_rav_bernica_gauche 62_rav_stgilles_droite 62_rav_stgilles_gauche 63_rav_bernica_droite 63_rav_bernica_gauche 63_rav_colimacons_droite 63_rav_colimacons_gauche	
<b>Les rivières alluviales</b>	<b>Type 14</b>	<b>Type 15</b>	<b>Type 16</b>	<b>Type 17</b>	<b>Type 18</b>	<b>Type 19</b>	
	11_riv_stdenis_droite 11_riv_stdenis_gauche 12_riv_pluies_droite 12_riv_pluies_gauche 23_riv_mat_gauche 52_riv_bras_sec_gauche 72_riv_stesuzanne_gauche 73_riv_bemale_gauche	22_riv_caverne_droite 22_riv_caverne_gauche 73_riv_bemale_droite	72_riv_galets_gauche	21_riv_mat_droite 21_riv_mat_gauche 22_riv_mat_droite 22_riv_mat_gauche 23_riv_mat_droite 51_riv_bdlplaine_droite 52_riv_bras_sec_droite 52_riv_petitcilaos_droite 72_riv_stesuzanne_droite	31_riv_braspanon_droite 31_riv_braspanon_gauche	51_riv_bdlplaine_gauche 71_riv_galets_droite 71_riv_galets_gauche 71_riv_stesuzanne_droite 71_riv_stesuzanne_gauche 72_riv_galets_droite	
<b>Les rivières colluviales</b>	<b>Type 20</b>	<b>Les chenaux lentiques</b>	<b>Type 21</b>				
	12_riv_mousseline_droite 12_riv_mousseline_gauche 52_rav_anse_droite 52_rav_anse_gauche 32_riv_braspanon_droite 32_riv_braspanon_gauche		31_riv_steanne_droite 31_riv_steanne_gauche 61_riv_etanggol_droite 61_riv_etanggol_gauche 61_riv_etangstpaul_droite 61_riv_etangstpaul_gauche				

ANNEXE 4: TABLEAU DONNÉES DES 20 TYPES RIPISYLVES

Type ripisylve		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Type 9	Type 10	Type 11	Type 12	Type 13	Type 14	Type 15	Type 16	Type 17	Type 18	Type 19	Type 20		
Valeurs moyennes abiotiques	Type de rivière	à blocs	à blocs	à blocs	à blocs	à blocs	à blocs	à blocs	à roche mère	à roche mère	à roche mère	à roche mère	à roche mère	à roche mère	à roche mère	alluviale	alluviale	alluviale	alluviale	alluviale	colluviale	chenaux lenticques	
	Matériaux de berge	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Blocs ou roche mère	Blocs	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Terre végétale	Terre végétale
	Matériaux du pied de berge	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Blocs	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Roche mère	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Dépôts d'alluvions	Terre végétale	Dépôts d'alluvions	
	Altitude	toutes, 356m [59-755m]	moyenne à haute, 543m [320-869m]	haute, 661m [630-707m]	moyenne à haute, 551m [300-753m]	basse, 176m [117-235m]	haute, 900m [900-900m]	basse à moyenne, 259m [112-406m]	toutes, 412m [132-725m]	toutes, 535m [132-883m]	haute, 716m [675-775m]	moyenne à haute, 508m [225-833m]	moyenne à haute, 674m [472-890m]	moyenne à haute, 658m [304-877m]	toutes, 448m [195-743m]	moyenne à haute, 474m [340-743m]	basse à moyenne, 437m [116-667m]	basse, 91m [91-91m]	basse, 219m [116-343m]	moyenne, 464m [386-530m]	basse, 16m [6-25m]		
	Largeur du lit	Étroite, 6m [4-11m]	Étroite, 13m [7-26m]	Étroite, 11m [9-15m]	Étroite, 8m [6-17m]	Large, 26m [24-29m]	Large, 19m [19-19m]	Large, 20m [13-27m]	Étroite, 11m [9-15m]	Étroite, 13m [7-26m]	Étroite, 12m [9-15m]	Étroite, 9m [5-16m]	Étroite, 11m [6-24m]	Large, 17m [5-25m]	Large, 23m [12-39m]	Large, 24m [16-29m]	Large, 34m [12-56m]	Étroite, 11m [11-11m]	Large, 50m [21-95m]	Étroite, 6m [3-7m]	Large, 83m [41-119m]		
	Pente du lit	Très forte, 15% [5-20%]	Très forte, 16% [9-21%]	Forte, 10% [8-11%]	Très forte, 17% [7-29%]	Forte, 8% [6-10%]	Modérée, 7% [7-7%]	Forte, 11% [7-14%]	Modérée, 7% [2-11%]	Forte, 12% [3-21%]	Modérée, 7% [3-9%]	Forte, 13% [7-24%]	Très forte, 25% [5-33%]	Forte, 14% [11-17%]	Modérée, 4% [1-6%]	Modérée, 5% [5-5%]	Modérée, 3% [1-7%]	Faible, 1% [1-1%]	Faible, 2% [1-3%]	Forte, 10% [10-11%]	Faible, 2% [1-2%]		
	Contrainte tractrice	Forte, 1337N/m² [1124-1744 N.m²]	Forte, 1430N/m² [1038-2716 N.m²]	Forte, 1320N/m² [1141-1794 N.m²]	Très forte, 1824N/m² [1152-2652 N.m²]	Forte, 1226N/m² [1193-1259 N.m²]	Modérée, 615N/m² [615-615 N.m²]	Forte, 1038N/m² [1004-1072 N.m²]	Forte, 1283N/m² [474-2269 N.m²]	Forte, 1527N/m² [838-2716 N.m²]	Forte, 1025N/m² [458-1794 N.m²]	Très forte, 1807N/m² [1092-2893 N.m²]	Très forte, 2934N/m² [1116-4231 N.m²]	Très forte, 1771N/m² [1208-2233 N.m²]	Modérée, 769N/m² [428-1217 N.m²]	Modérée, 415N/m² [359-527 N.m²]	Modérée, 767N/m² [452-1072 N.m²]	Faible, 138N/m² [138-138 N.m²]	Modérée, 558N/m² [428-691 N.m²]	Forte, 1177N/m² [835-1511 N.m²]	Faible, 181N/m² [77-323 N.m²]		
	Transport de solide (sur 1)	0,33	0,43	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Transport solide	Partiel	Partiel	Oui	Partiel	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Pente de berge	34° [18-48°]	39° [18-84°]	35° [12-47°]	31° [13-39°]	56° [35-77°]	39° [30-48°]	52° [38-65°]	50° [28-85°]	71° [47-90°]	57° [30-80°]	52° [22-90°]	45° [19-72°]	55° [36-85°]	65° [18-89°]	47° [32-68°]	32° [1-60°]	47° [23-70°]	26° [7-78°]	28° [10-49°]	9° [1-35°]		
	Granulométrie principale du lit	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Blocs >256mm]	Fines [de 0,1mm à 16mm]	
	Ecoulement (sur 1)	0,67	0,43	0,50	0,00	0,50	1,00	0,50	0,57	0,40	0,67	0,20	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	
	Ecoulement	Quasi permanent	Quasi permanent	Quasi permanent	Temporaire	Quasi permanent	Permanent	Quasi permanent	Quasi permanent	Quasi permanent	Quasi permanent	Quasi permanent	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Quasi permanent	Permanent
	Connexion des houppiers	1,00	1,86	1,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,57	1,40	0,33	1,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	
	Connexion des houppiers	Semi-fermé	Fermé	Semi-fermé	Semi-fermé	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Semi-fermé	Semi-fermé	Ouvert	Semi-fermé	Semi-fermé	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Ouvert	Fermé	Ouvert
Continuité de la ripisylve	1,67	1,71	2,00	1,60	1,75	2,00	1,50	1,43	1,60	2,00	1,90	2,00	1,88	1,67	2,00	1,33	2,00	1,83	2,00	2,00	1,83		
Pluviométrie	1197 mm/an	3788 mm/an	5370 mm/an	2239 mm/an	4670 mm/an	3439 mm/an	1696 mm/an	2645 mm/an	3815 mm/an	4432 mm/an	5072 mm/an	6687 mm/an	1085 mm/an	2456 mm/an	3929 mm/an	2810 mm/an	3958 mm/an	1511 mm/an	3664 mm/an	1696 mm/an			
Valeurs moyennes biotiques	% recouvrement total	191	225	252	158	247	260	168	176	234	224	251	337	156	200	272	154	145	201	212	250		
	%H	29,4%	41,8%	30,7%	32,7%	39,9%	24,1%	23,3%	35,8%	31,1%	31,6%	31,5%	37,6%	18,3%	30,3%	34,7%	40,7%	37,1%	26,3%	35,0%	48,8%		
	%A1	40,4%	24,5%	34,5%	43,4%	22,9%	59,6%	44,7%	49,2%	25,6%	40,0%	39,3%	38,5%	58,2%	45,5%	33,8%	44,1%	50,9%	55,6%	40,2%	27,9%		
	%A	30,2%	33,7%	34,8%	23,9%	37,3%	16,4%	32,1%	15,1%	43,3%	28,4%	29,2%	23,8%	23,5%	24,2%	31,5%	15,3%	12,1%	18,1%	24,8%	23,3%		
	%Indigènes	29,7%	31,8%	60,5%	13,2%	34,3%	43,5%	50,6%	19,5%	53,6%	73,2%	43,3%	81,5%	17,4%	22,2%	55,6%	19,1%	0,0%	7,2%	22,6%	31,0%		
	%Exotiques	70,3%	68,2%	39,5%	86,8%	64,1%	55,6%	49,1%	79,2%	45,8%	25,5%	55,6%	16,2%	81,3%	77,8%	44,4%	79,5%	100,0%	92,8%	77,4%	69,0%		
Végétation dominante	arbustive dégradée	arborée dégradée	arborée indigène	arbusive dégradée	arborée dégradée	arbusive relictuelle	arbusive relictuelle	arbusive dégradée	arborée relictuelle	arbusive indigène	arborée relictuelle	arbusive indigène	arbusive dégradée	arbusive dégradée	arborée relictuelle	arbusive dégradée	arbusive dégradée	arbusive dégradée	arbusive dégradée	arbusive dégradée	arbusive dégradée		
Indice de Stabilité	Modérée	Modérée	Forte	Faible	Modérée	Forte	Modérée	Faible	Forte	Très forte	Modérée	Très forte	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Modérée		

## ANNEXE 5: DÉTAIL FLORE PAR TYPE RIPISYLVES

Type ripisylve	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7
Herbacées	Hiptage benghalensis	Miconia crenata	Strobilanthes hamiltoniana	Rubus alceifolius	Ageratina riparia	Hedychium gardnerianum	Cenchrus purpureus
	Cenchrus purpureus	Elaphoglossum indeterminee	Ageratina riparia	Hedychium gardnerianum	Miconia crenata	Sphaerostephanos elatus	Equisetum ramosissimum
	Ageratina riparia	Hedychium gardnerianum	Miconia crenata	Solanum americanum	Nephrolepis abrupta	Adiantum hispidulum	Nephrolepis biserrata
	Cyperus involucratus	Nephrolepis biserrata	Hedychium gardnerianum	Strobilanthes hamiltoniana	Nephrolepis biserrata		
	Microsorium scolopendria	Selaginella sinuosa	Machaerina iridifolia		Microsorium scolopendria		
	Setaria geminata						
	Stenotaphrum dimidiatum						
Total	9	6	9	7	9	9	9
Arbustes	Zanthoxylum asiaticum	Chassalia corallioides	Geniostoma borbonicum	Schinus terebinthifolia	Schinus terebinthifolia	Noronhia broomeana	Doratoxylon apetalum
	Doratoxylon apetalum	Pandanus purpurascens	Psidium cattleyanum	Boehmeria stipularis	Dendrobium umbellatum	Psidium cattleyanum	Schinus terebinthifolia
	Furcraea foetida	Psidium cattleyanum	Boehmeria stipularis	Psidium cattleyanum		Boehmeria penduliflora	Lantana camara
	Leucaena leucocephala	Ardisia crenata	Pittosporum senacia				
			Moeris phillyreifolia				
Total	6	5	9	6	6	9	9
Arbres	Albizia lebeck	Agarista salicifolia	Agarista salicifolia	Litsea glutinosa	Dimocarpus longan	Casuarina equisetifolia	Casuarina equisetifolia
	Aphloia theiformis	Aphloia theiformis	Antirhea borbonica	Syzygium jambos	Mangifera indica	Syzygium jambos	Litsea glutinosa
	Pithecellobium dulce	Hancea integrifolia	Ficus mauritiana		Syzygium jambos	Antirhea borbonica	Dracaena reflexa
	Litsea glutinosa	Syzygium jambos	Homalium paniculatum		Antirhea borbonica		
		Nuxia verticillata					
Total	7	6	10	6	9	10	10

Type ripisylve	Type 8	Type 9	Type 10	Type 11	Type 12	Type 13	Type 14
Herbacées	Ageratina riparia	Ageratina riparia	Machaerina iridifolia	Hedychium gardnerianum	Rubus alceifolius	Ludwigia octovalvis	Hiptage benghalensis
	Hedychium gardnerianum	Machaerina iridifolia	Ageratina riparia	Strobilanthes hamiltoniana	Ageratina riparia	Ageratina riparia	Ageratina riparia
	Pericaria chinensis	Nephrolepis biserrata	Paspalum paniculatum	Ageratina riparia	Elatostema fagifolium		Hedychium gardnerianum
	Microsorium scolopendria	Selaginella sinuosa	Strobilanthes hamiltoniana	Miconia crenata	Machaerina iridifolia		Nephrolepis biserrata
	Stenotaphrum dimidiatum	Sphaerostephanos elatus		Machaerina iridifolia	Nephrolepis biserrata		
				Nephrolepis biserrata	Selaginella sp		
			Ptisana fraxinea				
			Selaginella sp				
			Sticherus flagellaris				
Total	6	8	6	9	6	2	4
Arbustes	Doratoxylon apetalum	Psidium cattleyanum	Gaertnera vaginata	Psidium cattleyanum	Psidium cattleyanum	Schinus terebinthifolia	Boehmeria penduliflora
	Psidium cattleyanum	Chassalia corallioides	Doratoxylon apetalum	Psiloxylon mauritianum	Psiloxylon mauritianum	Doratoxylon apetalum	Doratoxylon apetalum
	Furcraea foetida	Gaertnera vaginata	Erica reunionensis	Ardisia crenata	Boehmeria penduliflora	Furcraea foetida	Eugenia buxifolia
		Ardisia crenata	Hubertia ambavilla		Chassalia corallioides	Lantana camara	Lantana camara
			Pandanus montanus		Gaertnera vaginata	Leucaena leucocephala	Schinus terebinthifolia
			Moeroris phillyreifolia		Geniostoma borbonicum	Psidium cattleyanum	Tecoma stans
			Pittosporum senacia		Pandanus montanus		
					Pandanus purpurascens		
					Moeroris phillyreifolia		
	Total	4	7	9	3	9	6
Arbres	Dimocarpus longan	Agarista salicifolia	Agarista salicifolia	Agarista salicifolia	Antirhea borbonica	Litsea glutinosa	Casuarina equisetifolia
	Syzygium jambos	Hancea integrifolia	Aphloia theiformis	Ficus mauritiana	Hancea integrifolia	Olea europaea subsp. cuspidata	Litsea glutinosa
	Dracaena reflexa	Ficus mauritiana	Hancea integrifolia	Homalium paniculatum	Ficus mauritiana	Syzygium cumini	Litsea monopetala
	Eriobotrya japonica	Mimusops balata	Dombeya ficulnea	Nuxia verticillata	Nuxia verticillata	Syzygium jambos	Syzygium jambos
	Litsea glutinosa	Nuxia verticillata	Ficus mauritiana	Syzygium cymosum	Polyscias repanda	Dracaena reflexa	
		Olea lancea	Nuxia verticillata	Syzygium jambos	Syzygium cymosum	Montanoa hibiscifolia	
			Syzygium cymosum	Antirhea borbonica	Weinmannia tinctoria	Morus alba	
				Dracaena reflexa	Aphloia theiformis	Solanum mauritianum	
				Alsophila sp	Talipariti tiliaceum		
Total	7	10	10	8	9	10	5

Type ripisylve	Type 15	Type 16	Type 17	Type 18	Type 19	Type 20
Herbacées	Hedychium gardnerianum	Cenchrus purpureus	Thunbergia grandiflora	Cenchrus purpureus	Miconia crenata	Cenchrus purpureus
	Ageratina riparia	Ageratina riparia	Brillantaisia owariensis	Crotalaria berteroaana	Nephrolepis biserrata	Ipomea aquatica
	Diplazium proliferum	Equisetum ramosissimum	Monstera deliciosa	Ludwigia octovalvis	Selaginella sp	Achyranthes aspera
	Nephrolepis biserrata	Ludwigia octovalvis		Heteropogon contortus		Cynodon dactylon
		Melinis repens		Melinis repens		Cyperus articulatus
	Nephrolepis biserrata		Stachytarpheta jamaicensis		Paspalum vaginatum	
	Microsorium scolopendria				Setaria geminata	
Total	9	7	9	8	5	9
Arbustes	Boehmeria penduliflora	Schinus terebinthifolia	Boehmeria penduliflora	Schinus terebinthifolia	Psidium cattleianum	Dendrobium umbellatum
	Boehmeria stipularis	Boehmeria penduliflora	Musa sp	Leucaena leucocephala	Ardisia crenata	Schinus terebinthifolia
	Chassalia corallioides	Lantana camara		Tecoma stans		Typha domingensis
	Furcraea foetida	Leucaena leucocephala		Furcraea foetida		
		Thysanolaena latifolia				
Total	9	5	8	6	4	5
Arbres	Agarista salicifolia	Casuarina equisetifolia	Dendrocalamus giganteus	Albizia lebeck	Ficus lateriflora	Azadirachta indica
	Antirhea borbonica	Magnolia champaca		Pithecellobium dulce	Syzygium jambos	Pithecellobium dulce
	Aphloia theiformis	Ligustrum sp		Casuarina equisetifolia	Magnolia champaca	Pongamia pinnata
	Casuarina equisetifolia	Syzygium jambos		Litsea glutinosa		Talipariti tiliaceum
						Thespesia populneoides
Total	10	4	8	7	6	8

ANNEXE 6 : 20 FICHES TYPOLOGIE DES RIPISYLVES



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 1

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants. Il est étroit et présente un lit à très forte pente. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre, la roche mère peut parfois être affleurante. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. Elle est moyennement dense et discontinue dans certains cas. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes, de rares individus d'espèces indigènes sont encore présents.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine de la Petite Chaloupe, Ravine des Merles, Ravine Saint-Gilles

PROFIL TYPE

HERBACÉES

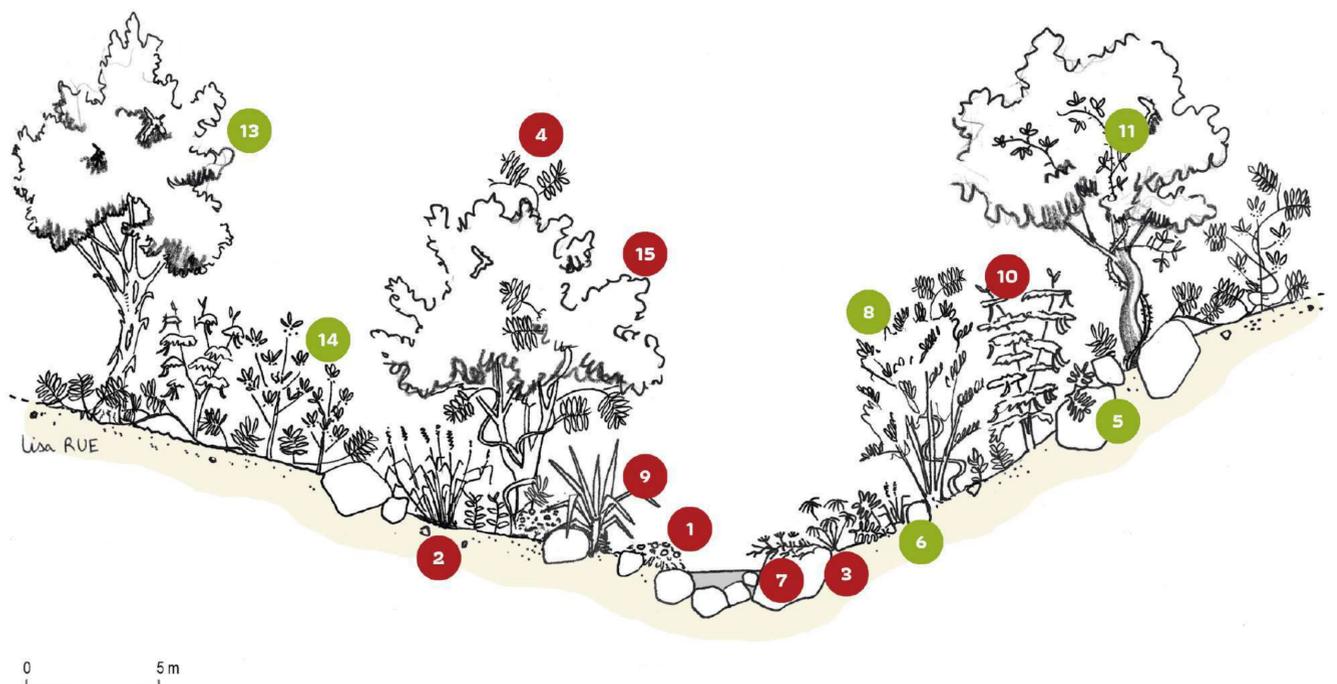
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Cenchrus purpureus*
- 3 *Cyperus involucratus*
- 4 *Hiptage benghalensis*
- 5 *Microsorium scolopendria*
- 6 *Setaria geminata*
- 7 *Stenotaphrum dimidiatum*

ARBUSTIVES

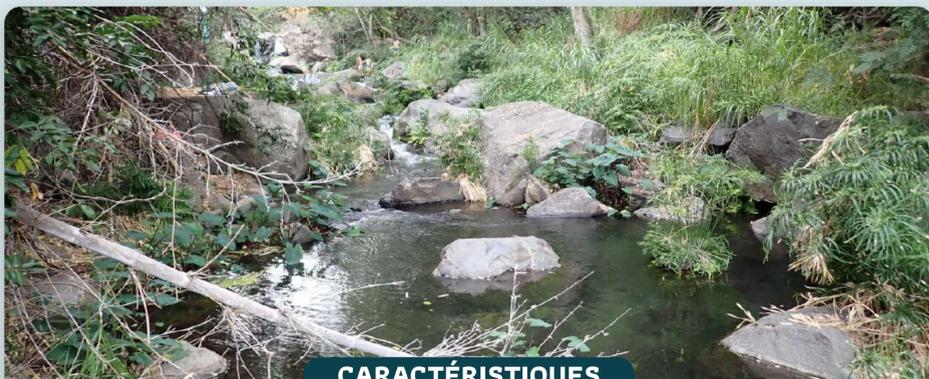
- 8 *Doratoxylon apetalum*
- 9 *Furcraea foetida*
- 10 *Leucaena leucocephala*
- 11 *Zanthoxylum asiaticum*

ARBORÉES

- 12 *Albizia lebeck*
- 13 *Aphloia theiformis*
- 14 *Litsea glutinosa*
- 15 *Pithecellobium dulce*

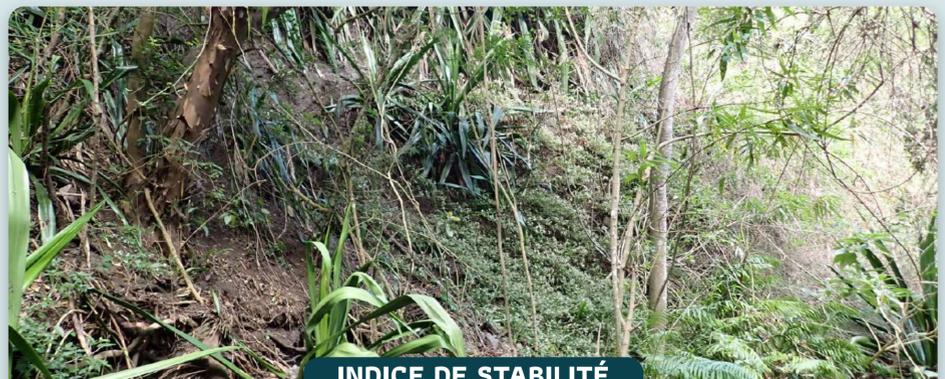


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Altitude</b><br>[60-750m]                    | <b>Matériaux en berge</b><br>Blocs                         | <b>Pente moyenne du lit</b><br>Très forte, 15% [5-20%]  |
| <b>Pluviométrie moyenne</b><br>1200 mm/an       | <b>Contrainte en berge</b><br>Forte, 1300 N/m <sup>2</sup> | <b>Largeur moyenne du lit</b><br>Étroite, 6m [4-11m]    |
| <b>Présence d'écoulement</b><br>Quasi permanent | <b>Pente moyenne de berge</b><br>34° [18-48°]              | <b>Granulométrie dominante du lit</b><br>Blocs [>256mm] |
| <b>Fermeture du milieu</b><br>Semi-fermé        | <b>Transport solide observé</b><br>Partiel                 |   |



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente mais en faible densité**, limitant l'ancrage profond des berges
- **Strates arbustive et herbacée moyennement développées**, assurant une couverture partielle du sol
- **Présence de zones d'érosion active** avec un substrat en grande partie visible et non consolidé

NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBORÉE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 2

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants. Il est étroit et présente un lit à très forte pente. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. L'ensemble de la végétation est envahi, de rares individus d'espèces indigènes sont encore présents. Les houppiers des grands individus exotiques sont connectés de part et d'autre du cours d'eau, limitant l'apport en lumière et ainsi le couvert arbustif.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras Creux, Bras d'Anguille, Ravine de Petite-Ile, Ravine des Congres, Rivière Sainte-Suzanne

PROFIL TYPE

HERBACÉES

- 1 *Elaphoglossum indterminae*
- 2 *Hedychium gardnerianum*
- 3 *Miconia crenata*
- 4 *Nephrolepis biserrata*

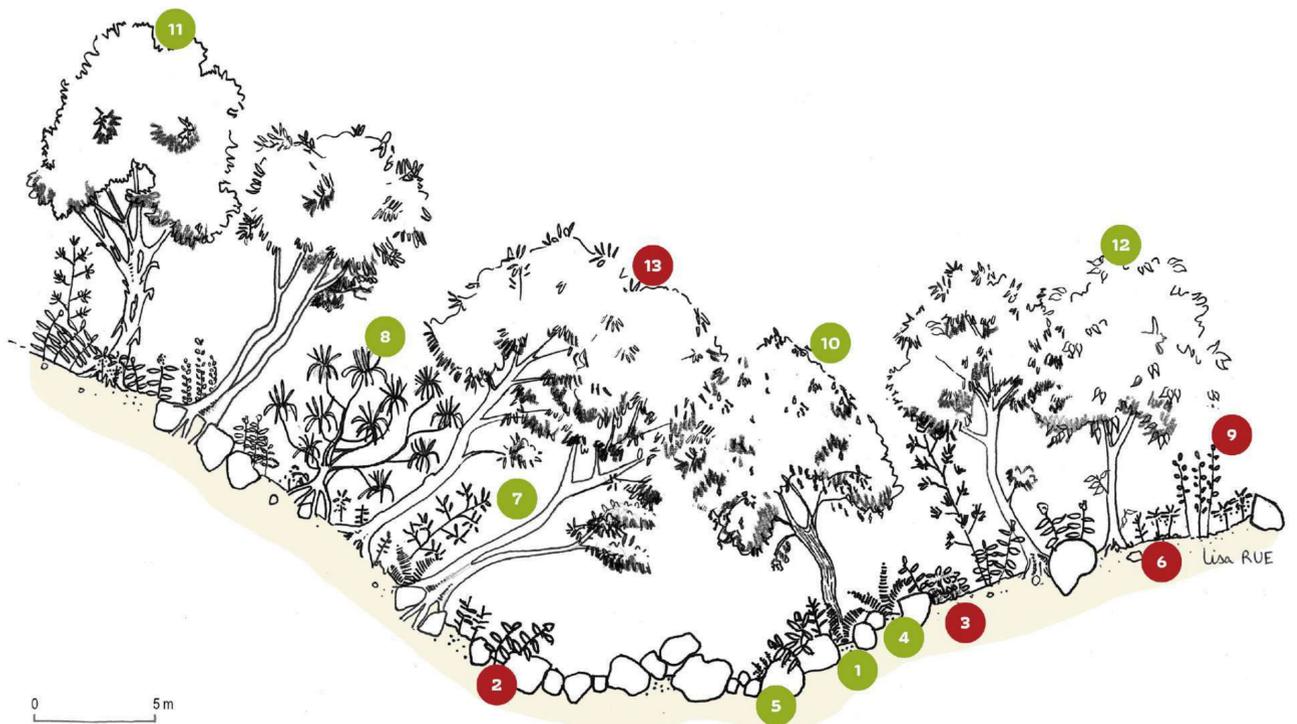
- 5 *Selaginella sinuosa*

ARBUSTIVES

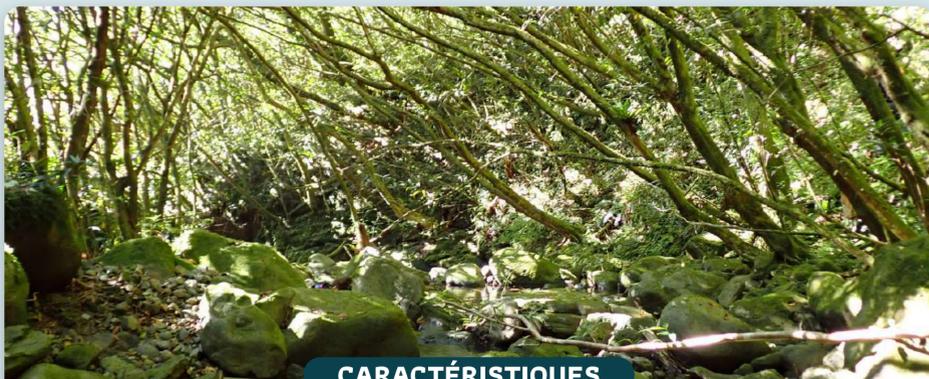
- 6 *Ardisia crenata*
- 7 *Chassalia corallioides*
- 8 *Pandanus purpurascens*
- 9 *Psidium cattleianum*

ARBORÉES

- 10 *Agarista salicifolia*
- 11 *Aphloia theiformis*
- 12 *Hancea integrifolia*
- 13 *Syzygium jambos*

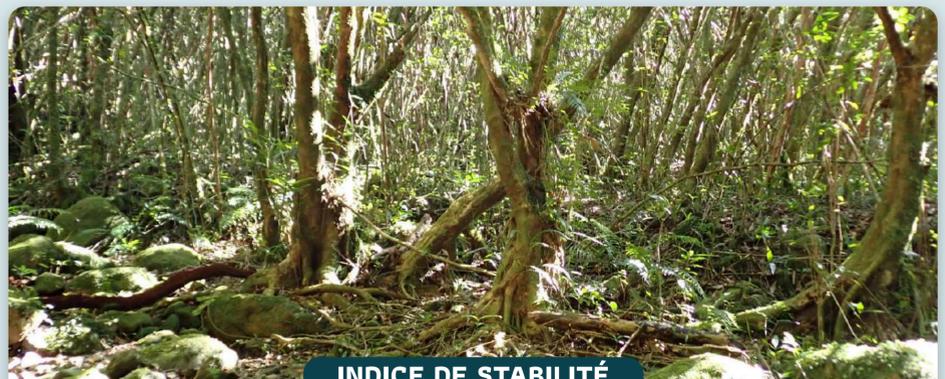


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Altitude</b><br>[320-870m]                   | <b>Matériaux en berge</b><br>Blocs                         | <b>Pente moyenne du lit</b><br>Très forte, 16% [9-21%]  |
| <b>Pluviométrie moyenne</b><br>3790 mm/an       | <b>Contrainte en berge</b><br>Forte, 1400 N/m <sup>2</sup> | <b>Largeur moyenne du lit</b><br>Étroite, 13m [7-26m]   |
| <b>Présence d'écoulement</b><br>Quasi permanent | <b>Pente moyenne de berge</b><br>39° [18-84°]              | <b>Granulométrie dominante du lit</b><br>Blocs [>256mm] |
| <b>Fermeture du milieu</b><br>Fermé             | <b>Transport solide observé</b><br>Partiel                 |   |



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente en forte densité**, contribuant à la stabilité des berges
- **Strates arbustive et herbacée moyennement représentées**, assurant une couverture partielle du sol
- **Substrat partiellement recouvert par la végétation** avec une part importante de sol visible et non consolidé

NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBORÉE INDIGÈNE ET À FORTE STABILITÉ

TYPE 3

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants et transportés par les crues successives. Il est étroit et présente un lit à forte pente. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée indigène et présente une forte stabilité à l'érosion. Sur les cours d'eau les plus étroits, les houppiers des grands individus indigènes sont connectés de part et d'autre du cours d'eau. La strate herbacée est fortement représentée par des espèces exotiques limitant la régénération naturelle des individus indigènes.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras Piton, Grande Ravine, Ravine Montplaisir

PROFIL TYPE

HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Hedychium gardnerianum*
- 3 *Machaerina iridifolia*
- 4 *Miconia crenata*
- 5 *Strobilanthes hamiltoniana*

ARBUSTIVES

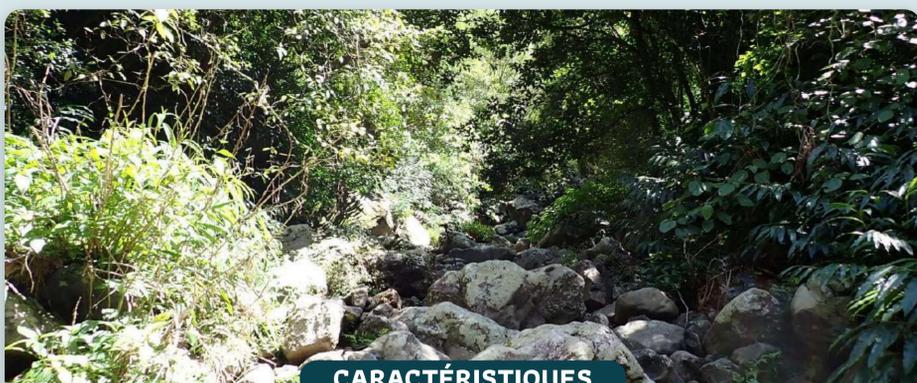
- 6 *Boehmeria stipularis*
- 7 *Geniostoma borbonicum*
- 8 *Moeroris phillyreifolia*
- 9 *Pittosporum senacia*
- 10 *Psidium cattleyanum*

ARBORÉES

- 11 *Agarista salicifolia*
- 12 *Antirhea borbonica*
- 13 *Ficus mauritiana*
- 14 *Homalium paniculatum*
- 15 *Nuxia verticillata*
- 16 *Weinmannia tinctoria*

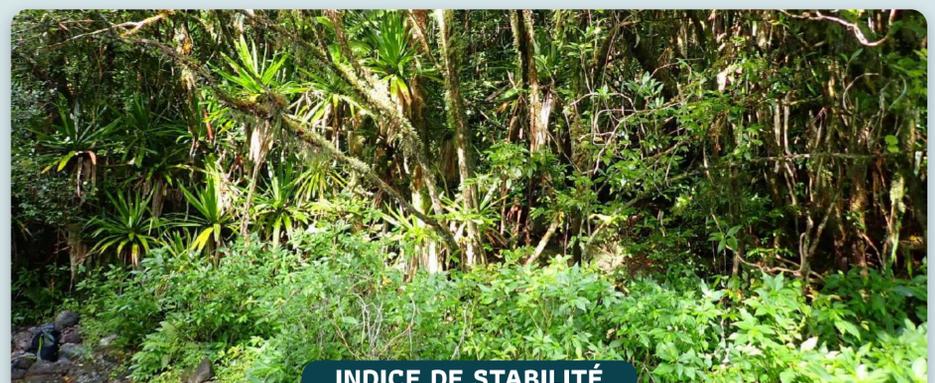


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [630-700m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 10% [8-11%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 5370 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1300 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 11m [9-15m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 35° [12-47°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Semi-fermé	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à forte stabilité

- **Strate arborée présente en forte densité**, contribuant à la stabilité globale des berges
- **Strates arbustive et herbacée denses et réparties**, assurant une couverture efficace du sol et limitant l'érosion superficielle.
- **Faible proportion de substrat visible**, la végétation joue un rôle stabilisateur en réduisant les zones à matériaux libres



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À FAIBLE STABILITÉ

TYPE 4

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants. Il est étroit et présente un lit à très forte pente. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre. Le cours d'eau témoigne d'une très forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une faible stabilité à l'érosion. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes. Le couvert arbustif est totalement envahi et referme le cours d'eau par endroits.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine de Petite-Ile, Ravine des Cafres, Ravine des Grègues

PROFIL TYPE

HERBACÉES

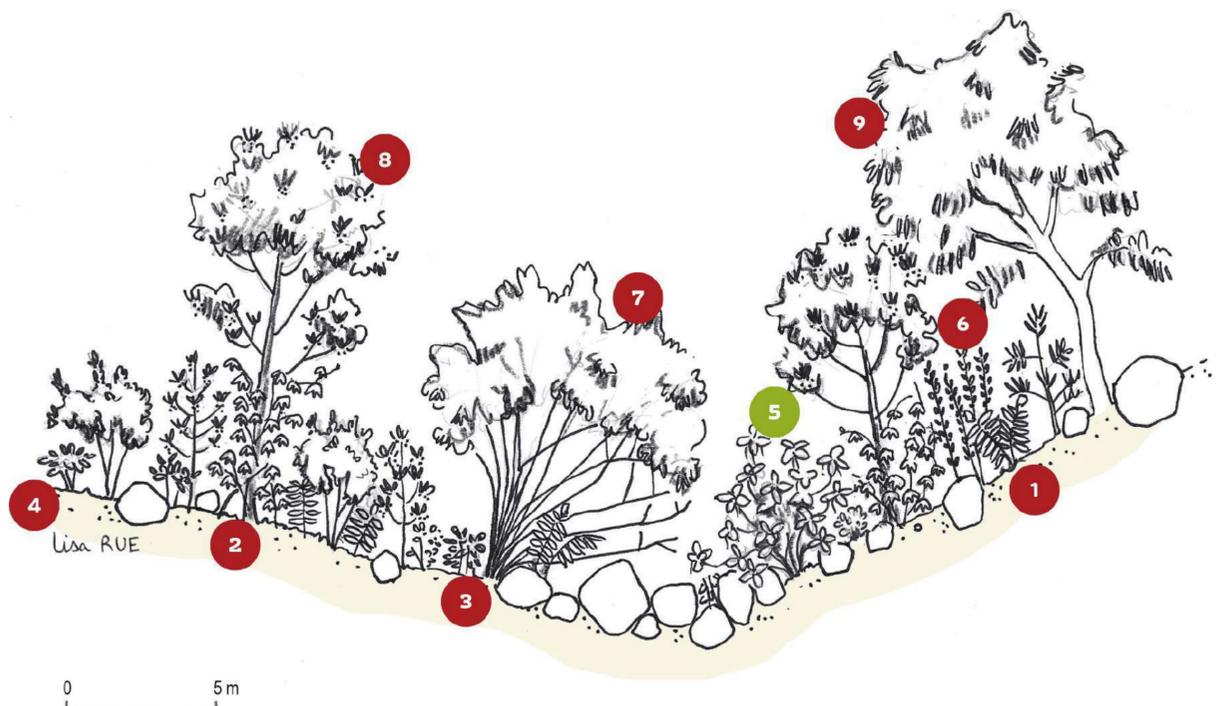
- 1 *Hedychium gardnerianum*
- 2 *Rubus alceifolius*
- 3 *Solanum americanum*
- 4 *Strobilanthes hamiltoniana*

ARBUSTIVES

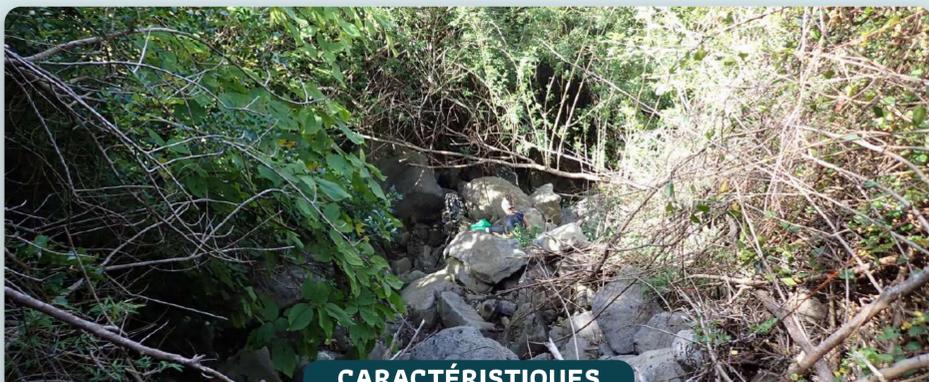
- 5 *Boehmeria stipularis*
- 6 *Psidium cattleianum*
- 7 *Schinus terebinthifolia*

ARBORÉES

- 8 *Litsea glutinosa*
- 9 *Syzygium jambos*

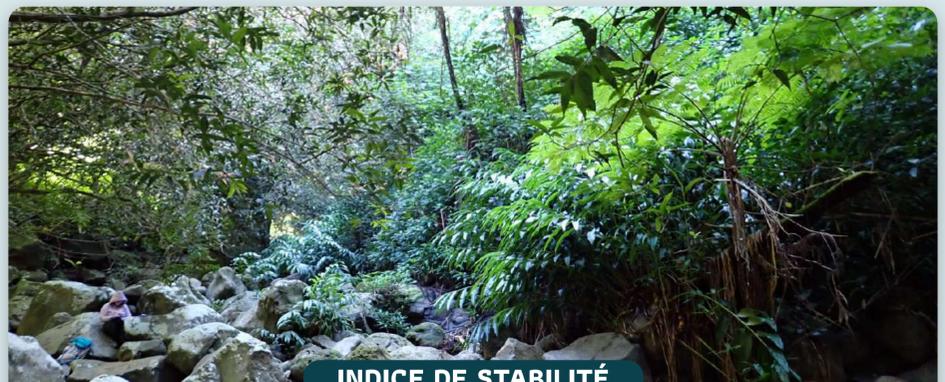


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Altitude</b><br>[300-750m]              | <b>Matériaux en berge</b><br>Blocs                              | <b>Pente moyenne du lit</b><br>Très forte, 17% [7-29%]  |
| <b>Pluviométrie moyenne</b><br>2240 mm/an  | <b>Contrainte en berge</b><br>Très forte, 1800 N/m <sup>2</sup> | <b>Largeur moyenne du lit</b><br>Étroite, 8m [6-17m]    |
| <b>Présence d'écoulement</b><br>Temporaire | <b>Pente moyenne de berge</b><br>31° [13-39°]                   | <b>Granulométrie dominante du lit</b><br>Blocs [>256mm] |
| <b>Fermeture du milieu</b><br>Semi-fermé   | <b>Transport solide observé</b><br>Partiel                      |   |

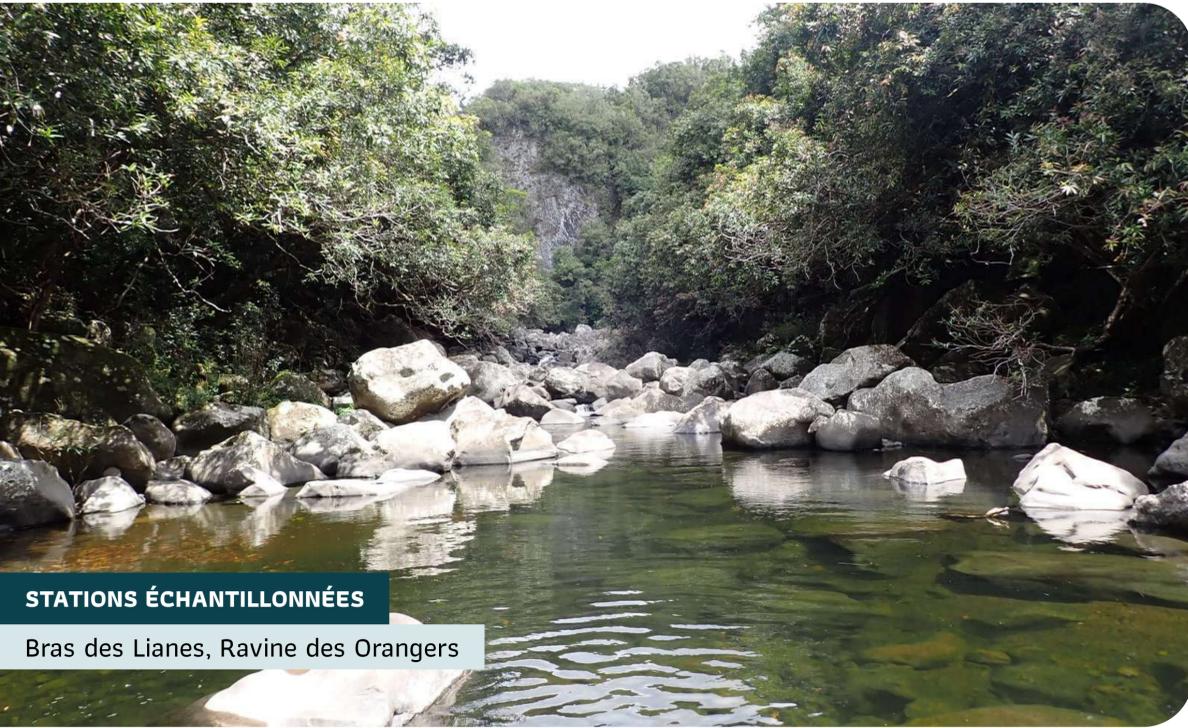


INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à faible stabilité

- **Strate arborée faiblement représentée**, limitant l'ancrage de la berge
- **Végétation arbustive et herbacée dense par endroit mais discontinue**, ne permettant pas une stabilisation globale des berges
- **Forte proportion de sol apparent**, favorisant le ruissellement et la mobilité des matériaux

NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBORÉE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 5

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de granulométrie grossière issus de l'érosion des versants environnants et transportés par les crues successives. Il est large et encaissé par des berges très inclinées et présente un lit à forte pente. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre, la roche mère est affleurante. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée relictuelle et présente une stabilité modérée à l'érosion. La végétation est envahie sur l'ensemble des strates, quelques poches d'espèces indigènes persistent sur les zones les moins anthropisées. Les houppiers ne sont pas connectés de part et d'autre du cours d'eau. Le couvert arboré domine sur la strate arbustive

STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras des Lianes, Ravine des Orangers



PROFIL TYPE

HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Miconia crenata*
- 3 *Microsorium scolopendria*
- 4 *Nephrolepis abrupta*
- 5 *Nephrolepis biserrata*
- 6 *Selaginella sinuosa*
- 7 *Sphaerostephanos elatus*

ARBUSTIVES

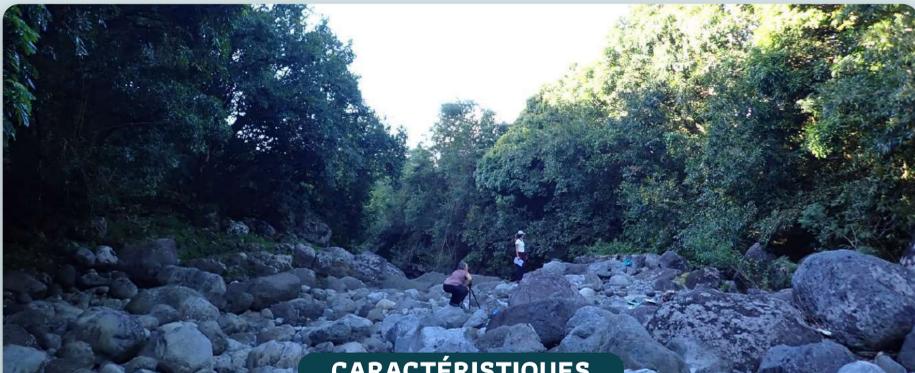
- 8 *Dendrolobium umbellatum*
- 9 *Schinus terebinthifolia*

ARBORÉES

- 10 *Antirhea borbonica*
- 11 *Dimocarpus longan*
- 12 *Mangifera indica*
- 13 *Syzygium jambos*

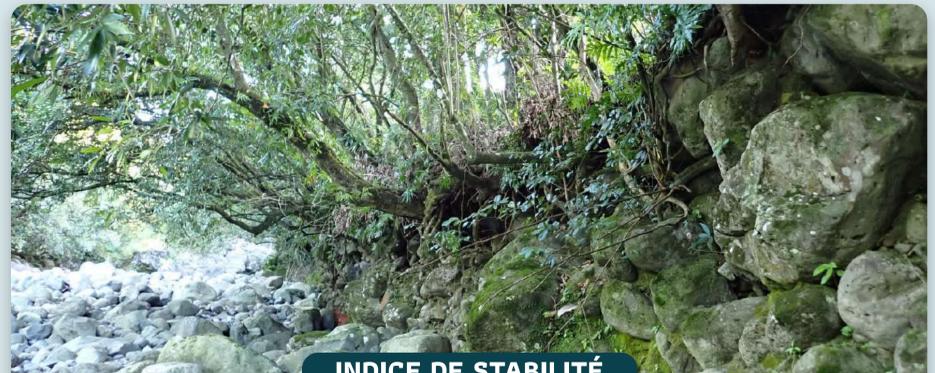


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [120-230m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 8% [6-10%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 4670 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1200 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 26m [24-29m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 56° [35-77°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	

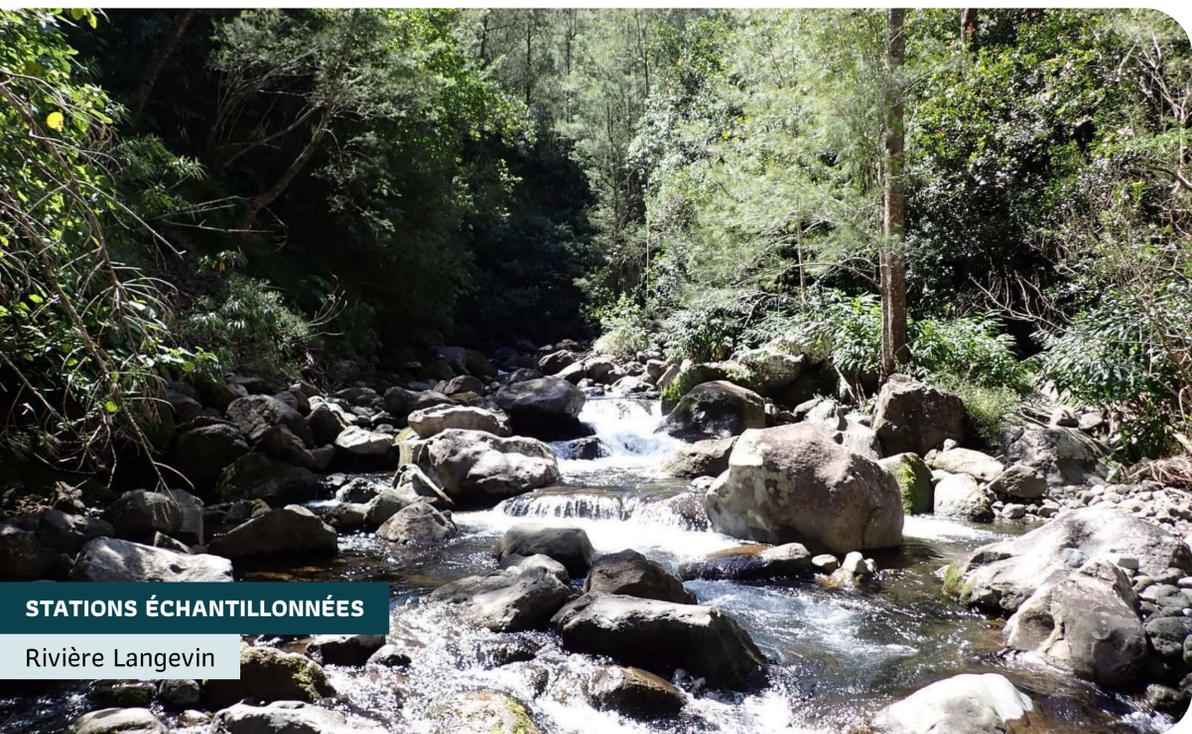


INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente mais discontinue**, certains individus présents en haut de berge créent des instabilités
- **Végétation arbustive et herbacée présente mais avec des densités variables**, assurant une stabilisation partielle du sol
- **Présence de zones d'érosion active en pied de berge** avec un substrat en grande partie visible et non consolidé

RIVIÈRE À BLOCS



RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBORÉE RELICTUELLE ET À FORTE STABILITÉ

TYPE 6

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants et transportés par les crues successives. Il est large, ouvert et présente un lit à pente modérée. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés à de la terre. Le cours d'eau témoigne d'une dynamique torrentielle modérée.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée relictuelle et présente une forte stabilité à l'érosion. La ripisylve est continue et présente une densité élevée sur toutes les strates. Les espèces exotiques sont représentées sur chacune des strates mais des individus d'espèces indigènes peuvent être présents avec un fort couvert végétal notamment sur la strate arbustive.

STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Rivière Langevin



PROFIL TYPE

HERBACÉES

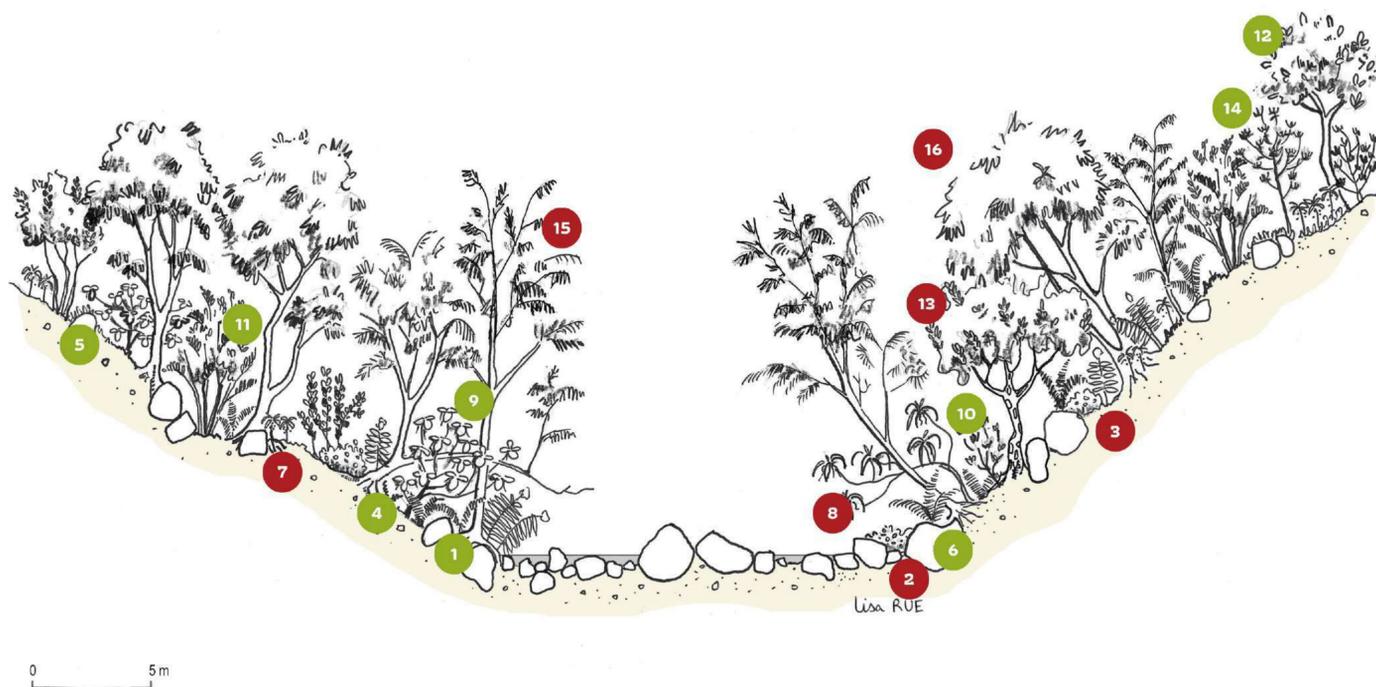
- 1 *Adiantum hispidulum*
- 2 *Ageratina riparia*
- 3 *Hedychium gardnerianum*
- 4 *Polystichum ammifolium*
- 5 *Selaginella sinuosa*
- 6 *Sphaerostephanos elatus*

ARBUSTIVES

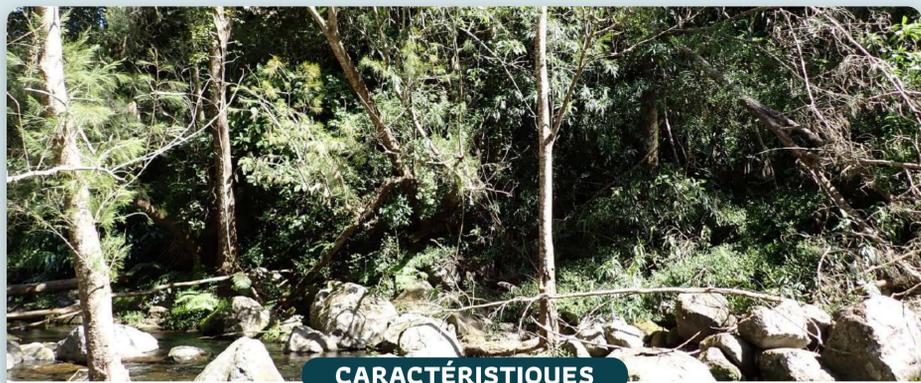
- 7 *Ardisia crenata*
- 8 *Boehmeria penduliflora*
- 9 *Boehmeria stipularis*
- 10 *Claoxylon parviflorum*
- 11 *Doratoxylon apetalum*
- 12 *Noronhia broomeana*
- 13 *Psidium cattleyanum*

ARBORÉES

- 14 *Antirhea borbonica*
- 15 *Casuarina equisetifolia*
- 16 *Syzygium jambos*

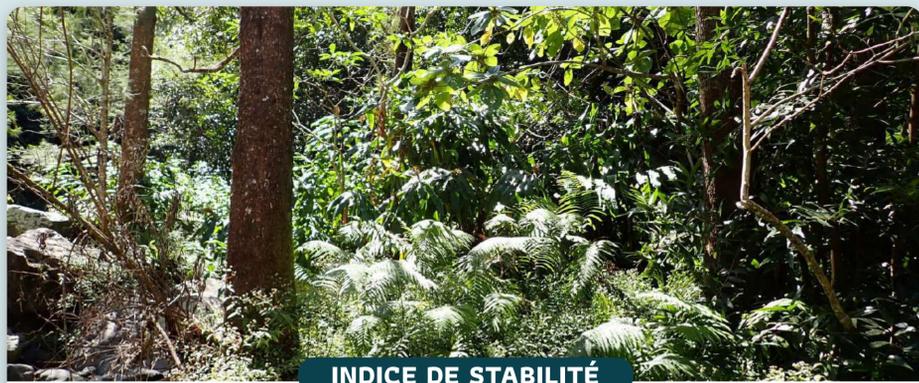


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> 900m	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Modérée, 7%
<b>Pluviométrie moyenne</b> 3440 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Modérée, 600 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 19m
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 39° [30-48°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à forte stabilité

- **Strate arborée présente en forte densité**, renforçant l'ancrage du sol
- **Densité élevée des strates arbustive et herbacée**, limitant l'exposition du sol et jouant un rôle stabilisateur efficace
- **Peu de substrat apparent**, la végétation recouvre la quasi-totalité des berges

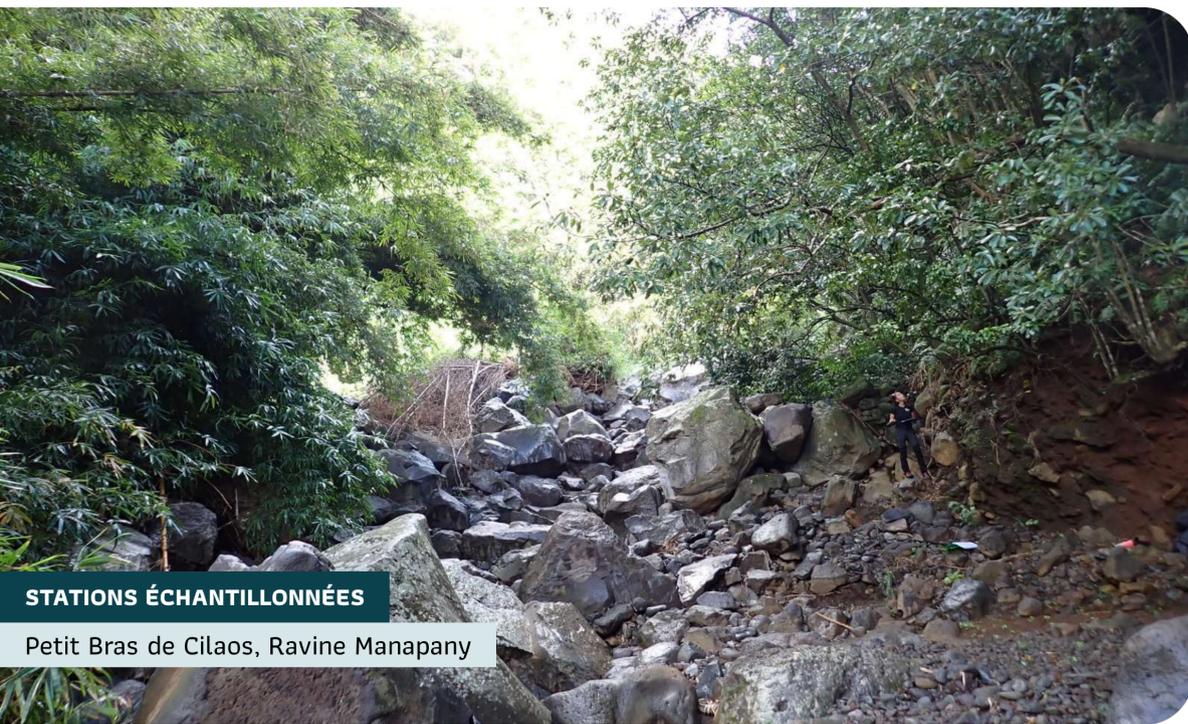
NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE

RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE RELICTUELLE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 7

Le cours d'eau est constitué de blocs rocheux de tailles variées issus de l'érosion des versants environnants et transportés par les crues successives. Il est large, encaissé par des berges très inclinées et présente un lit à forte pente. Les berges sont composées d'engrèlements libres mêlés à de la terre. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive relictuelle et présente une stabilité modérée à l'érosion. Elle est discontinue et moyennement dense, notamment sur la strate arborée. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes, des individus d'espèces indigènes sont encore présents, notamment sur la strate arbustive.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Petit Bras de Cilaos, Ravine Manapany



PROFIL TYPE

HERBACÉES

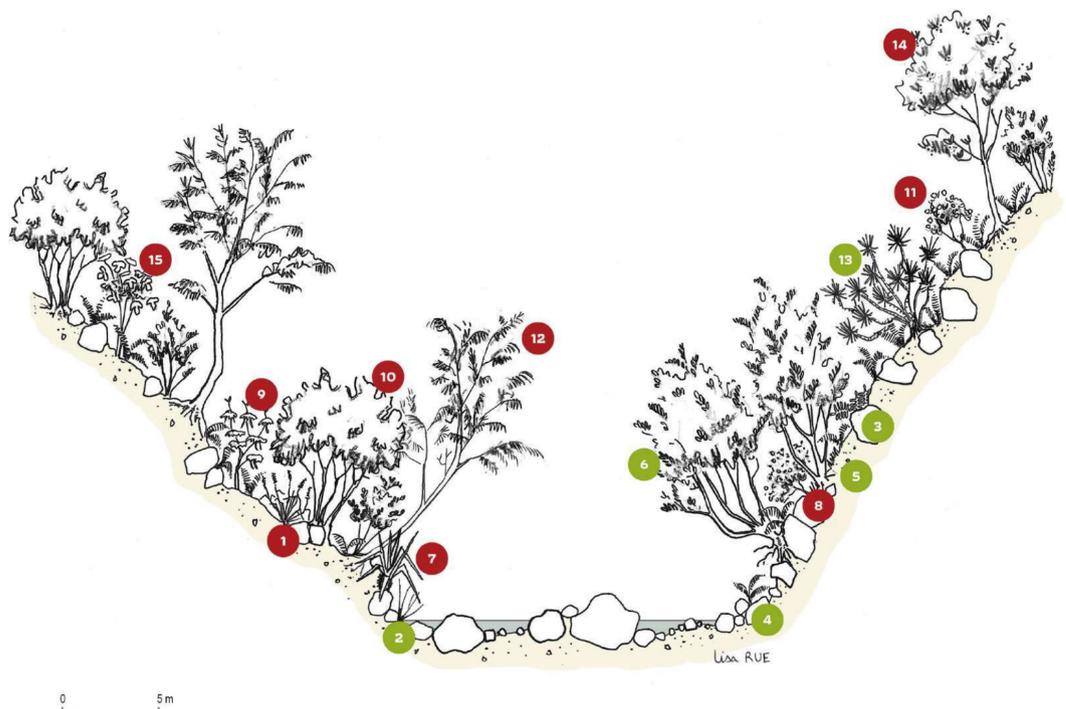
- 1 *Cenchrus purpureus*
- 2 *Equisetum ramosissimum*
- 3 *Microsorium scolopendria*
- 4 *Nephrolepis biserrata*
- 5 *Selaginella sp*

ARBUSTIVES

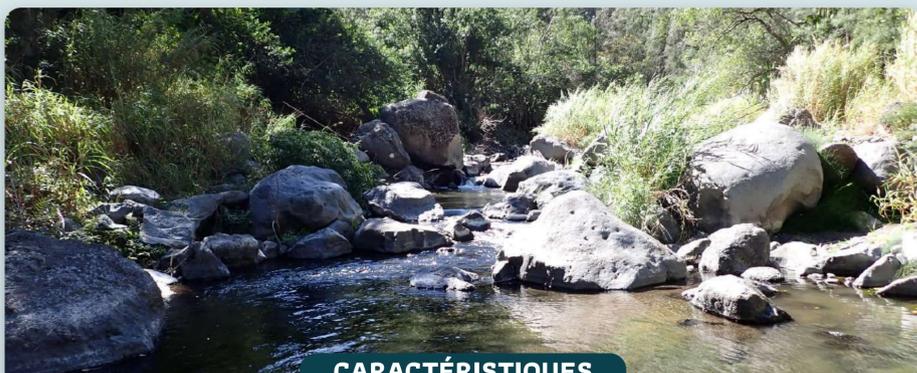
- 6 *Doratoxylon apetalum*
- 7 *Furcraea foetida*
- 8 *Lantana camara*
- 9 *Leucaena leucocephala*
- 10 *Schinus terebinthifolia*
- 11 *Tecoma stans*

ARBORÉES

- 12 *Casuarina equisetifolia*
- 13 *Dracaena reflexa*
- 14 *Litsea glutinosa*
- 15 *Montanoa hibiscifolia*

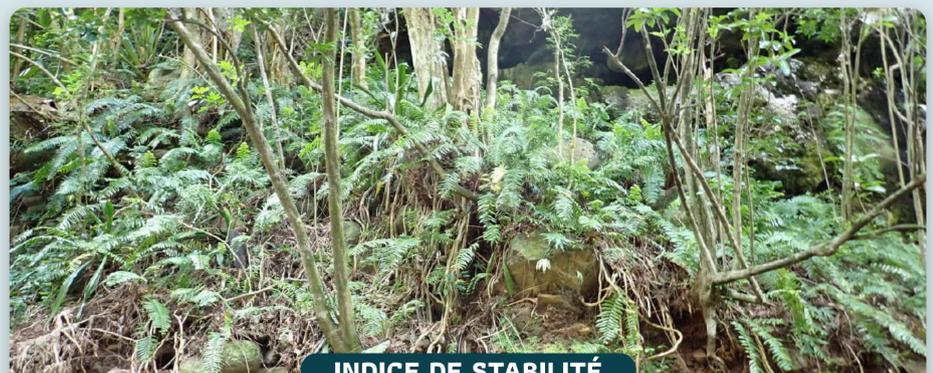


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

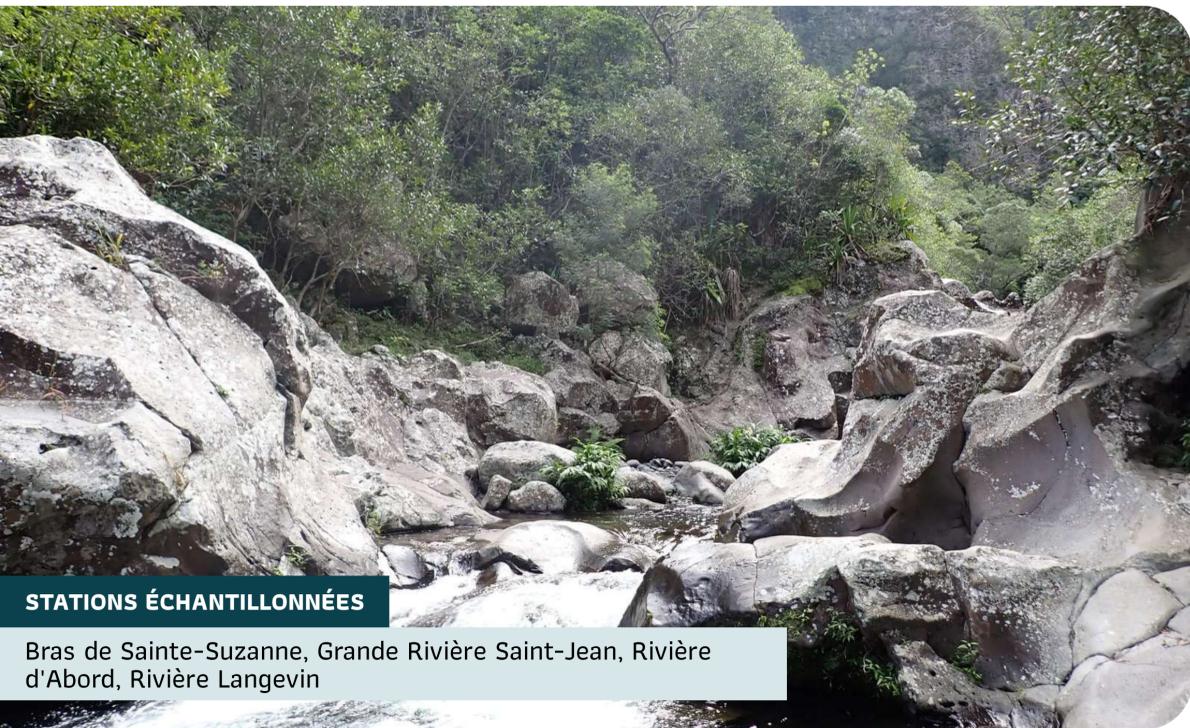
<b>Altitude</b> [110-400m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 11% [7-14%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 1700 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1000 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 20m [13-27m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 52° [38-65°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente mais avec une couverture discontinue**, laissant certaines zones vulnérables à l'érosion
- **Strates arbustive et herbacée moyennement denses** offrant une couverture clairsemée du sol
- **Présence de zones d'érosion active en pied de berge** avec un substrat en grande partie visible et non consolidé



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras de Sainte-Suzanne, Grande Rivière Saint-Jean, Rivière d'Abord, Rivière Langevin

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À FAIBLE STABILITÉ

TYPE 8

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est étroit et encaissé et présente un lit à pente modérée. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de petits blocs rocheux. Des blocs de tailles variées sont également présents en fond de lit et témoignent de la forte dynamique torrentielle du cours d'eau. Les berges sont en roche mère très inclinées et peuvent présenter sur certaines zones des parois assimilées à des canyons.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une faible stabilité à l'érosion. Elle est discontinue et moyennement dense sur l'ensemble des strates. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes, des individus d'espèces indigènes sont encore présents, notamment sur la strate arbustive.



PROFIL TYPE

HERBACÉES

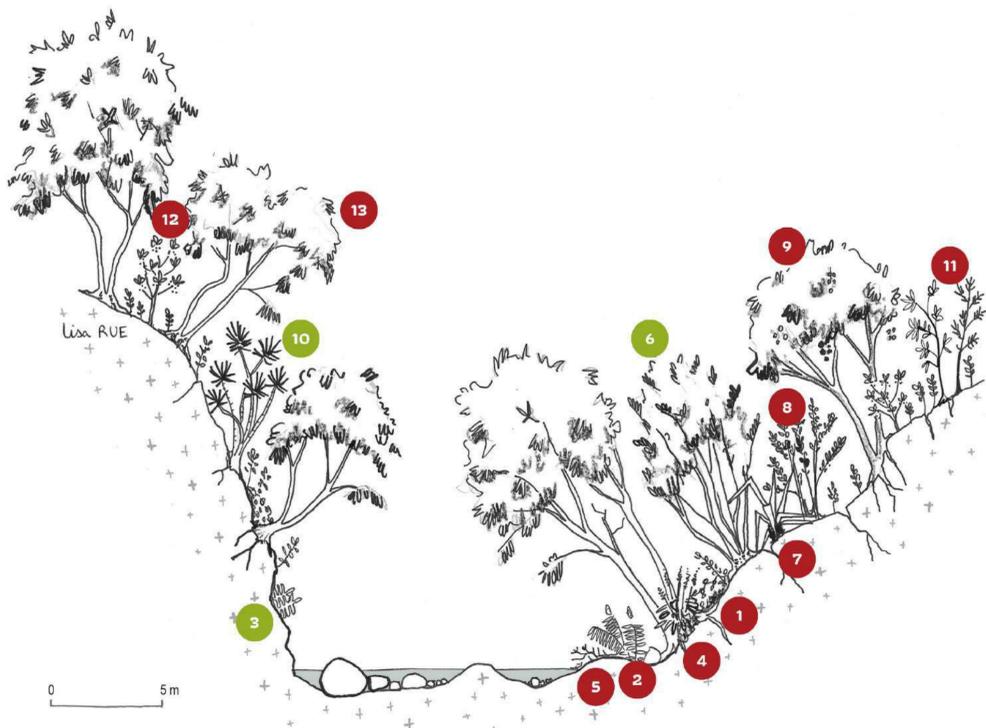
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Hedychium gardnerianum*
- 3 *Microsorium scolopendria*
- 4 *Persicaria chinensis*
- 5 *Stenotaphrum dimidiatum*

ARBUSTIVES

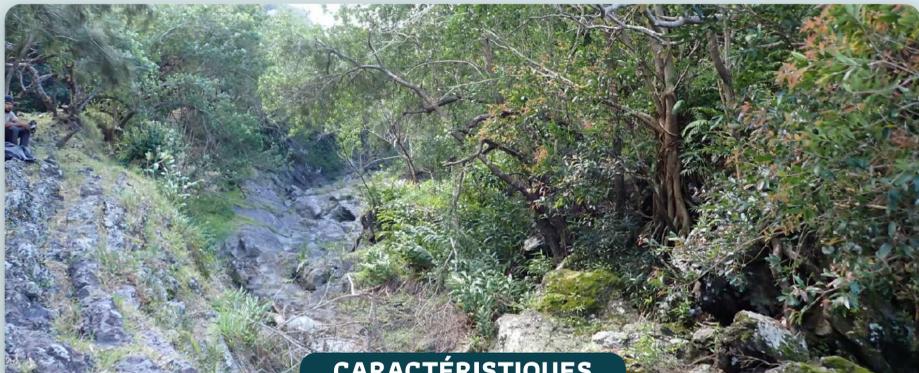
- 6 *Doratoxylon apetalum*
- 7 *Furcraea foetida*
- 8 *Psidium cattleianum*

ARBORÉES

- 9 *Dimocarpus longan*
- 10 *Dracaena reflexa*
- 11 *Eriobotrya japonica*
- 12 *Litsea glutinosa*
- 13 *Syzygium jambos*

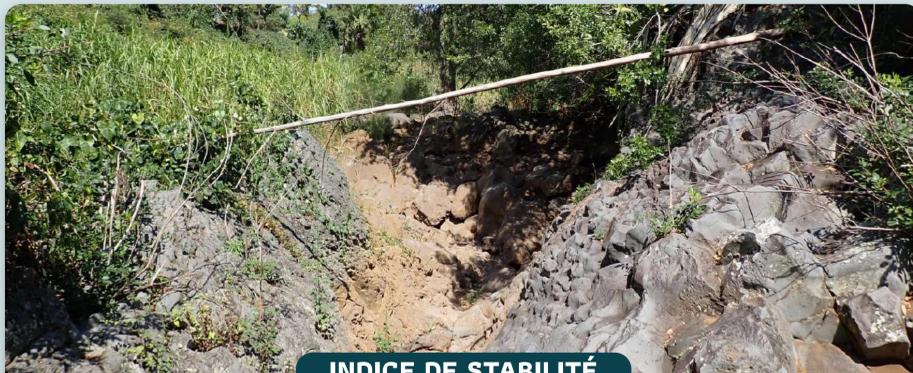


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [130-720m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Modérée, 7% [2-11%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 2640 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1300 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 11m [9-15m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 50° [28-85°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Semi-fermé	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à faible stabilité

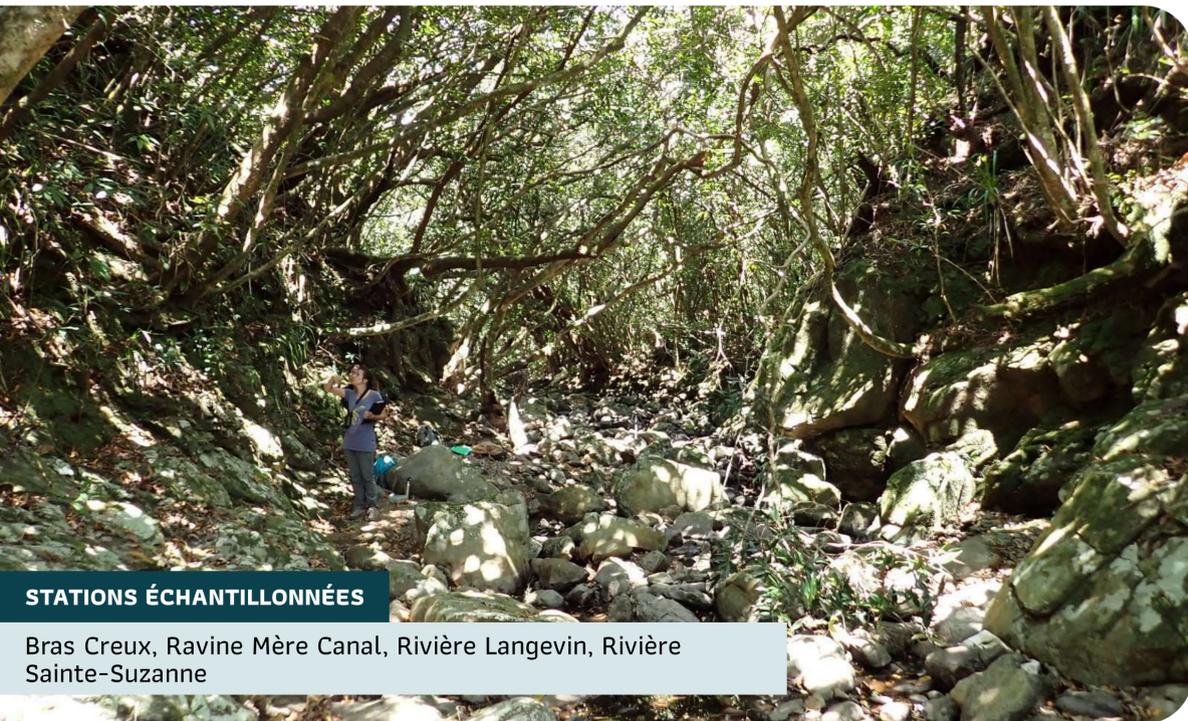
- **Strate arborée faiblement représentée**, limitant l'ancrage de la berge
- **Couverture végétale herbacée et arbustive peu dense et discontinue**, ne permettant pas une stabilisation efficace des sols
- **Forte proportion de substrat apparent**, favorisant le ruissellement et la mobilité des matériaux

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBORÉE RELICTUELLE ET À FORTE STABILITÉ

TYPE 9

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est étroit et encaissé et présente un lit à forte pente. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de petits blocs rocheux. Des blocs de tailles variées sont présents en fond de lit témoignent de la forte dynamique torrentielle du cours d'eau. Les berges sont en roche mère et sont quasiment verticales, elles peuvent être assimilées à des canyons.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée relictuelle et présente une forte stabilité à l'érosion. Sur les cours d'eau les plus étroits, les houppiers des grands individus sont connectés de part et d'autre du cours d'eau. Les espèces indigènes sont représentées en forte densité sur l'ensemble des strates, malgré la présence marquée d'espèces exotiques envahissantes. De nombreuses espèces indigènes présentent une régénération naturelle.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras Creux, Ravine Mère Canal, Rivière Langevin, Rivière Sainte-Suzanne



PROFIL TYPE



HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Machaerina iridifolia*
- 3 *Nephrolepis biserrata*
- 4 *Selaginella sinuosa*
- 5 *Sphaerostephanos elatus*

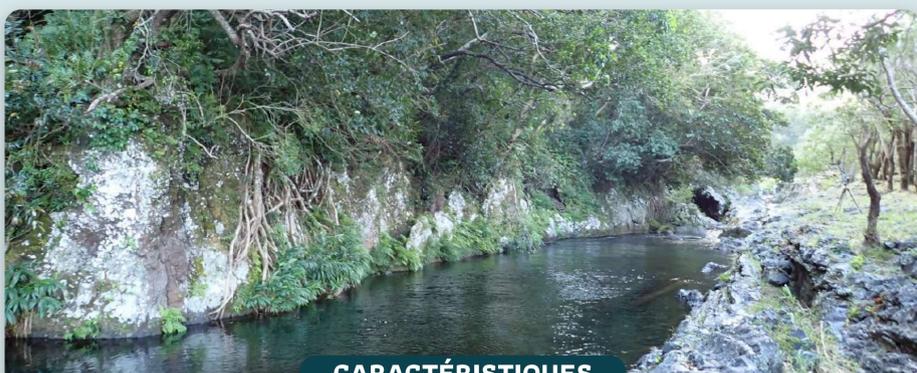
ARBUSTIVES

- 6 *Ardisia crenata*
- 7 *Chassalia corallioides*
- 8 *Gaertnera vaginata*
- 9 *Psidium cattleyanum*

ARBORÉES

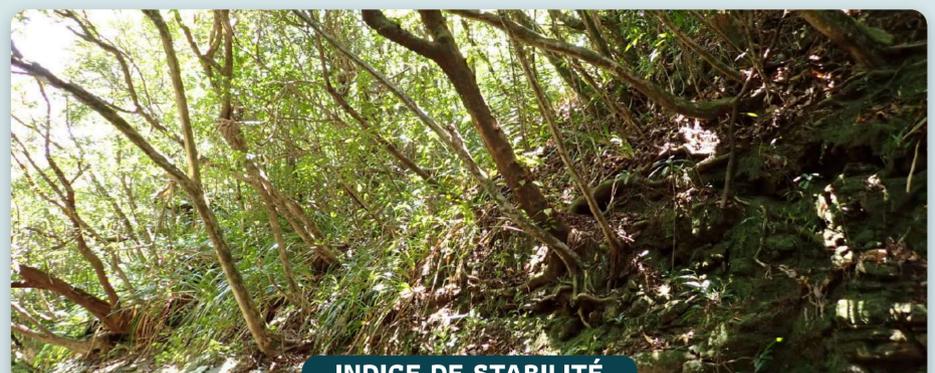
- 10 *Agarista salicifolia*
- 11 *Ficus mauritiana*
- 12 *Hancea integrifolia*
- 13 *Mimusops balata*
- 14 *Nuxia verticillata*
- 15 *Olea lancea*
- 16 *Syzygium cymosum*
- 17 *Syzygium jambos*

en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [130-880m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 12% [3-21%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 3810 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1500 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 13m [7-26m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 71° [47-90°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Semi-fermé	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

- Ripisylve à forte stabilité**
- Strate arborée bien implantée et continue**, renforçant l'ancrage des berges et limitant l'érosion
- Strates herbacée et arbustive relativement denses et bien réparties**, assurant une couverture efficace du sol et limitant l'érosion superficielle.
- Peu de substrat apparent**, la végétation recouvre la majeure partie des berges

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBORÉE INDIGÈNE ET À TRÈS FORTE STABILITÉ

TYPE 10

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est étroit et présente un lit à pente modérée. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de blocs rocheux de l'ordre du métrique. Des blocs de taille variée sont présents en fond de lit et témoignent de la forte dynamique torrentielle du cours d'eau. Les berges sont en roche mère très inclinées et forment par endroits des parois verticales.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée indigène et présente une très forte stabilité à l'érosion. Les espèces indigènes sont représentées en forte densité sur l'ensemble des strates. Quelques poches d'espèces exotiques sont présentes sur les strates arbustives et herbacées notamment. De nombreuses espèces indigènes présentent une régénération naturelle.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras des Lianes, Bras Laurent, Bras Piton, Ravine Montplaisir



HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Machaerina iridifolia*
- 3 *Paspalum paniculatum*
- 4 *Strobilanthes hamiltoniana*

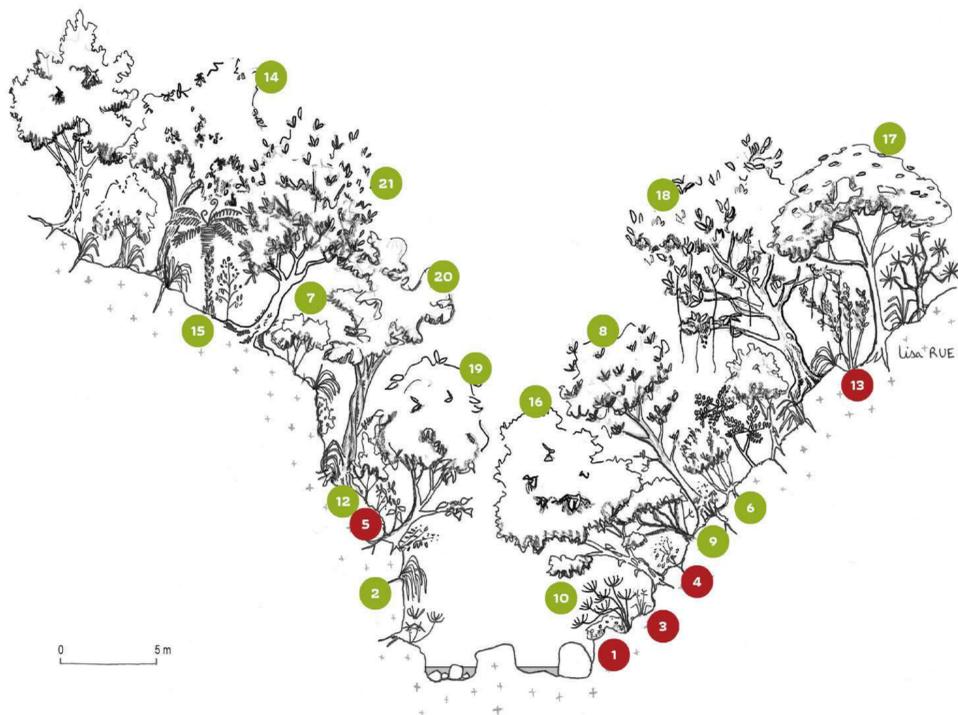
ARBUSTIVES

- 5 *Ardisia crenata*
- 6 *Doratoxylon apetalum*
- 7 *Erica reunionensis*
- 8 *Gaertnera vaginata*
- 9 *Hubertia ambavilla*
- 10 *Moeroris phillyreifolia*
- 11 *Pandanus montanus*
- 12 *Pittosporum senacia*
- 13 *Psidium cattleianum*

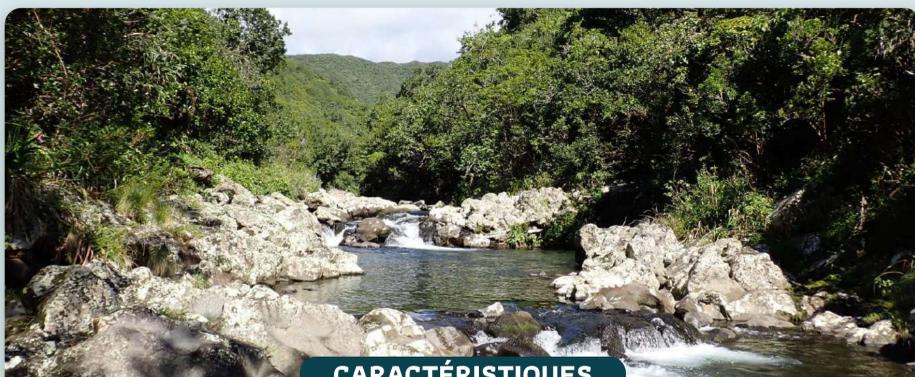
ARBORÉES

- 14 *Agarista salicifolia*
- 15 *Alsophila sp*
- 16 *Aphloia theiformis*
- 17 *Dombeya ficulnea*
- 18 *Ficus mauritiana*
- 19 *Hancea integrifolia*
- 20 *Nuxia verticillata*
- 21 *Syzygium cymosum*

PROFIL TYPE

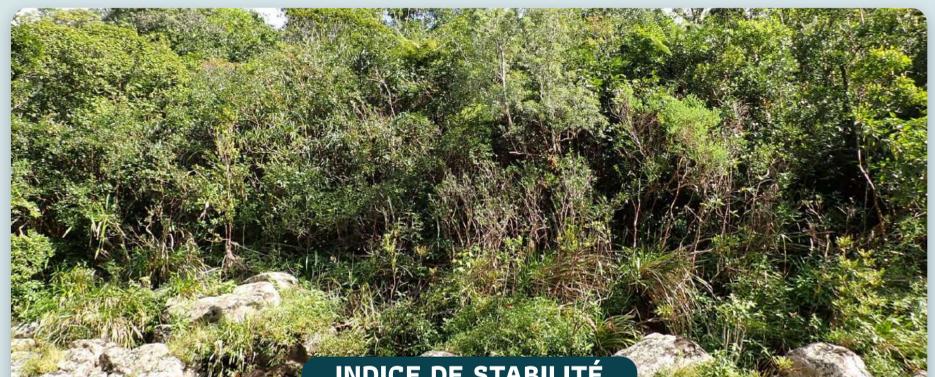


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [680-780m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Modérée, 7% [3-9%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 4430 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1000 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 12m [9-15m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 57° [30-80°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à très forte stabilité

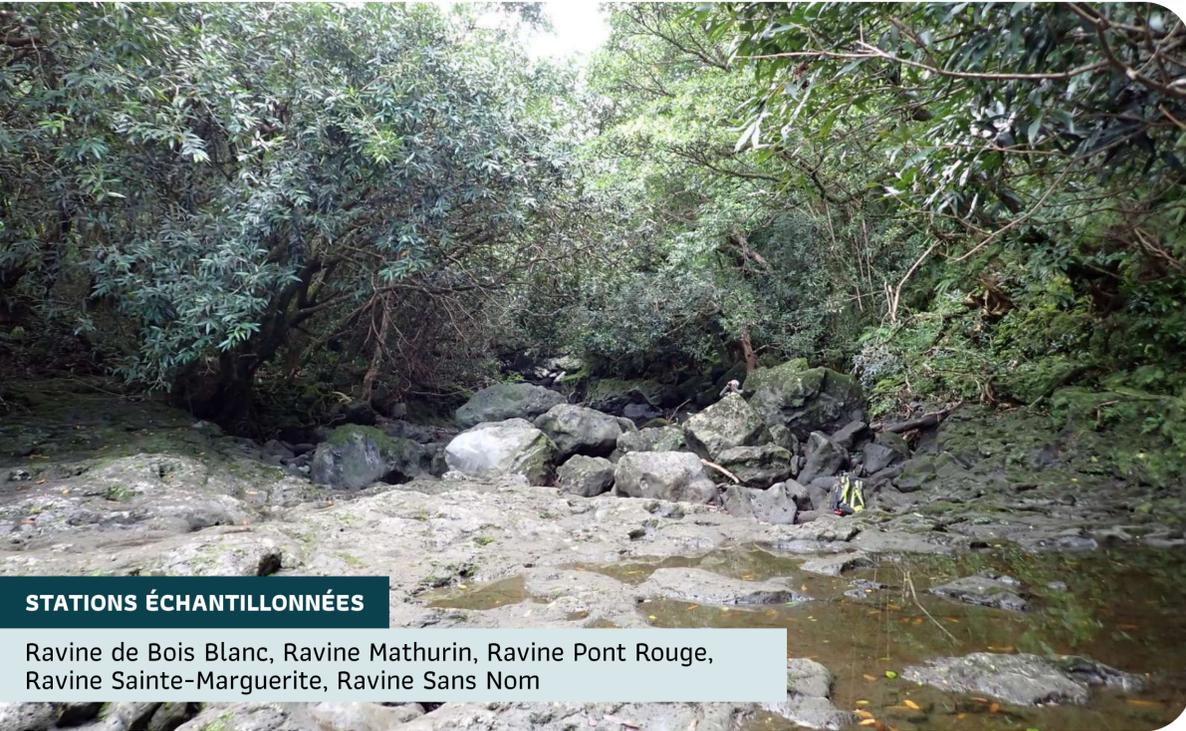
- **Strate arborée bien implantée et dense**, assurant un très bon ancrage des berges
- **Végétation arbustive et herbacée dense et continue**, limitant l'exposition du sol et jouant un rôle stabilisateur efficace
- **Substrat en grande partie couvert ou stabilisé par la végétation**, garantissant une bonne stabilité et limitant les risques d'érosion

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBORÉE RELICTUELLE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 11

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est étroit et présente un lit à forte pente. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de petits blocs rocheux. Aucun élément minéral libre n'est présent en fond de lit. Les berges sont en roche mère très inclinées et peuvent former des canyons de faible hauteur par endroits. Le cours d'eau témoigne d'une très forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée relictuelle et présente une stabilité modérée à l'érosion. Des poches d'espèces indigènes persistent sur chacune des strates malgré la présence d'espèces exotiques envahissantes. Le couvert arboré est dense, limitant le développement du couvert arbustif et herbacé.

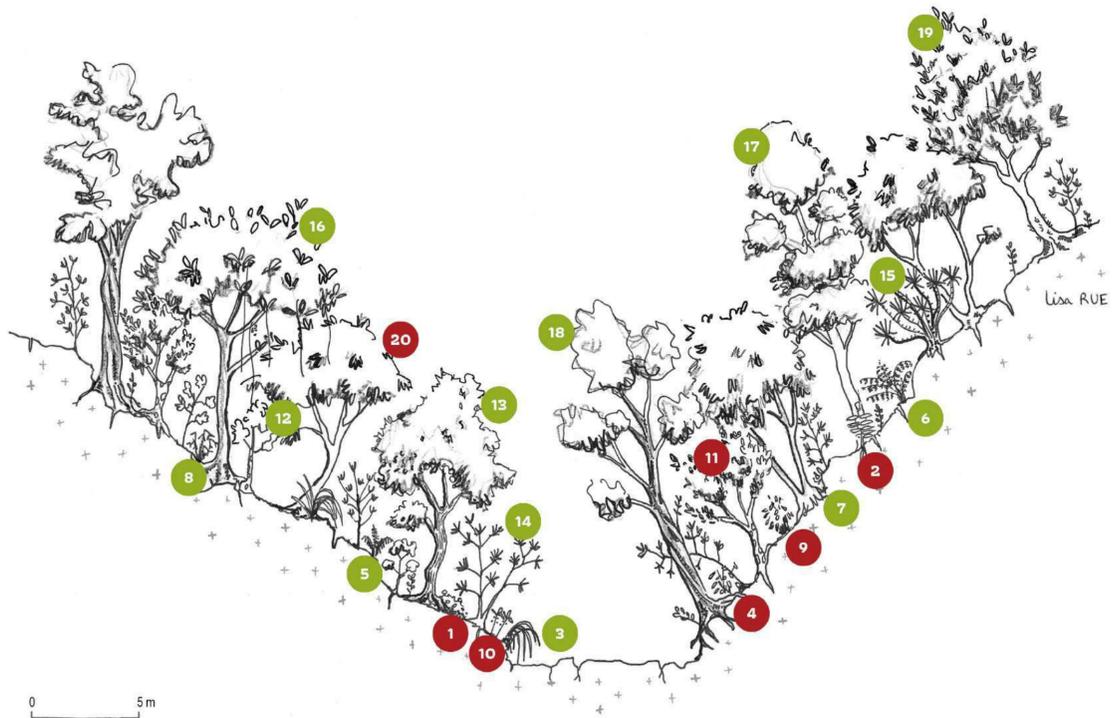


STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine de Bois Blanc, Ravine Mathurin, Ravine Pont Rouge, Ravine Sainte-Marguerite, Ravine Sans Nom



PROFIL TYPE



en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques

HERBACÉES

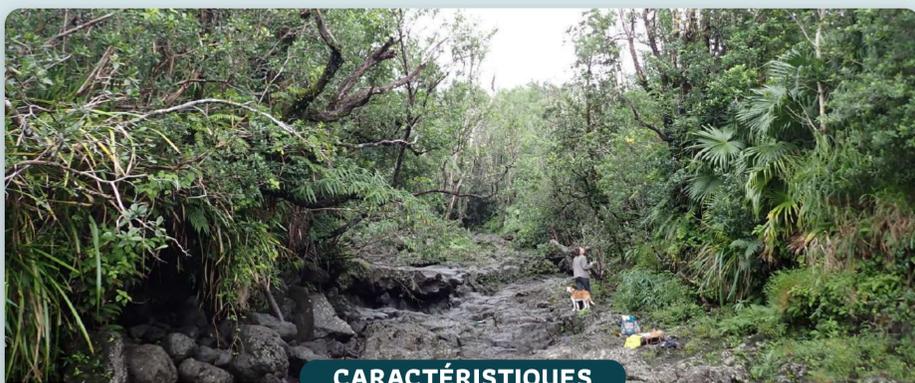
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Hedychium gardnerianum*
- 3 *Machaerina iridifolia*
- 4 *Miconia crenata*
- 5 *Nephrolepis biserrata*
- 6 *Ptisana fraxinea*
- 7 *Selaginella sp*
- 8 *Sticherus flagellaris*
- 9 *Strobilanthes hamiltoniana*

ARBUSTIVES

- 10 *Ardisia crenata*
- 11 *Psidium cattleyanum*
- 12 *Psiloxylon mauritianum*

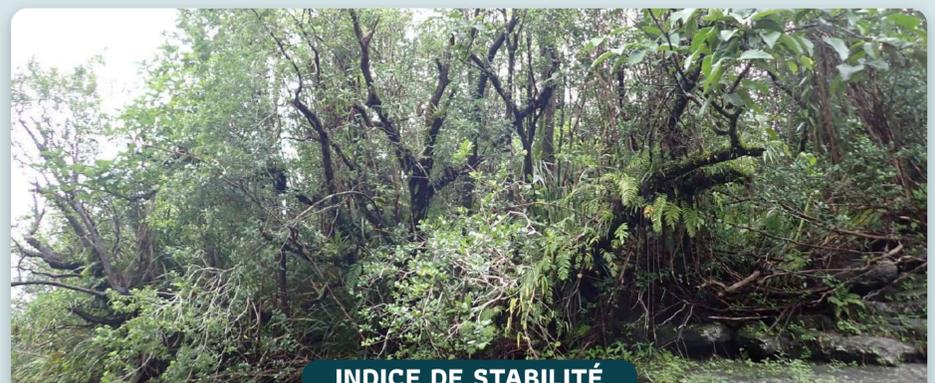
ARBORÉES

- 13 *Agarista salicifolia*
- 14 *Antirhea borbonica*
- 15 *Dracaena reflexa*
- 16 *Ficus mauritiana*
- 17 *Homalium paniculatum*
- 18 *Nuxia verticillata*
- 19 *Syzygium cymosum*
- 20 *Syzygium jambos*



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [220-830m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 13% [7-24%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 5070 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Très forte, 1800 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 9m [5-16m]
<b>Présence d'écoulement</b> Temporaire	<b>Pente moyenne de berge</b> 52° [22-90°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Semi-fermé	<b>Transport solide observé</b> Non	



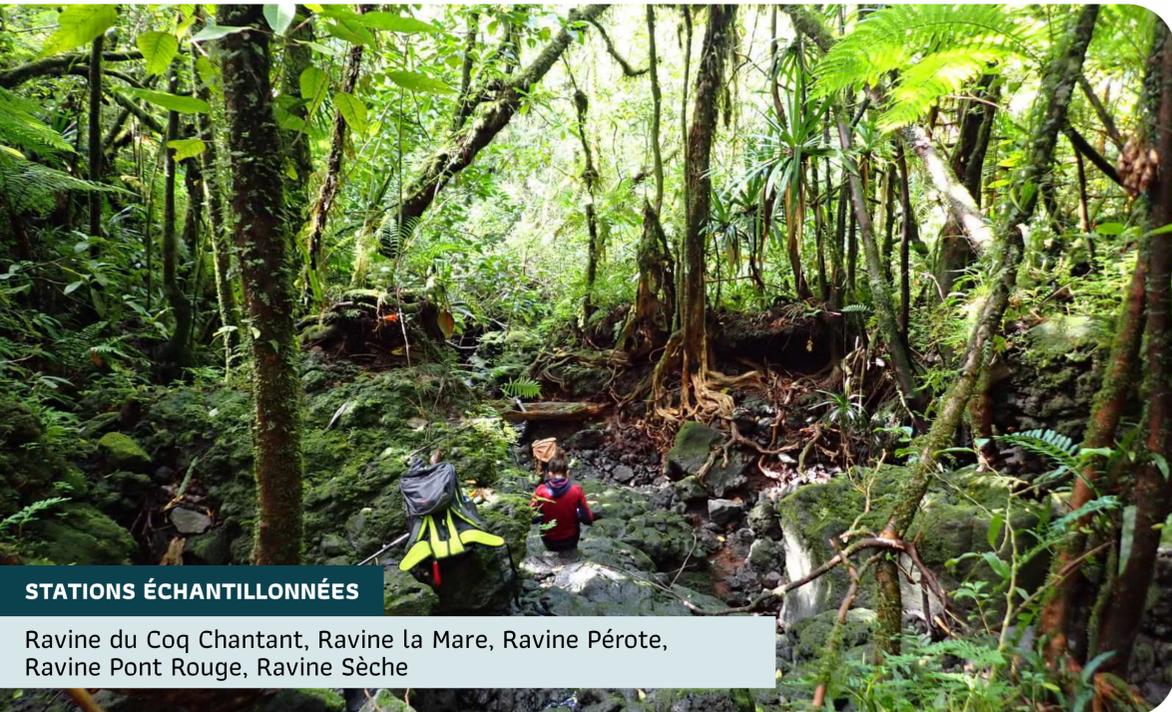
INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente en forte densité**, contribuant à la stabilité des berges
- **Strates arbustive et herbacée moyennement représentées**, assurant une couverture partielle du sol
- **Substrat partiellement recouvert par la végétation avec une part importante de sol visible et non consolidé**

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION INDIGÈNE ET À TRÈS FORTE STABILITÉ

TYPE 12



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine du Coq Chantant, Ravine la Mare, Ravine Pérote, Ravine Pont Rouge, Ravine Sèche

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est étroit, encaissé et présente un lit à très forte pente, qui peut dans certains cas être assimilé à un tube. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de petits blocs rocheux. Aucun élément minéral libre n'est présent en fond de lit. Les berges sont en roche mère très inclinées et peuvent former des canyons de faible hauteur par endroit. Le cours d'eau témoigne d'une très forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation indigène structurée et présente une très forte stabilité à l'érosion. Elle présente une très forte diversité d'espèces indigènes ainsi qu'un couvert dense sur l'ensemble des strates. Les ripisylves sont souvent connectées de part et d'autre du cours d'eau. De nombreuses espèces indigènes présentent une régénération naturelle.



HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Elatostema fagifolium*
- 3 *Machaerina iridifolia*
- 4 *Nephrolepis biserrata*
- 5 *Rubus alceifolius*
- 6 *Selaginella sp.*

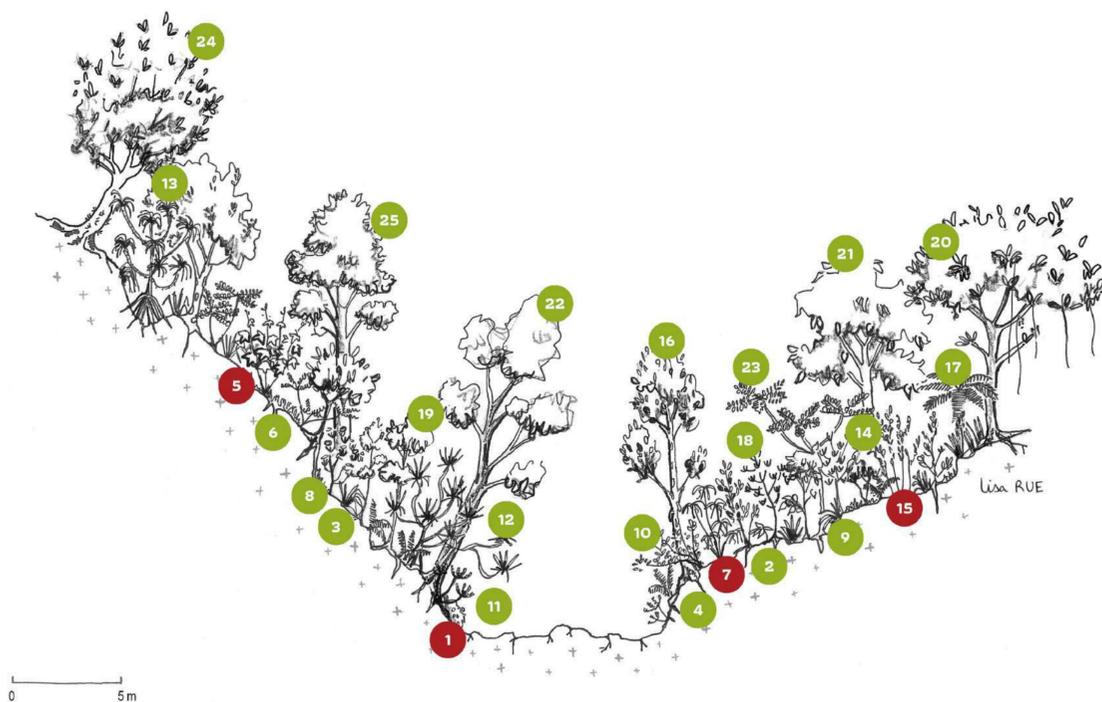
ARBUSTIVES

- 7 *Boehmeria penduliflora*
- 8 *Chassalia corallioides*
- 9 *Gaertnera vaginata*
- 10 *Geniostoma borbonicum*
- 11 *Moeroris phillyreifolia*
- 12 *Pandanus montanus*
- 13 *Pandanus purpurascens*
- 14 *Pittosporum senacia*
- 15 *Psidium cattleianum*
- 16 *Psiloxylon mauritianum*

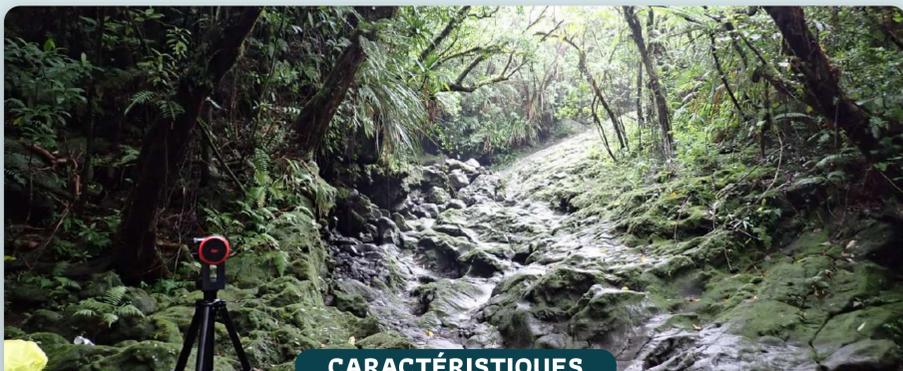
ARBORÉES

- 17 *Alsophila sp.*
- 18 *Antirhea borbonica*
- 19 *Aphloia theiformis*
- 20 *Ficus mauritiana*
- 21 *Hancea integrifolia*
- 22 *Nuxia verticillata*
- 23 *Polyscias repanda*
- 24 *Syzygium cymosum*
- 25 *Weinmannia tinctoria*

PROFIL TYPE

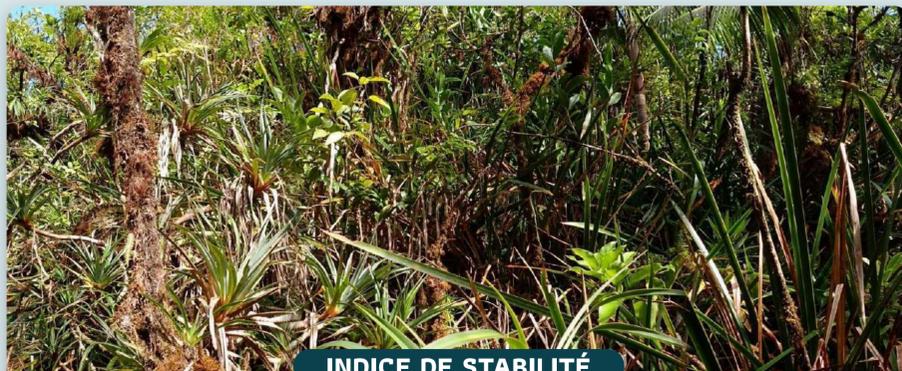


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

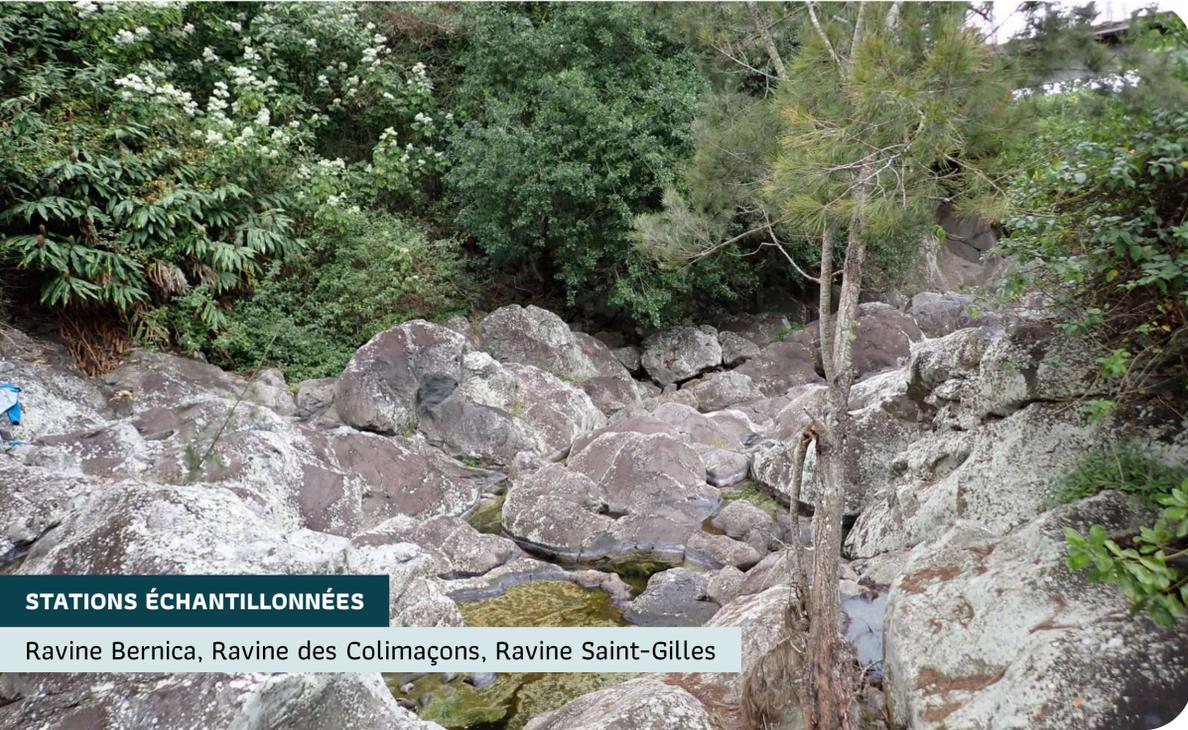
<b>Altitude</b> [470-890m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Très forte, 25% [5-33%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 6690 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Très forte, 2900 N/m²	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 11m [6-24m]
<b>Présence d'écoulement</b> Temporaire	<b>Pente moyenne de berge</b> 45° [19-72°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Semi-fermé	<b>Transport solide observé</b> Non	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à très forte stabilité

- **Strate arborée bien implantée et continue**, assurant une fixation adaptée au substrat
- **Strate arbustive et herbacée dense et bien implantée**, fixant efficacement les substrats et limitant le ruissellement de surface
- **Substrat quasi intégralement recouvert par la végétation**, garantissant une très bonne stabilité de la berge et favorisant l'effet de piégeage des sédiments



RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 13

L'écoulement se fait sur la roche mère. Le cours d'eau est large, ouvert et présente un lit à forte pente. La roche peut former des irrégularités pouvant atteindre la taille de blocs rocheux de l'ordre du métrique. Aucun élément minéral libre n'est présent en fond de lit. Les berges sont en roche mère très inclinées qui peuvent être assimilées à des canyons par endroits. Le cours d'eau témoigne d'une très forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. Les espèces exotiques envahissantes sont présentes avec un faible couvert sur l'ensemble des strates. Seuls quelques individus d'espèces indigènes persistent dans le milieu.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine Bernica, Ravine des Colimaçons, Ravine Saint-Gilles

PROFIL TYPE

HERBACÉES

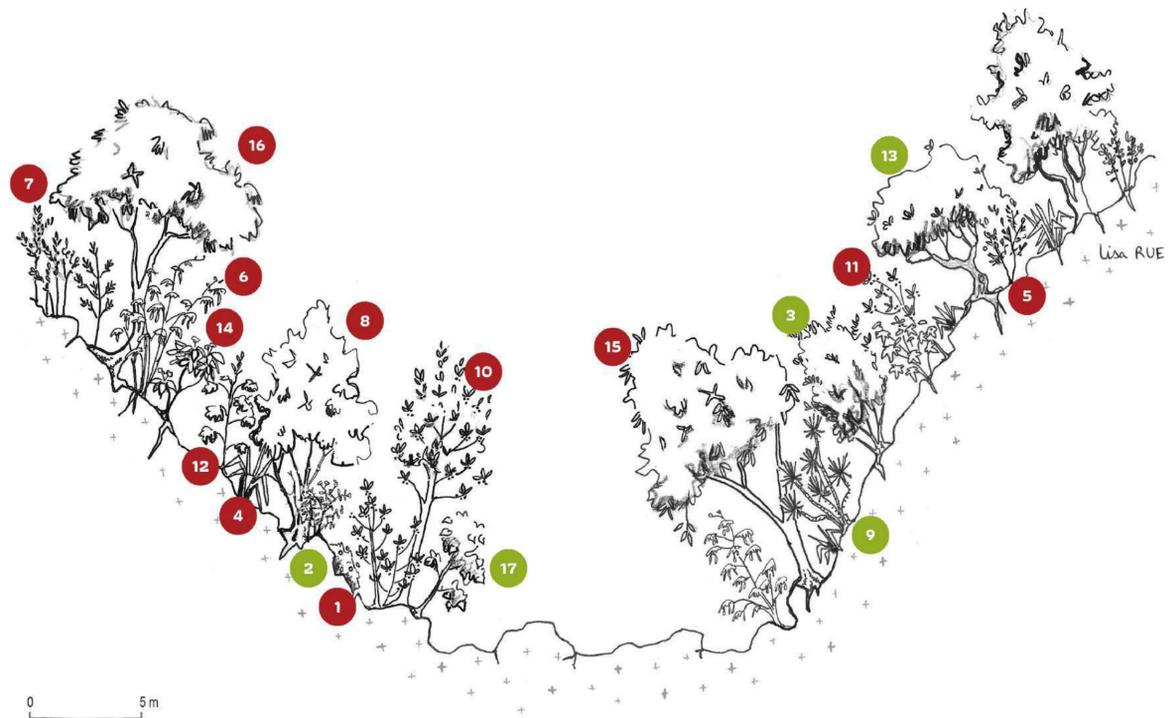
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Ludwigia octovalvis*

ARBUSTIVES

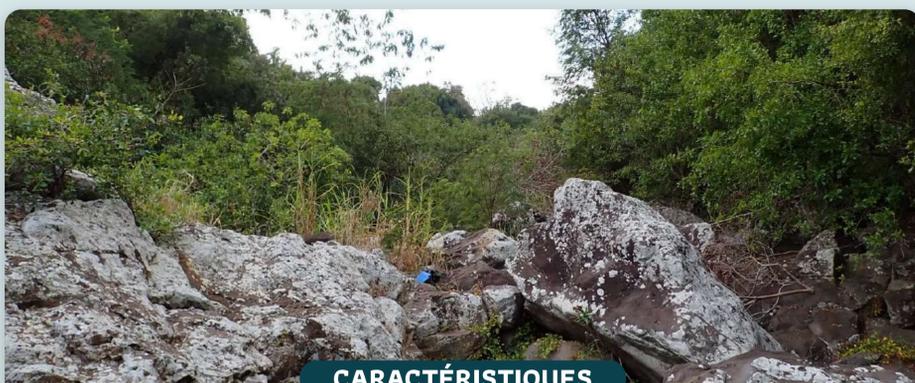
- 3 *Doratoxylon apetalum*
- 4 *Furcraea foetida*
- 5 *Lantana camara*
- 6 *Leucaena leucocephala*
- 7 *Psidium cattleyanum*
- 8 *Schinus terebinthifolia*

ARBORÉES

- 9 *Dracaena reflexa*
- 10 *Litsea glutinosa*
- 11 *Montanoa hibiscifolia*
- 12 *Morus alba*
- 13 *Olea europaea subsp. cuspidata*
- 14 *Solanum mauritianum*
- 15 *Syzygium cumini*
- 16 *Syzygium jambos*
- 17 *Talipariti tiliaceum*

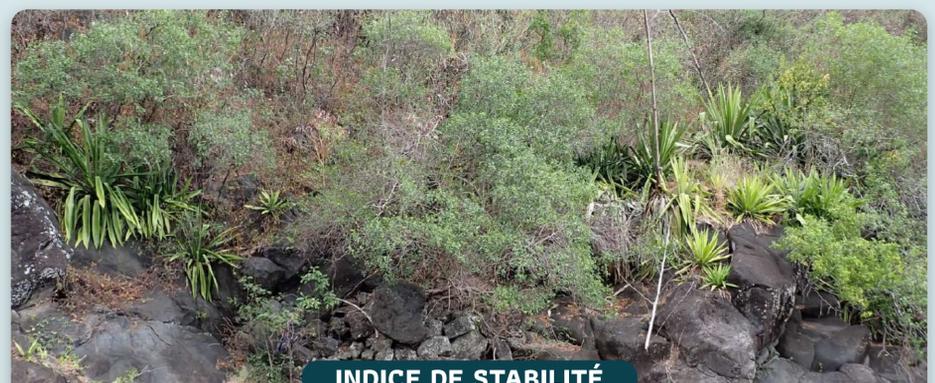


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [300-880m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 14% [11-17%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 1080 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Très forte, 1800 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 17m [5-25m]
<b>Présence d'écoulement</b> Temporaire	<b>Pente moyenne de berge</b> 55° [36-85°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Non	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

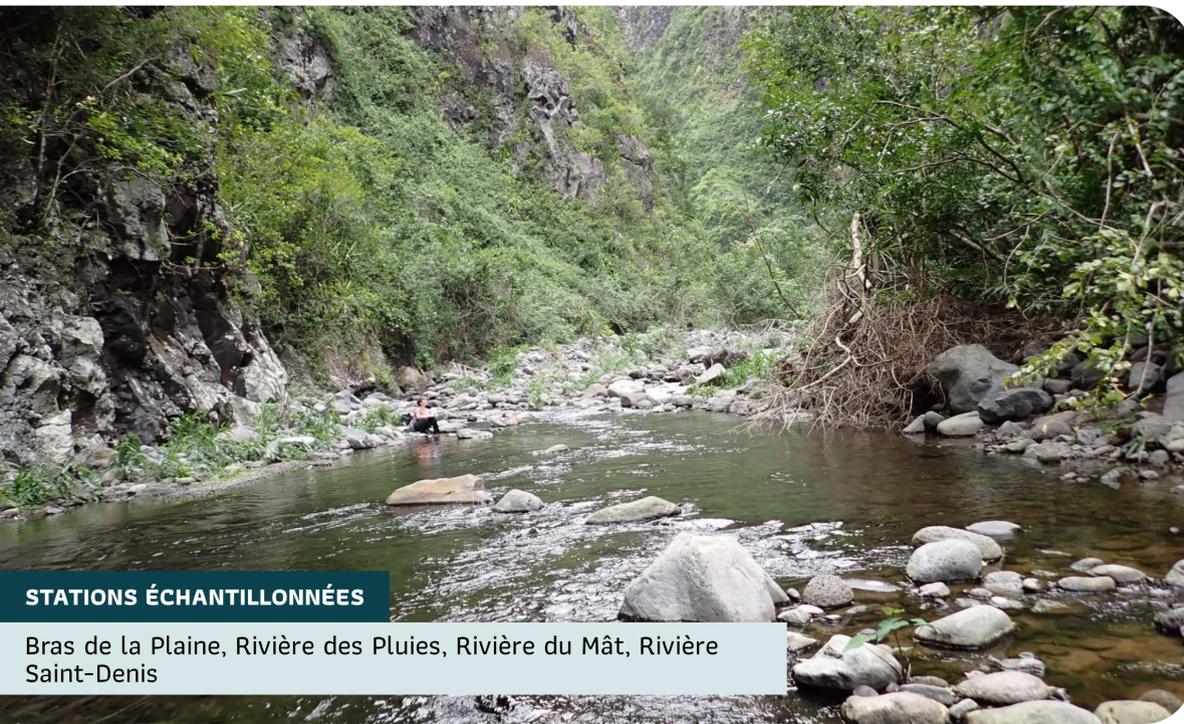
- **Strate arborée présente mais avec une couverture discontinue**, laissant certaines zones vulnérables à l'érosion
- **Strates arbustive et notamment herbacée moyennement développées**, assurant une couverture partielle du sol
- **Substrat partiellement recouvert par la végétation avec des zones de sol visible**, favorisant le ruissellement et la mobilité des matériaux

RIPISYLVE SUR ROCHE MÈRE À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 14

Le cours d'eau est constitué de sédiments meubles grossiers, qui peuvent être remaniés et transportés en fonction du débit du cours d'eau. Le cours d'eau est large, souvent encaissé entre des parois rocheuses. Son lit présente une pente modérée et témoigne d'une dynamique torrentielle modérée.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. La végétation est principalement représentée par la strate herbacée et arbustive compatible avec un ancrage en paroi. Quelques grands individus sont retrouvés en sommet de paroi. La ripisylve est souvent discontinue et peu couvrante. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes, quelques individus d'espèces indigènes sont encore présents, notamment sur la strate arbustive.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras de la Plaine, Rivière des Pluies, Rivière du Mât, Rivière Saint-Denis



PROFIL TYPE

HERBACÉES

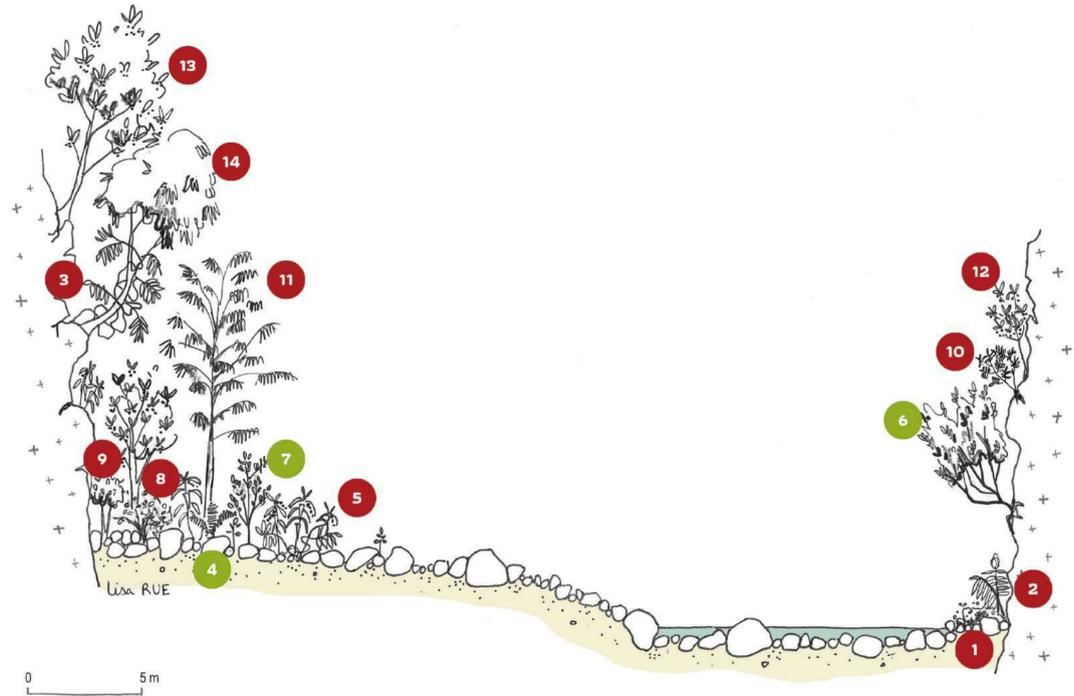
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Hedychium gardnerianum*
- 3 *Hiptage benghalensis*
- 4 *Nephrolepis abrupta*

ARBUSTIVES

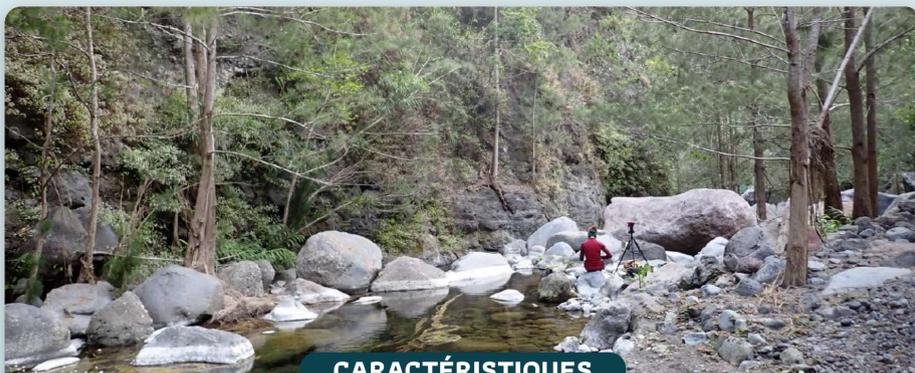
- 5 *Boehmeria penduliflora*
- 6 *Doratoxylon apetalum*
- 7 *Eugenia buxifolia*
- 8 *Lantana camara*
- 9 *Schinus terebinthifolia*
- 10 *Tecoma stans*

ARBORÉES

- 11 *Casuarina equisetifolia*
- 12 *Litsea glutinosa*
- 13 *Litsea monopetala*
- 14 *Syzygium jambos*

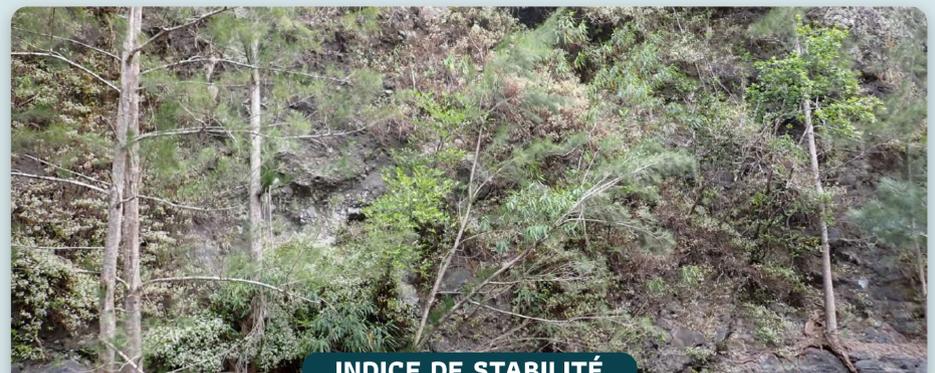


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Altitude</b><br>[200-740m]             | <b>Matériaux en berge</b><br>Roche mère                     | <b>Pente moyenne du lit</b><br>Modérée, 4% [2-6%]       |
| <b>Pluviométrie moyenne</b><br>2510 mm/an | <b>Contrainte en berge</b><br>Modérée, 800 N/m <sup>2</sup> | <b>Largeur moyenne du lit</b><br>Large, 21m [12-31m]    |
| <b>Présence d'écoulement</b><br>Permanent | <b>Pente moyenne de berge</b><br>64° [18-89°]               | <b>Granulométrie dominante du lit</b><br>Blocs [>256mm] |
| <b>Fermeture du milieu</b><br>Ouvert      | <b>Transport solide observé</b><br>Oui                      |   |



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

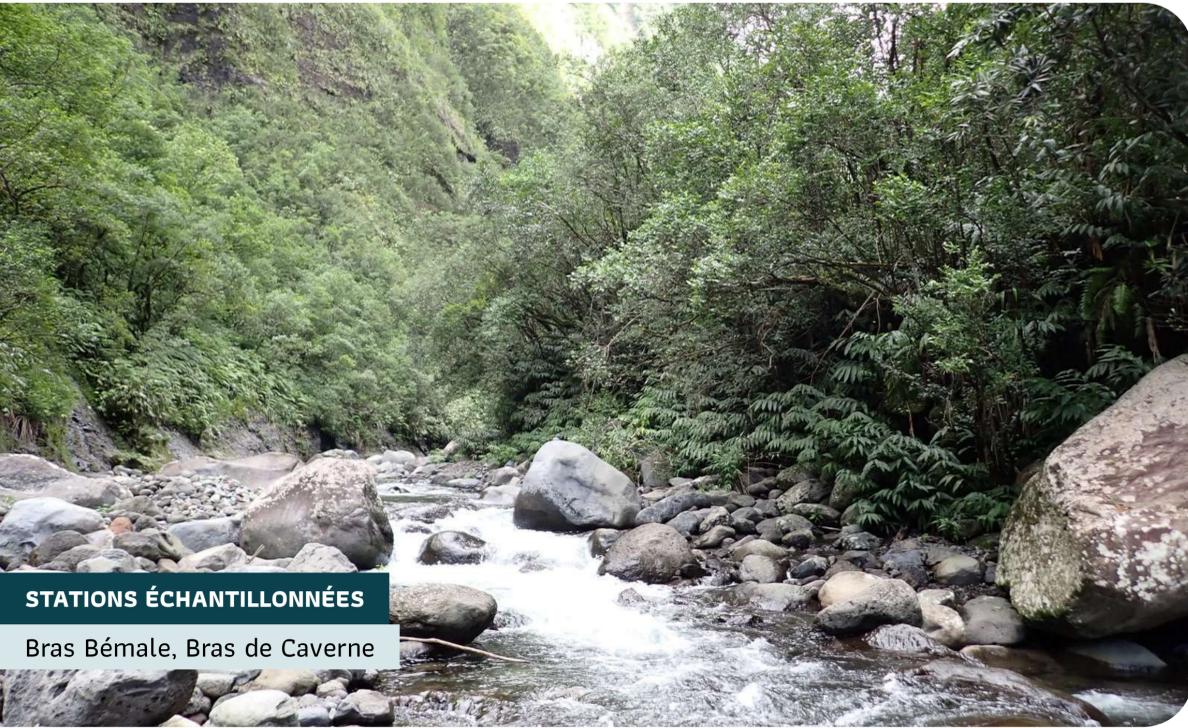
- **Absence quasi totale de la strate arborée conforme aux conditions du milieu**, les parois rocheuses ne permettent pas un enracinement profond
- **Végétation principalement composée de strates herbacée et arbustive adaptées aux fissures et anfractuosités**, jouant un rôle de stabilisation localisé
- **Stabilité assurée par la nature rocheuse du substrat**, limitant l'érosion malgré une couverture végétale réduite

RIPISYLVE SUR BLOCS À VÉGÉTATION ARBORÉE RELICTUELLE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 15

Le cours d'eau est constitué de sédiments meubles grossiers, qui peuvent être remaniés et transportés en fonction du débit du cours d'eau. Le cours d'eau est large et son lit présente une pente modérée. Les berges sont composées d'enrochements libres mêlés avec de la terre, la roche mère peut être affleurente. Le cours d'eau témoigne d'une dynamique torrentielle modérée.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée relictuelle et présente une stabilité modérée à l'érosion. Elle est continue et présente une forte densité de végétation sur chacune des strates. De nombreuses espèces indigènes sont retrouvées sur chacune des strates, des individus juvéniles y sont également présents. Des poches d'espèces exotiques envahissantes peuvent cependant être fortement présentes notamment en strate herbacée.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras Bémale, Bras de Caverne



PROFIL TYPE

HERBACÉES

- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Diplazium proliferum*
- 3 *Hedychium gardnerianum*
- 4 *Nephrolepis biserrata*
- 5 *Selaginella sp*

ARBUSTIVES

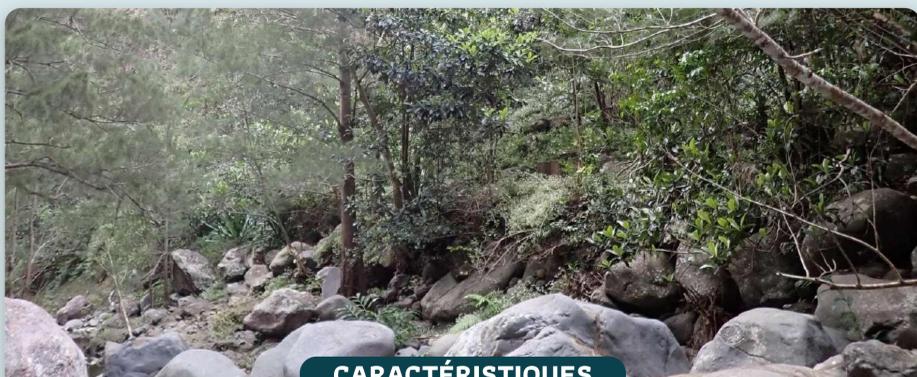
- 6 *Boehmeria penduliflora*
- 7 *Boehmeria stipularis*
- 8 *Chassalia corallioides*
- 9 *Deparia petersenii*
- 10 *Furcraea foetida*
- 11 *Psidium cattleianum*

ARBORÉES

- 12 *Agarista salicifolia*
- 13 *Antirhea borbonica*
- 14 *Aphloia theiformis*
- 15 *Casuarina equisetifolia*
- 16 *Nuxia verticillata*
- 17 *Syzygium jambos*

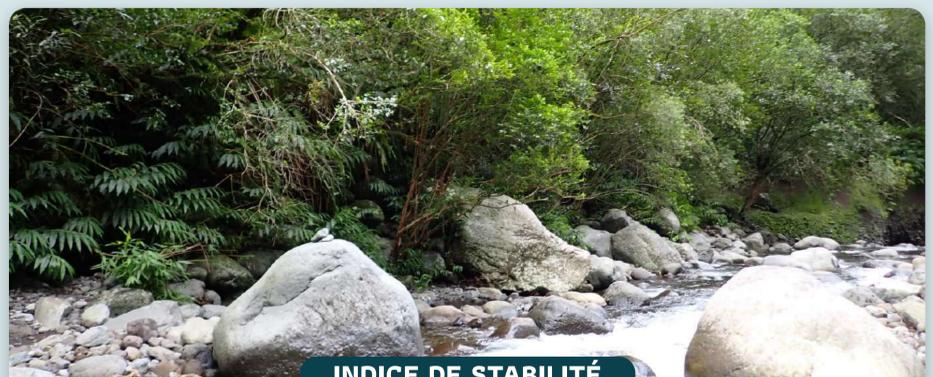


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [340-740m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Modérée, 5% [5-5%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 3930 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Modérée, 400 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 24m [16-29m]
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 47° [32-68°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente et continue**, contribuant à l'ancrage des berges
- **Strates herbacée et arbustive bien établies mais avec des densités variables**, assurant une stabilisation partielle du sol
- **Substrat visible par endroits**, indiquant une fixation des sols incomplète et une certaine fragilité des berges

NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE

RIPISYLVE SUR DÉPÔTS D'ALLUVIONS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À FAIBLE STABILITÉ

TYPE 16

Le cours d'eau est constitué de sédiments meubles, qui peuvent être remaniés et transportés en fonction du débit du cours d'eau. Le cours d'eau est large et son lit présente une pente modérée. Les berges sont composées de dépôts d'alluvions. Le cours d'eau témoigne d'une dynamique torrentielle modérée.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une faible stabilité à l'érosion. La végétation est parfois discontinue et peu couvrante, principalement représentée par la strate arbustive et herbacée. Certains individus arborés présents en haut de berge peuvent avoir un effet destabilisateur. L'ensemble de la végétation est dominé par des espèces exotiques envahissantes.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras de la Plaine, Bras de Sainte-Suzanne, Petit Bras de Cilaos, Rivière du Mât



PROFIL TYPE

HERBACÉES

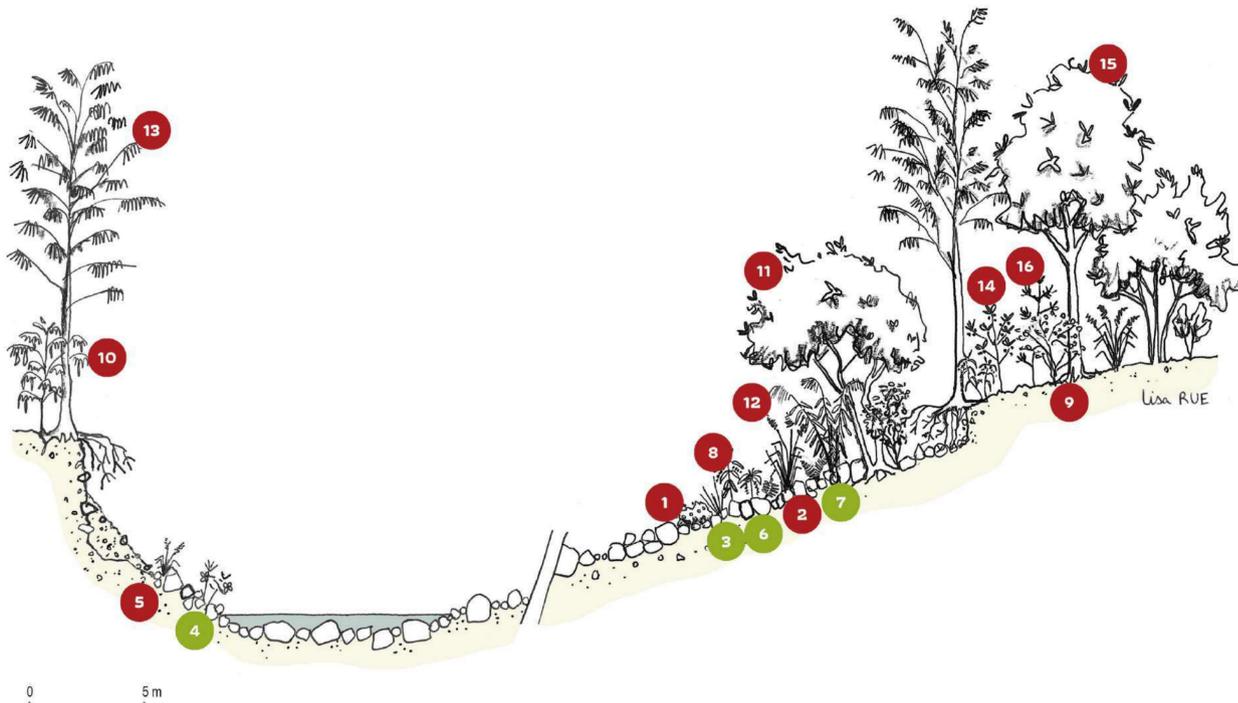
- 1 *Ageratina riparia*
- 2 *Cenchrus purpureus*
- 3 *Equisetum ramosissimum*
- 4 *Ludwigia octovalvis*
- 5 *Melinis repens*
- 6 *Microsorium scolopendria*
- 7 *Nephrolepis biserrata*

ARBUSTIVES

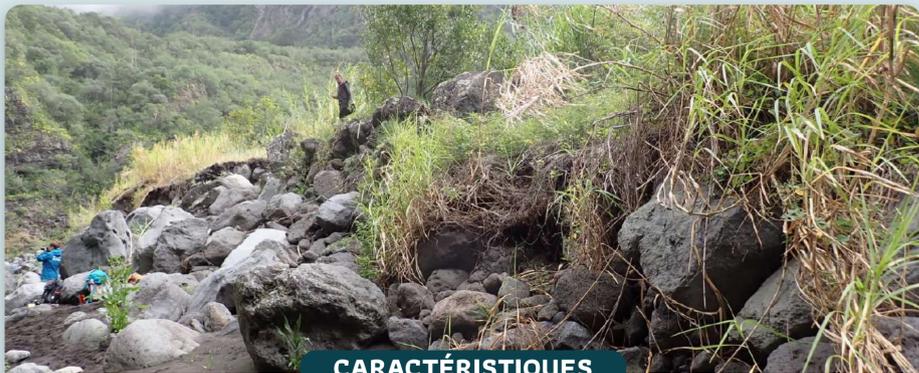
- 8 *Boehmeria penduliflora*
- 9 *Lantana camara*
- 10 *Leucaena leucocephala*
- 11 *Schinus terebinthifolia*
- 12 *Thysanolaena latifolia*

ARBORÉES

- 13 *Casuarina equisetifolia*
- 14 *Ligustrum sp*
- 15 *Magnolia champaca*
- 16 *Syzygium jambos*

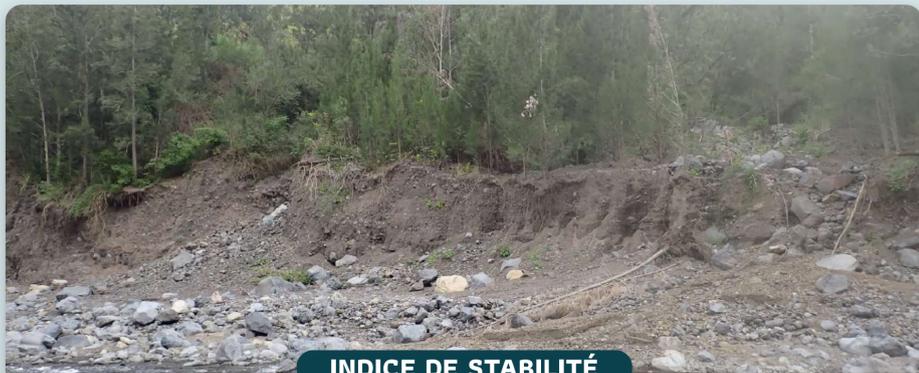


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [120-670m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Modérée, 3% [1-7%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 2810 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Modérée, 800 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 34m [12-56m]
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 32° [1-60°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à faible stabilité

- **Présence d'arbres inadaptés aux conditions dynamiques des banquettes alluviales**, dont l'enracinement perturbe la mobilité naturelle des sédiments et peut dans certains cas accentuer l'érosion
- **Ancrage végétal limité mais en adéquation avec la mobilité naturelle des sédiments**, contribuant au processus d'évolution morphologique du lit de la rivière
- **Substrat meuble partiellement recouvert**, conforme à un fonctionnement dynamique, garantissant la régénération naturelle des formations alluviales



RIPISYLVE SUR DÉPÔTS D'ALLUVIONS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À FAIBLE STABILITÉ

TYPE 17

Le cours d'eau est constitué de sédiments meubles grossiers, qui peuvent être remaniés et transportés en fonction du débit du cours d'eau. Le cours d'eau est étroit et son lit présente une pente faible. Les berges sont composées de dépôts d'alluvions. Le cours d'eau témoigne d'une dynamique torrentielle faible.

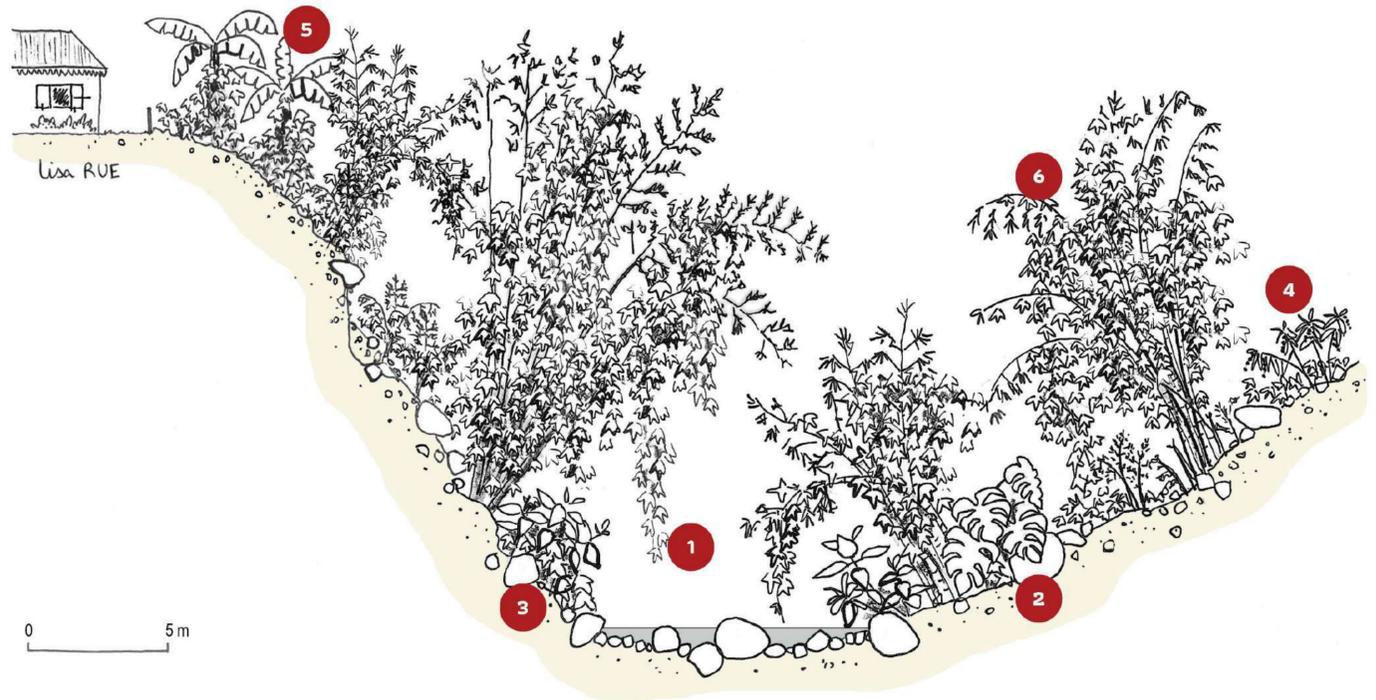
La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une faible stabilité à l'érosion. La ripisylve structurale est discontinue, les lianes recouvrent une partie importante de la berge. L'ensemble de la végétation est envahi par des espèces exotiques envahissantes.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Rivière Bras Panon

PROFIL TYPE



HERBACÉES

- 1 *Brillantaisia owariensis*
- 2 *Monstera deliciosa*
- 3 *Thunbergia grandiflora*

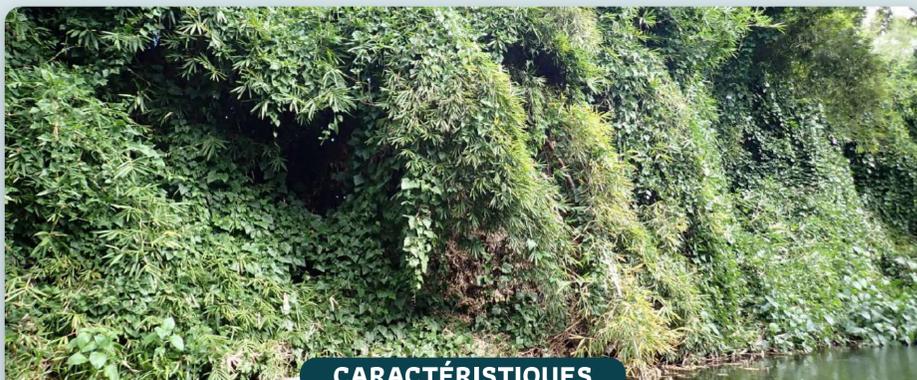
ARBUSTIVES

- 4 *Boehmeria penduliflora*
- 5 *Musa sp*

ARBORÉES

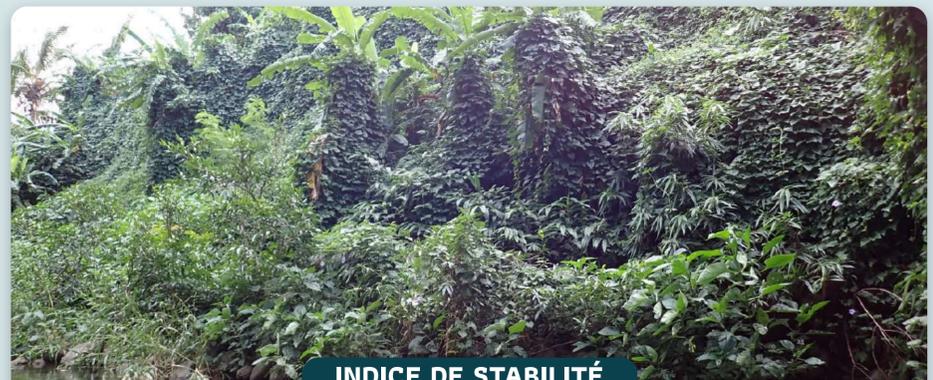
- 6 *Dendrocalamus giganteus*

en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> 90m	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Faible, 1%
<b>Pluviométrie moyenne</b> 3960 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Faible, 150 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 11m
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 47° [23-70°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à faible stabilité

- **Strate arborée quasi absente ou clairsemée**, laissant les berges vulnérables à l'érosion
- **Végétation arbustive et herbacée représentée par des lianes**, présentant une protection insuffisante du sol contre les processus érosifs
- **Forte proportion de substrat apparent**, favorisant le ruissellement et la mobilité des matériaux

NOUS CONTACTER : COMMUNICATION@VEGETALI.RE | SITE INTERNET : VEGETALI.RE



RIPISYLVE SUR DÉPÔTS D'ALLUVIONS À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 18

Le cours d'eau est constitué de sédiments meubles, qui peuvent être remaniés et transportés en fonction du débit du cours d'eau. Le cours d'eau est large et son lit présente une pente faible. L'écoulement est divagant et peut se fragmenter en plusieurs bras. Dans certains cas, il adopte une dynamique proche d'une rivière en tresse. Les berges sont composées de dépôts d'alluvions.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. La végétation est dominée par des espèces exotiques envahissantes.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras de la Plaine, Bras de Sainte-Suzanne, Rivière des Galets

PROFIL TYPE

HERBACÉES

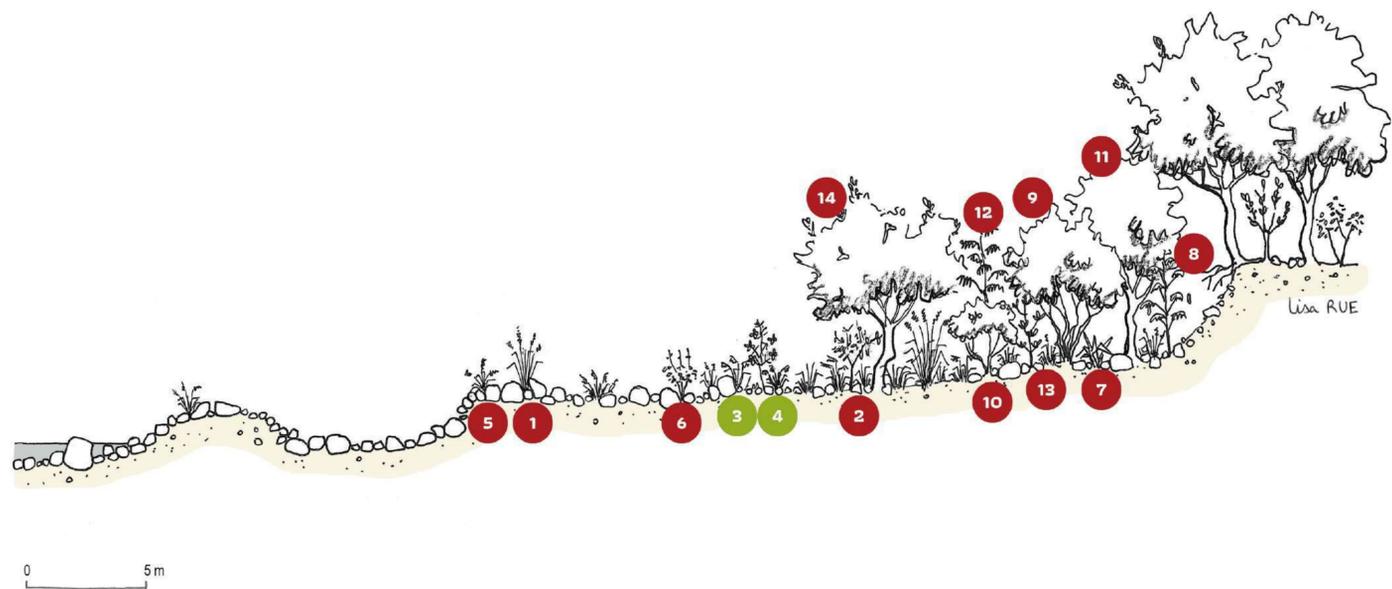
- 1 *Cenchrus purpureus*
- 2 *Crotalaria berteroa*
- 3 *Heteropogon contortus*
- 4 *Ludwigia octovalvis*
- 5 *Melinis repens*
- 6 *Stachytarpheta jamaicensis*

ARBUSTIVES

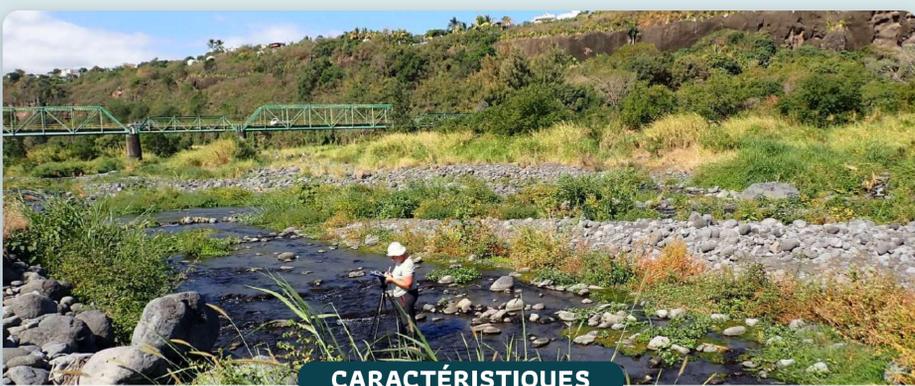
- 7 *Furcraea foetida*
- 8 *Leucaena leucocephala*
- 9 *Schinus terebinthifolia*
- 10 *Tecoma stans*

ARBORÉES

- 11 *Albizia lebbek*
- 12 *Casuarina equisetifolia*
- 13 *Litsea glutinosa*
- 14 *Pithecellobium dulce*

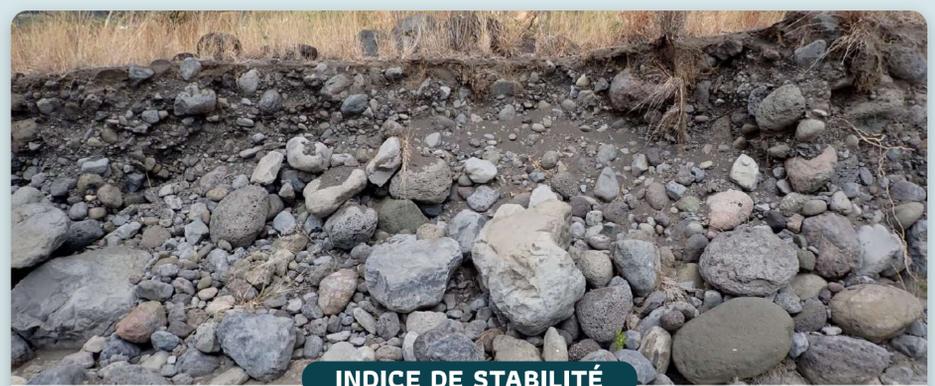


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [120-340m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Faible, 2% [1-3%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 1510 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Modérée, 600 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 50m [21-95m]
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 26° [7-78°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strates herbacée et arbustive dominantes adaptées aux conditions dynamiques du milieu**, avec un enracinement superficiel
- **Ancrage végétal limité mais en adéquation avec la mobilité naturelle des sédiments**, contribuant au processus d'évolution morphologique du lit de la rivière
- **Substrat meuble partiellement recouvert**, conforme à un fonctionnement dynamique, garantissant la régénération naturelle des formations alluviales



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Bras Mousseline, Ravine de l'Anse, Rivière Bras Panon

RIPISYLVE SUR TERRE VÉGÉTALE À VÉGÉTATION ARBORÉE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 19

Le cours d'eau est constitué de matériaux hétérogènes (roches, graviers, terre végétale) issus de l'érosion des versants environnants et transportés par la gravité, le ruissellement ou les glissements de terrain. Il est étroit et présente un lit à forte pente. Les berges sont essentiellement composées de terre végétale. Le cours d'eau témoigne d'une forte dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arborée dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. L'ensemble de la végétation est envahi, de rares individus d'espèces indigènes sont encore présents notamment sur la strate herbacée. Les houppiers des grands individus exotiques sont connectés de part et d'autre du cours d'eau, limitant l'apport en lumière et ainsi le couvert arbustif et herbacé.



PROFIL TYPE

HERBACÉES

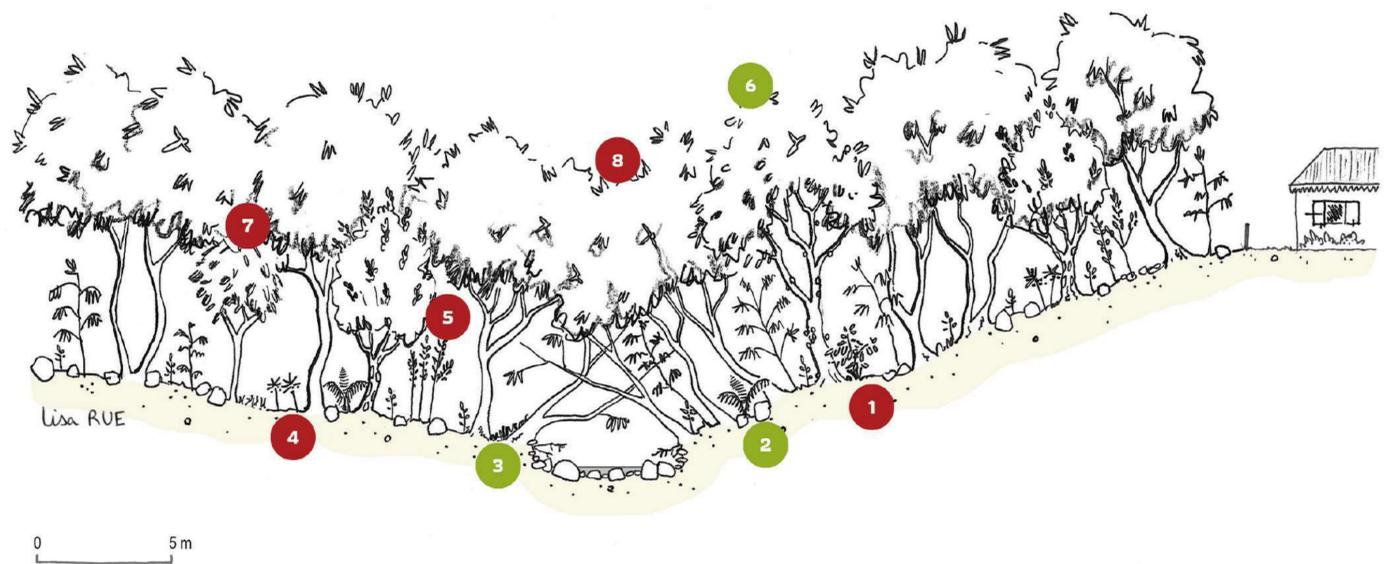
- 1 *Miconia crenata*
- 2 *Nephrolepis biserrata*
- 3 *Selaginella sp*

ARBUSTIVES

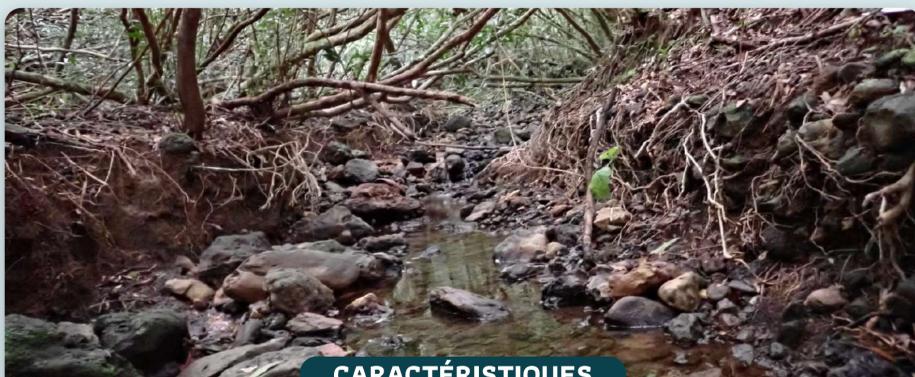
- 4 *Ardisia crenata*
- 5 *Psidium cattleyanum*

ARBORÉES

- 6 *Ficus lateriflora*
- 7 *Magnolia champaca*
- 8 *Syzygium jambos*

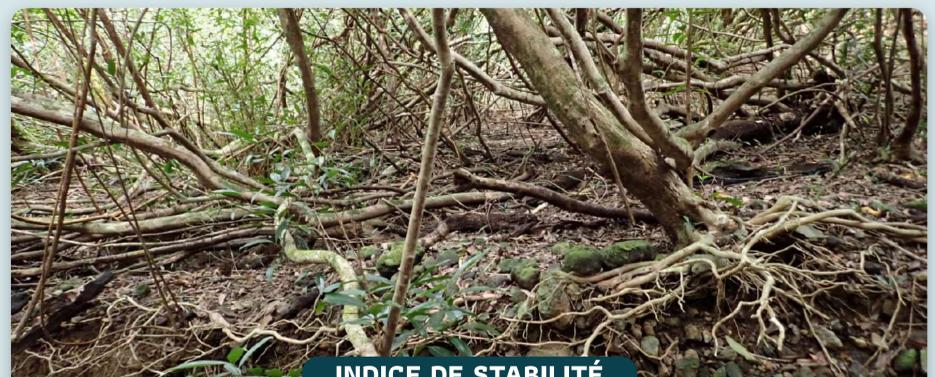


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [390-530m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Forte, 10% [10-11%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 3660 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Forte, 1200 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Étroite, 6m [3-7m]
<b>Présence d'écoulement</b> Quasi permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 28° [10-49°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Blocs [>256mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Fermé	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente en forte densité**, contribuant à la stabilité des berges
- **Strates arbustive et herbacée moyennement représentées**, assurant une couverture partielle du sol
- **Substrat partiellement recouvert par la végétation** avec une part importante de sol visible et non consolidé

CHENAL LENTIQUE

RIPISYLVE SUR TERRE VÉGÉTALE À VÉGÉTATION ARBUSTIVE DÉGRADÉE ET À STABILITÉ MODÉRÉE

TYPE 20



Les chenaux lenticques, tels que les étangs littoraux ou les embouchures de cours d'eau, sont constitués de matériaux hétérogènes (roches, graviers, terre végétale) issus de l'érosion des versants amonts et transportés par les crues successives. Le chenal est large et caractérisé par un lit à faible pente et une hauteur d'eau pouvant atteindre plusieurs mètres en son centre. Les berges sont faiblement inclinées et sont essentiellement composées de terre végétale. L'écoulement est lentique et témoigne d'une faible dynamique torrentielle.

La ripisylve est caractérisée par une végétation arbustive dégradée et présente une stabilité modérée à l'érosion. L'ensemble de la végétation est envahi, quelques espèces indigènes emblématiques des milieux saumâtres persistent. Le couvert herbacé est dense et la strate arborée est souvent discontinue.



STATIONS ÉCHANTILLONNÉES

Ravine du Gol, Rivière Sainte-Anne, Étang de Saint-Paul

PROFIL TYPE

HERBACÉES

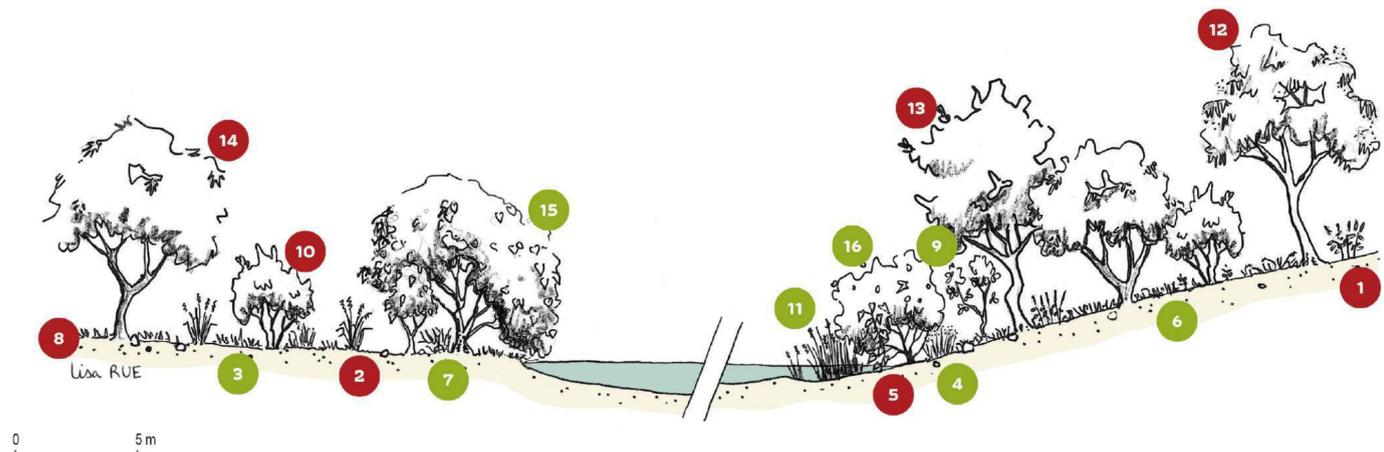
- 1 *Achyranthes aspera*
- 2 *Cenchrus purpureus*
- 3 *Cynodon dactylon*
- 4 *Cyperus articulatus*
- 5 *Ipomea aquatica*
- 6 *Paspalum vaginatum*
- 7 *Setaria geminata*
- 8 *Stenotaphrum dimidiatum*

ARBUSTIVES

- 9 *Dendrolobium umbellatum*
- 10 *Schinus terebinthifolia*
- 11 *Typha domingensis*

ARBORÉES

- 12 *Azadirachta indica*
- 13 *Pithecellobium dulce*
- 14 *Pongamia pinnata*
- 15 *Talipariti tiliaceum*
- 16 *Thespesia populneoides*

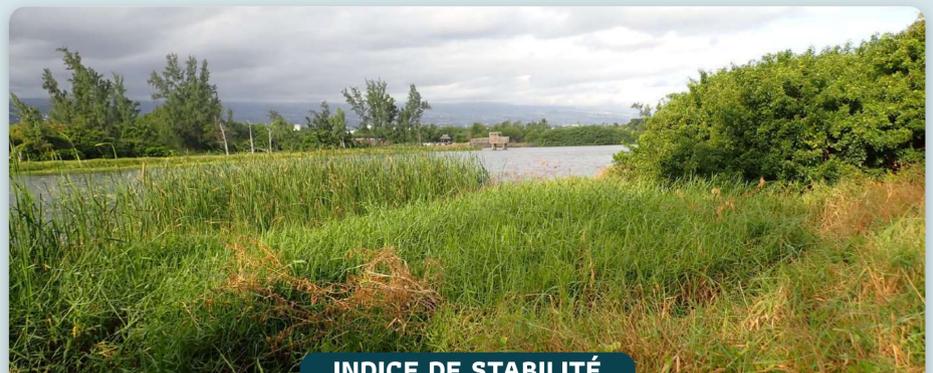


en souligné : espèce à intérêt génie végétal, en vert : espèces indigènes, en rouge : espèces exotiques



CARACTÉRISTIQUES

<b>Altitude</b> [0-20m]	<b>Matériaux en berge</b> Blocs	<b>Pente moyenne du lit</b> Faible, 2% [1-2%]
<b>Pluviométrie moyenne</b> 1700 mm/an	<b>Contrainte en berge</b> Faible, 200 N/m <sup>2</sup>	<b>Largeur moyenne du lit</b> Large, 83m [41-119m]
<b>Présence d'écoulement</b> Permanent	<b>Pente moyenne de berge</b> 9° [1-35°]	<b>Granulométrie dominante du lit</b> Fines [de 0,1mm à 16mm]
<b>Fermeture du milieu</b> Ouvert	<b>Transport solide observé</b> Oui	



INDICE DE STABILITÉ

Ripisylve à stabilité modérée

- **Strate arborée présente mais avec une couverture discontinue**, laissant certaines zones vulnérables à l'érosion, notamment en pied de berge
- **Strates herbacée et arbustive développées sur la totalité de la berge**, favorisant l'effet peigne et le piégeage des sédiments
- **Présence de zones d'érosion active en pied de berge** avec un substrat en grande partie visible et non consolidé

## ANNEXE 7 : CARACTÉRISTIQUES DE LA FLORE À INTÉRÊT GÉNIE VÉGÉTAL

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Modèle biologique	Gamme d'altitude	Contraintes tractrices moyennes	Préférence niveaux d'eau	Types ripisylve associés	Strates retrouvées	Traits biotechniques	Fiche VEGETALI
<i>Agarista salicifolia</i>	Bois de rempart	Indigène	Arbre	[225-883m]	1481 N/m²	EE	Type 2, Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 15,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Antirhea borbonica</i>	Bois d'osto	Indigène	Arbre	[117-910m]	1819 N/m²	EH, EE	Type 3, Type 5, Type 6, Type 11, Type 12, Type 15,	H, A1, A	Capacité de rejets, Souplesse des rameaux	x
<i>Aphloia theiformis</i>	Change écorce	Indigène	Arbre	[235-910m]	1560 N/m²	EH, EE	Type 1, Type 2, Type 10, Type 12, Type 15,	H, A1, A	Capacité de rejets, souplesse des rameaux, effet peigne des rameaux	x
<i>Boehmeria stipularis</i>	Bois de source blanc	Endémique	Arbuste	[132-910m]	1278 N/m²	EH,	Type 3, Type 4, Type 6, Type 15,	H, A1,	Tolérance à la submersion, capacité de rejets, souplesse des rameaux, effet peigne des rameaux	x
<i>Chassalia corallioides</i>	Bois de corail	Indigène	Arbuste	[225-910m]	1624 N/m²	EH,	Type 2, Type 9, Type 12, Type 15,	H, A1,	Capacité de rejets, souplesse des rameaux	
<i>Coffea mauritiana</i>	Café marron	Indigène	Arbuste	[195-877m]	1074 N/m²	EH, EE		H, A1,	Capacité de rejets, souplesse des rameaux	
<i>Hancea integrifolia</i>	Bois de perroquet	Indigène	Arbre	[235-883m]	2169 N/m²	EH, EE	Type 2, Type 9, Type 10, Type 12,	H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, recouvrement	x
<i>Cyperus articulatus</i>	Souchet articulé	Indigène	Herbacée	[16-304m]	977 N/m²	EB,	Type 21,	H, A1,	Tolérance à la submersion, capacité de rejets, souplesse des rameaux, effet peigne des rameaux	x
<i>Doratoxylon apetalum</i>	Bois de gaulette	Indigène	Arbuste	[112-910m]	1112 N/m²	EH, EE	Type 1, Type 6, Type 7, Type 8, Type 10, Type 13, Type 14, Type 16,	H, A1, A	Capacité de rejets, ancrage racinaire, croissance rapide	x
<i>Dracaena reflexa</i>	Bois de Chandelle	Indigène	Arbre	[112-890m]	1448 N/m²	EH, EE	Type 7, Type 8, Type 11, Type 13,	A1, A	Capacité de rejets, ancrage racinaire	x
<i>Elaphoglossum indeterminee</i>	Fougere indeterminee genre elaphoglossum	Indigène	Fougere	[235-681m]	1307 N/m²	EH,	Type 2,	H,	Effet peigne, capacité de rejets, recouvrement	
<i>Equisetum ramosissimum</i>	Prêle	Indigène	Herbacée	[271-743m]	961 N/m²	EB,	Type 7, Type 17,	H,	Tolérance à la submersion, capacité de rejets, effet peigne	x
<i>Ficus lateriflora</i>	Figuier blanc	Indigène	Arbre	[386-910m]	1454 N/m²	EH,	Type 20,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, recouvrement	
<i>Ficus mauritiana</i>	Figue marron	Indigène	Arbre	[132-890m]	2186 N/m²	EH, EE	Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12,	H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, recouvrement	x
<i>Gaertnera vaginata</i>	Losto café	Indigène	Arbuste	[320-890m]	1957 N/m²	EH,	Type 9, Type 10, Type 12,	H, A1, A	Souplesse des rameaux, capacité de rejets	x
<i>Geniostoma borbonicum</i>	Bois de piment	Indigène	Arbuste	[556-890m]	1400 N/m²	EH,	Type 3, Type 12,	H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	
<i>Homalium paniculatum</i>	Corce blanc	Indigène	Arbre	[132-786m]	1221 N/m²	EH, EE	Type 3, Type 11,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	
<i>Hubertia ambavilla</i>	Ambaville	Indigène	Arbuste	[556-890m]	1237 N/m²	EB, EH,	Type 10,	H, A1,	Souplesse des rameaux, capacité de rejets, effet peigne des rameaux	x
<i>Ludwigia octovalvis</i>	herbe à bourrique	Indigène	Herbacée	[116-589m]	1429 N/m²	EB,	Type 13, Type 17, Type 19,	H, A1,	Souplesse des rameaux, recouvrement, effet peigne des rameaux, tolérance à la submersion	
<i>Machaerina iridifolia</i>	Paille sabre	Indigène	Herbacée	[225-890m]	1605 N/m²	EB, EH, EE	Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12,	H, A1,	Souplesse des rameaux, recouvrement, effet peigne des rameaux, tolérance à la submersion	x
<i>Molinia alternifolia</i>	Tan georges	Indigène	Arbre	[245-910m]	2238 N/m²	EE		H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	
<i>Nephrolepis biserrata</i>	Fougère rivière	Indigène	Fougère	[112-877m]	1457 N/m²	EB, EH,	Type 2, Type 5, Type 7, Type 9, Type 11, Type 12, Type 14, Type 15, Type 17, Type 20,	H, A1,	Souplesse des rameaux, recouvrement, effet peigne des rameaux, tolérance à la submersion	x
<i>Nuxia verticillata</i>	Bois maigre	Indigène	Arbre	[132-910m]	1590 N/m²	EH, EE	Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12, Type 15,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, capacité de rejets	x

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Modèle biologique	Gamme d'altitude	Contraintes tractrices moyennes	Préférence niveaux d'eau	Types ripisylve associés	Strates retrouvées	Traits biotechniques	Fiche VEGETALI
<i>Olea europaea subsp. cuspidata</i>	Bois d'olive noir	Indigène	Arbre	[195-877m]	1387 N/m <sup>2</sup>	EH, EE	Type 13,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, capacité de rejets	
<i>Olea lancea</i>	Bois d'olive blanc	Indigène	Arbre	[132-883m]	1339 N/m <sup>2</sup>	EH, EE	Type 9,	H, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, capacité de rejets	
<i>Pandanus montanus</i>	Pimpin	Indigène	Arbuste	[529-890m]	1952 N/m <sup>2</sup>	EE	Type 10, Type 12,	H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Pandanus purpurascens</i>	Vacoa des hauts	Indigène	Arbuste	[320-877m]	2136 N/m <sup>2</sup>	EH, EE	Type 2, Type 12,	H, A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	
<i>Moeroris phillyreifolia</i>	Bois de demoiselle	Indigène	Arbuste	[630-890m]	1659 N/m <sup>2</sup>	EB,	Type 3, Type 10, Type 12,	H, A1, A	Tolérance à la submersion, capacité de rejets, souplesse des rameaux, effet peigne des rameaux	x
<i>Microsorium scolopendria</i>	Patte lézard	Indigène	Fougère	[112-743m]	1149 N/m <sup>2</sup>	EH,	Type 1, Type 5, Type 7, Type 8, Type 17,	H, A1, A	Capacité de rejets, souplesse des rameaux	x
<i>Pilea urticifolia</i>	Persil marron	Indigène	Herbacée	[890-890m]	3959 N/m <sup>2</sup>	EB, EH, EE		H,	Tolérance à la submersion, résistance aux fortes contraintes, souplesse des rameaux, effet peigne des rameaux	
<i>Pittosporum senacia</i>	Bois de joli coeur	Indigène	Arbuste	[132-860m]	1417 N/m <sup>2</sup>	EH,	Type 3, Type 10, Type 12,	A1,	Souplesse des rameaux, croissance rapide, effet peigne des rameaux, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Polyscias repanda</i>	Bois de papaye	Indigène	Arbre	[472-890m]	2399 N/m <sup>2</sup>	EH, EE	Type 12,	A	Ancrage racinaire, Souplesse des rameaux, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Psiloxylon mauritianum</i>	Bois pêche marron	Indigène	Arbuste	[225-675m]	2288 N/m <sup>2</sup>	EH,	Type 11, Type 12,	A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Selaginella sinuosa</i>	Fougère rampante	Indigène	Fougère	[235-910m]	1977 N/m <sup>2</sup>	EB, EH, EE	Type 2, Type 5, Type 6, Type 9,	H,	Tolérance à la submersion, capacité de rejet, recouvrement	
<i>Selaginella sp</i>		Indigène	Fougère	[112-720m]	1821 N/m <sup>2</sup>	EB, EH,	Type 7, Type 11, Type 15, Type 20,	H,	Tolérance à la submersion, capacité de rejet, recouvrement	x
<i>Setaria geminata</i>	Herbe de riz	Indigène	Herbacée	[16-253m]	885 N/m <sup>2</sup>	EB,	Type 1, Type 21,	H,	Tolérance à la submersion, capacité de rejet, recouvrement	
<i>Sphaerostephanos elatus</i>		Indigène	Fougère	[132-910m]	1131 N/m <sup>2</sup>	EB, EH,	Type 5, Type 6, Type 9,	H,	Tolérance à la submersion, capacité de rejet, recouvrement	x
<i>Sticherus flagellaris</i>	Fougère scolopandre	Indigène	Herbacée	[556-890m]	1428 N/m <sup>2</sup>	EH, EE	Type 11,	H,	Capacité de rejets, souplesse des rameaux, recouvrement	x
<i>Syzygium cymosum</i>	Bois de pomme	Indigène	Arbre	[132-890m]	2016 N/m <sup>2</sup>	EE	Type 9, Type 10, Type 11, Type 12,	A1, A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes	x
<i>Talipariti tiliaceum</i>	Mova	Indigène	Arbre	[16-589m]	1397 N/m <sup>2</sup>	EB, EH, EE	Type 13, Type 21,	A1,	Croissance rapide, Tolérance à la submersion, recouvrement	x
<i>Weinmannia tinctoria</i>	Tan rouge	Indigène	Arbre	[472-877m]	1884 N/m <sup>2</sup>	EE	Type 3, Type 12,	A	Ancrage racinaire, résistance aux fortes contraintes, capacité de rejets	

ANNEXE 8 : 26 FICHES FLORE À INTÉRÊT GÉNIE VÉGÉTAL



*AGARISTA SALICIFOLIA*

BOIS DE REMPART



Arbre commun au port buissonnant pouvant atteindre 6 à 8 mètres de hauteur, capable de s'implanter sur tous les types de rivières.

Espèce principalement présente sur les pentes et hauts de berges. Son système racinaire profond lui confère une très bonne stabilité sur les pentes abruptes à substrat rocheux. L'observation de rejets et de régénération naturelle, témoignent d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce pionnière à grande amplitude altitudinale.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure (LC)

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-3100 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Fasciculé à racines superficielles

**Souplesse des tiges et rameaux :** Cassants

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Modérée

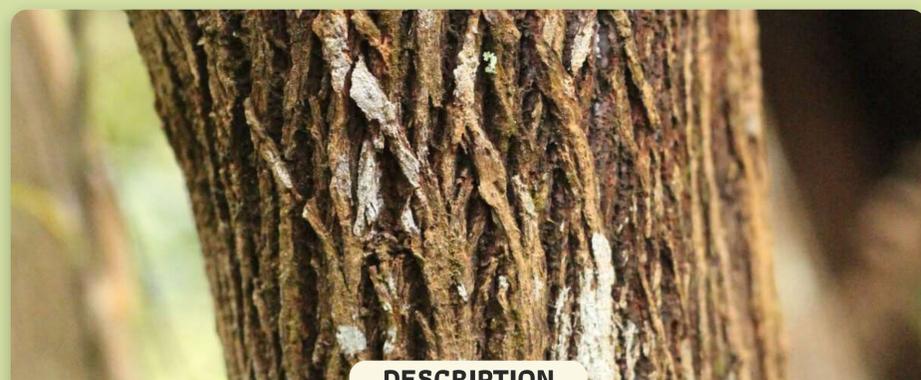
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Forte

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : ++

**Liens ITP :** [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

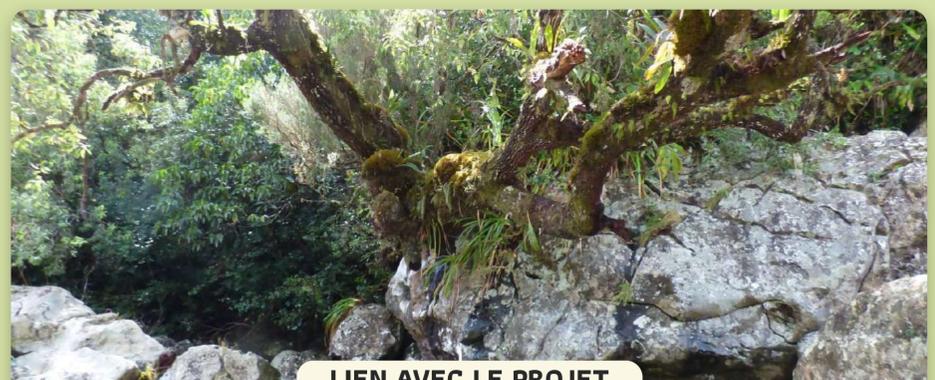
**Famille :** *Ericaceae*

**Tronc :** Tortueux, écorce marron foncée épaisse et rugueuse

**Feuilles :** Alternes, simples, allongées, pendantes, glabres, coriaces

**Fleurs :** Petites, rouges, en grappes pendantes

**Fruits :** Capsules sèches



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 2, Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 15

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Gaertnera vaginata*, *Nuxia verticillata*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Bouturage



*ANTIRHEA BORBONICA*

BOIS D'OSTO



Arbre ou arbuste couramment rencontré en milieu forestier, aussi bien dans les rivières à blocs ou en roche mère que dans les cours d'eau alluviaux.

L'espèce est présente sur l'ensemble des niveaux hydrauliques, avec une prédominance en pente de berge, et présente une bonne capacité d'implantation sur divers types de substrats. L'observation de rejets et de régénération naturelle, indiquent une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce nomade forestière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure (LC)

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Faible

**Croissance :** Moyenne

**Tolérance à la submersion :** Modérée

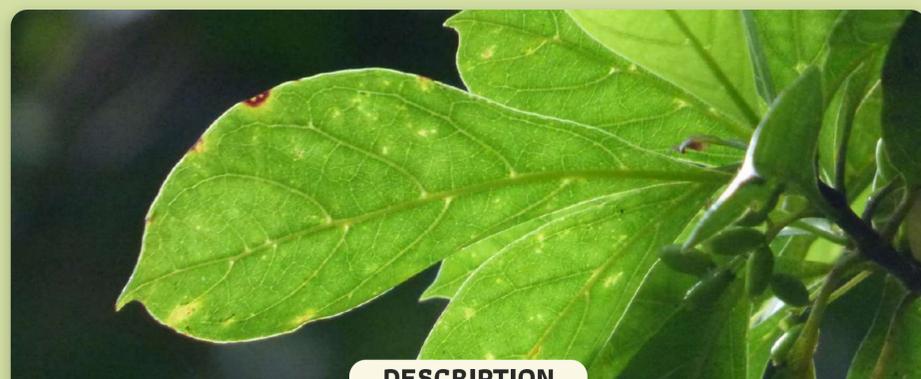
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [Arneflhor](#)



**DESCRIPTION**

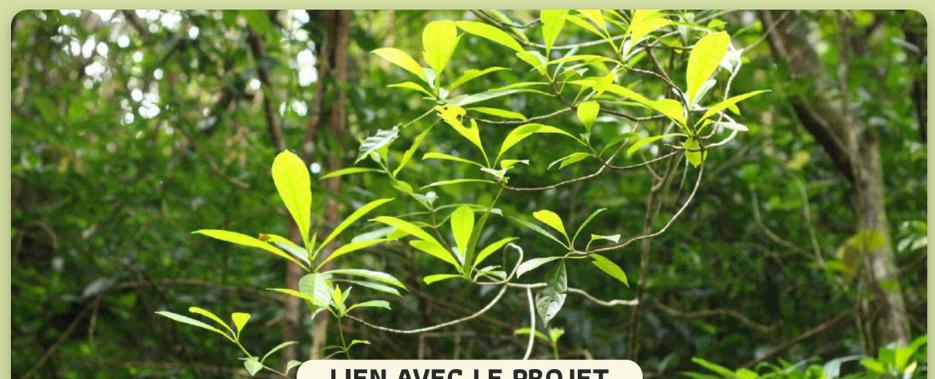
**Famille :** *Aphloiaceae*

**Écorce :** Grise et lisse

**Feuilles :** Verticillées par trois, parfois opposée, avec présences de domaties

**Fleurs :** Petites, blanches, à l'aiselle des feuilles

**Fruits :** Petites drupes allongées [1 cm] d'abord vertes puis roses et enfin rouges très foncé voire noires



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 3, Type 5, Type 6, Type 11, Type 12, Type 15

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Hancea integrifolia*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Gaertnera vaginata*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage



*APHLOIA THEIFORMIS*  
CHANGE ÉCORCE



Arbre ou arbuste présent dans une grande diversité d'écosystèmes, entre 0 et 2000 mètres. Cette espèce s'implante aussi bien dans les rivières à blocs, les cours d'eau alluviaux et colluviaux que dans les milieux à substrat en roche mère.

Présente sur l'ensemble des niveaux hydrauliques, avec une prédominance en pente et haut de berge, l'espèce dispose d'une bonne capacité d'ancrage sur divers types de substrats. La présence de rejets et de régénération naturelle, témoignent d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce nomade forestière fréquemment utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon, Falaise

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Alluvial non cohésif, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

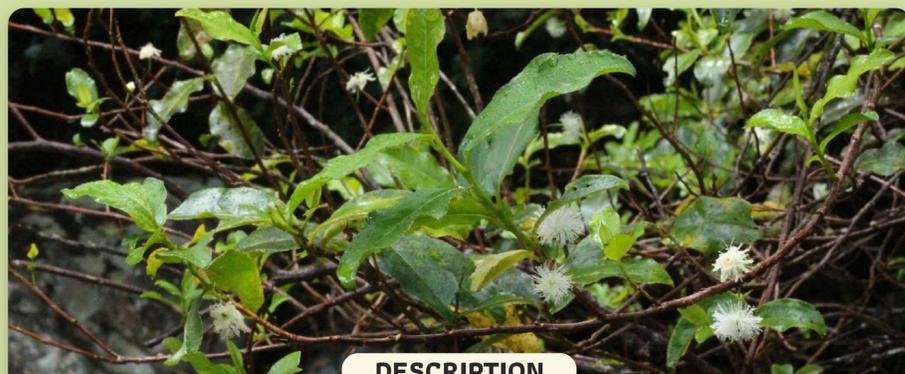
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [Armefflor](#)



**DESCRIPTION**

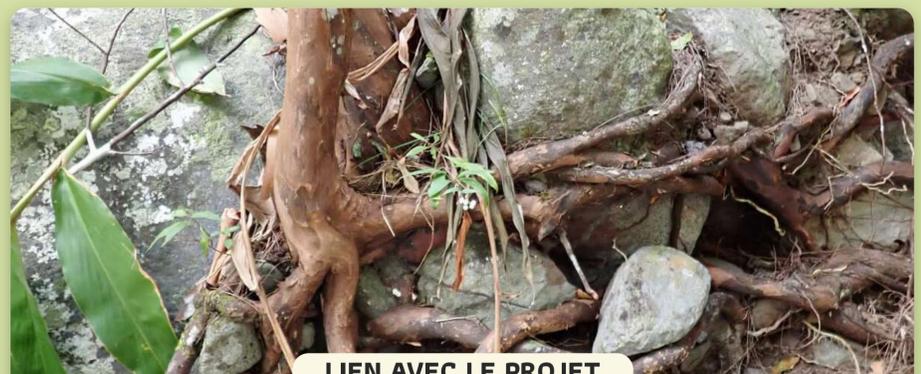
**Famille :** *Urticaceae*

**Tronc :** Court et aux fortes charpentières insérées toutes au même niveau, l'écorce se détache en plaques irrégulières

**Feuilles :** Simples, alternes et glabres, limbe elliptique à sommet obtus

**Fleurs :** Circulaires, pétales absents, nombreuses étamines, mellifère

**Fruits :** Baies blanches, ovoïdes



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 1, Type 2, Type 10, Type 12, Type 15

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Antirhea borbonica, Hancea integrifolia, Doratoxylon apetalum, Machaerina iridifolia, Ficus mauritiana, Nephrolepis biserrata, Gaertnera vaginata, Moeroris phillyreifolia, Nuxia verticillata, Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, couches de branches à rejets, tressage, fascinage

*DRACAENA REFLEXA*  
BOIS DE CHANDELLE



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

Arbuste à nombreuses ramifications verticales, présent dans les rivières à blocs et à substrat en roche mère ainsi que les cours d'eau colluviaux. Observée entre 0 et 1400 mètres d'altitude, cette espèce présente une grande amplitude écologique et altitudinale.

Elle s'implante particulièrement en pente et haut de berge et est capable de se fixer sur divers types de substrat. Ses racines, principalement fasciculées, se développent profondément dans les interstices des roches et permettent à l'espèce de maintenir solidement les blocs rocheux en place. La présence de rejets témoigne d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Espèce forestière utilisée en restauration écologique.



**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Fasciculé

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

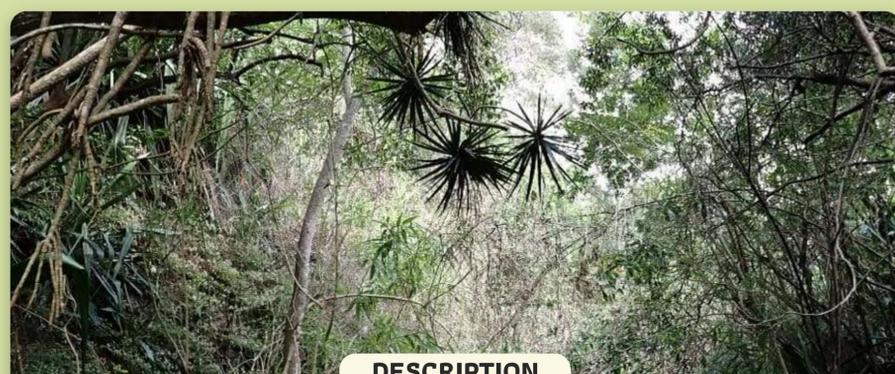
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +

**Liens ITP :** [CIRAD](#) [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

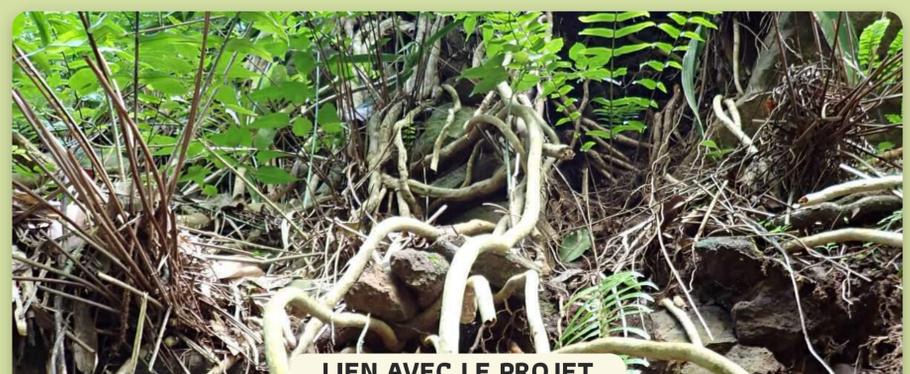
**Famille :** *Asparagaceae*

**Tronc :** Droit, fin et souvent ramifié dès la base, lisse avec cicatrices foliaires. Gris à brunâtre, parfois légèrement fissuré avec l'âge

**Feuilles :** simples, entières, lancéolées à elliptiques, mesurant de 5 à 30 cm de long et de 0,5 à 5 cm de large. Disposées en spirale et forment des bouquets terminaux

**Fleurs :** En grappes de couleur jaune verdâtre, mellifère

**Fruits :** Baies globuleuses de 1 cm de diamètre en moyenne, contenant 1 à 2 graines



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 7, Type 8, Type 11, Type 13

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Doratoxylon apetalum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Bouturage



*FICUS MAURITIANA*  
FIGUE MARRON



Arbre pouvant atteindre 10 mètres de hauteur et présentant un large houppier. Typique des forêts humides de l'île, entre 100 et 1200 mètres d'altitude. L'espèce est présente dans les rivières à blocs, à substrat en roche mère, les cours d'eau alluviaux et colluviaux.

Elle s'implante particulièrement en pente et haut de berge. Son système racinaire aérien, associé à un ancrage souterrain puissant, lui confère une très bonne stabilité, capable de supporter des contraintes hydrauliques importantes. La présence de rejets et de régénération naturelle témoigne d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Espèce forestière utilisée en restauration écologique.



### ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Alluvial non cohésif, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [800-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

### CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Traçant

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Forte

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

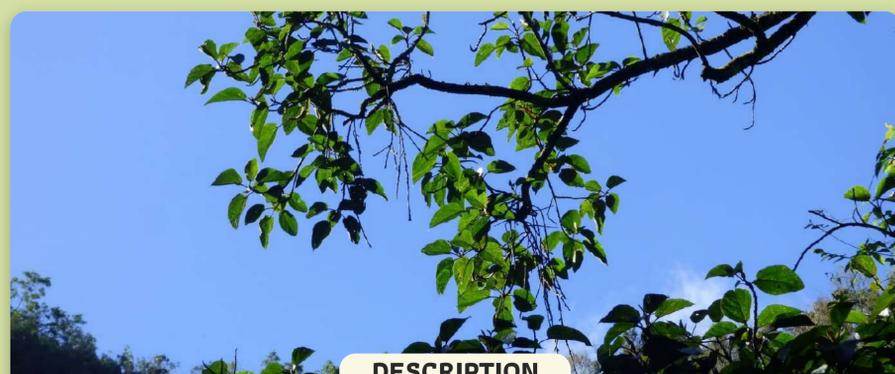
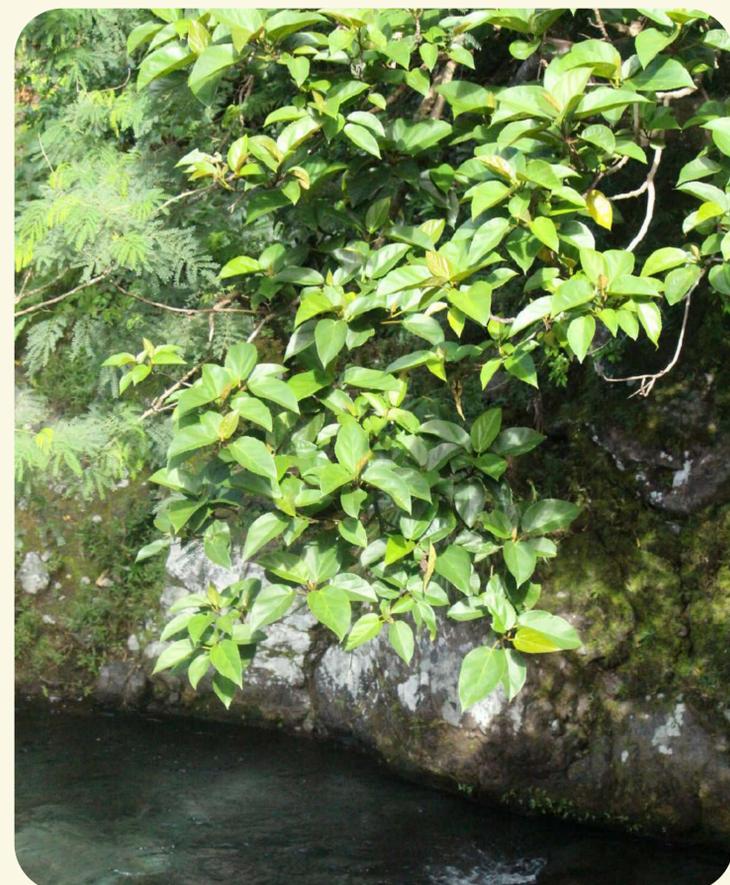
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : + / Semis : +

**Liens ITP :** [CIRAD](#) [DAUPI](#)



### DESCRIPTION

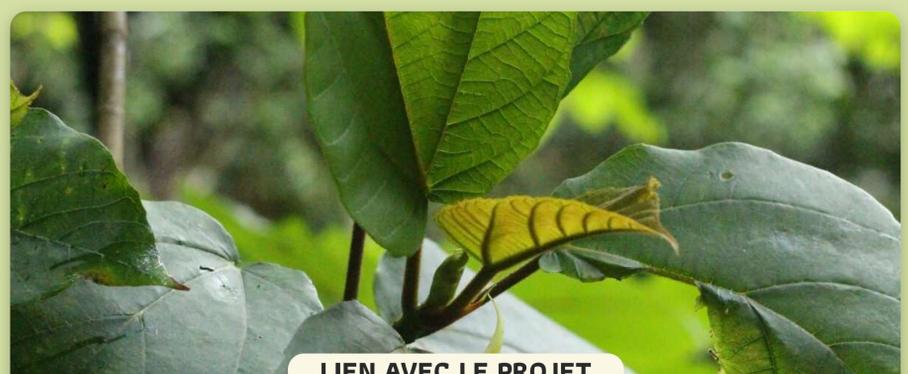
**Famille :** *Moraceae*

**Tronc :** souvent noueux, avec une écorce lisse de couleur grisâtre

**Feuilles :** Simples, alternes. Stipules amplexicaules. Limbe ovale à elliptique ou oblong. Aigu à acuminé au sommet, Marge ondulée à faiblement crénelée.

**Fleurs :** Solitaires ou par paires sur de longs rameaux sans feuilles

**Fruits :** Figue subglobuleuses pédonculées, unicolores



### LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Machaerina iridifolia*, *Nephrolepis biserrata*, *Gaertnera vaginata*, *Nuxia verticillata*, *Psiloxylon mauritianum*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, tressage, fascinage, couches de branches à rejets



*HANCEA INTEGRIFOLIA*  
BOIS DE PERROQUET



Arbre à large houppier, typique des forêts de moyenne altitude. Présent sur les rivières à blocs et en roche mère entre 500 et 1100 mètres d'altitude.

L'espèce s'implante principalement sur les pentes de berge, et présente un bon ancrage sur des substrats minéraux en roche mère et en blocs grâce à un système racinaire puissant assurant une stabilité de la berge. La présence de rejets et de régénération naturelle témoignent d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Espèce post-pionnière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure (LC)

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

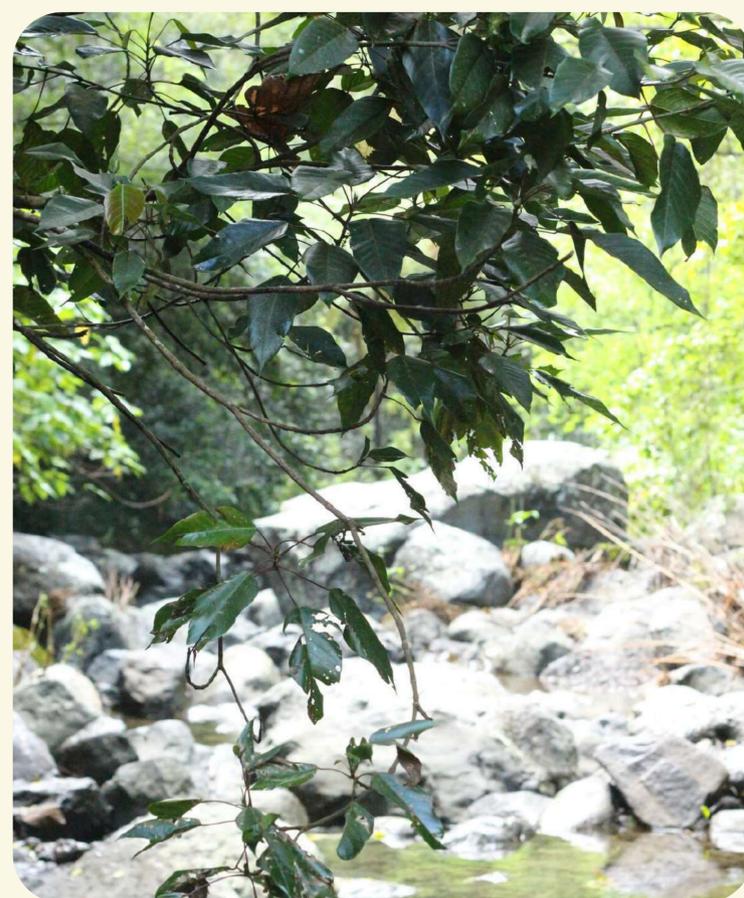
**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [400-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge



CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Pivot

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [DAUPI](#)



DESCRIPTION

**Famille :** *Euphorbiaceae*

**Écorce :** Grise et lisse

**Feuilles :** Vert foncé, simples, entières, insérées en hélices, groupées au sommet des ramilles. Nervure centrale bien marquée

**Fleurs :** Petites, blanchâtre unisexuées, regroupées en inflorescences axillaires

**Fruits :** Capsules arrondies, tricoques, portant environ 6 appendices cornus. Orange ou vert rougeâtre, virant au rouge à maturité



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 2, Type 9, Type 10, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage, couches de branches à rejets



*NUXIA VERTICILLATA*  
BOIS MAIGRE



Arbre pouvant atteindre 15 mètres de hauteur, observé dans les forêts humides de basse et haute altitude, entre 100 et 2000 mètres d'altitude. Présent dans les rivières à blocs, en roche mère et alluvions.

L'espèce s'implante principalement en pente et haut de berge et peut parfois être présente en pied de berge. Son puissant système racinaire lui confère une grande stabilité, lui permettant de résister à des contraintes hydrauliques importantes et de maintenir des substrats instables. La présence de rejets témoigne d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce pionnière capable de coloniser efficacement les milieux perturbés.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Cassants

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Forte

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : +

Liens ITP : [CIRAD](#)



DESCRIPTION

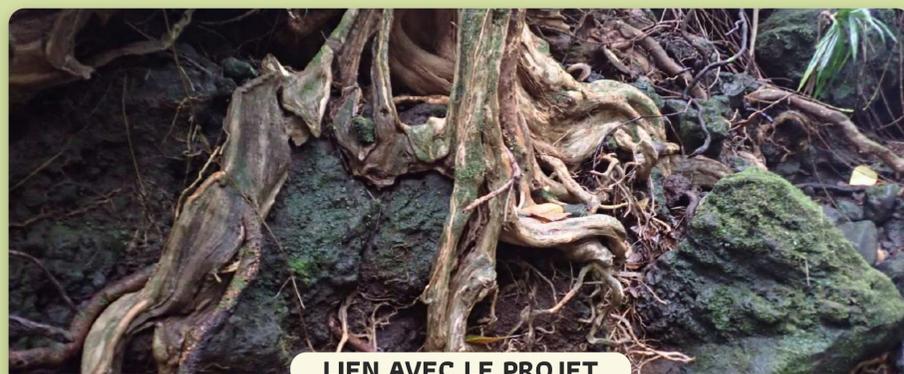
**Famille :** *Stilbaceae*

**Tronc :** Tortueux, crevassé à teinte claire

**Feuilles :** Ovale, coriaces à nervure centrale bien marquée

**Fleurs :** Regroupées en grappes, roses à violettes

**Fruits :** Capsules contenant plusieurs graines



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12, Type 15

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, couches de branches à rejets



*POLYSCIAS REPANDA*  
BOIS DE PAPAYE



Petit arbre à large houppier pouvant atteindre 8 mètres de hauteur. Espèce présente dans les forêts humides entre 300 et 900 mètres d'altitude, et observée aussi bien dans les rivières à blocs, colluviales qu'à substrat en roche mère.

L'espèce se développe principalement en milieu et haut de berge. Son système racinaire en pivot lui permet de s'ancrer solidement sur des canyons verticaux soumis à de fortes contraintes hydrauliques et contribue à renforcer la structure de la berge. La présence de rejets témoigne d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce nomade forestière retrouvée en milieu forestier semi-ouvert à fermé.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [1100-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Pivot

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Faible

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

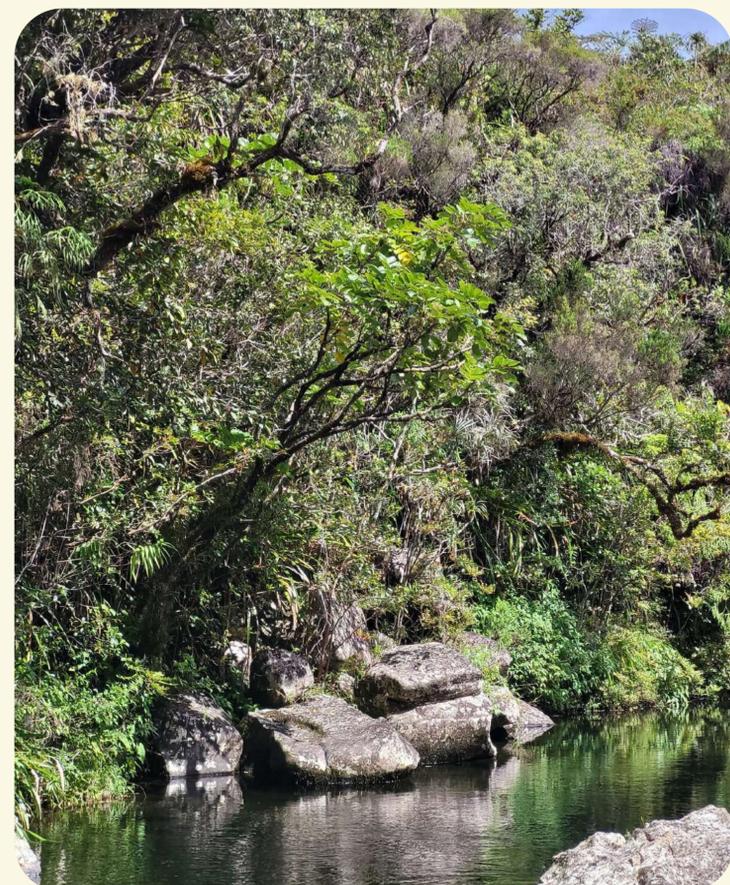
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : ++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [CIRAD](#)



**DESCRIPTION**

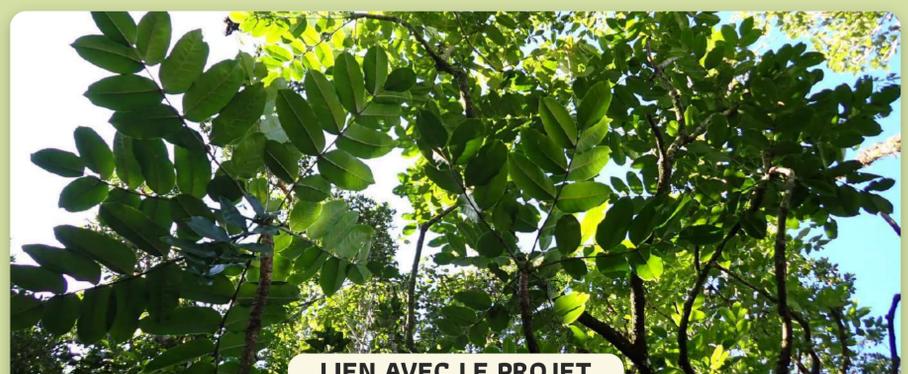
**Famille :** *Araliaceae*.

**Écorce :** Claire, lisse avec cicatrices foliaires

**Feuilles :** Opposées et composées de 2 à 9 paires de folioles ovales

**Fleurs :** Petites, en grappe, regroupées en inflorescences terminales

**Fruits :** Petits, en grappe, regroupés en inflorescences terminales



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Aphloia theiformis*, *Ficus mauritiana*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Lits de plants et plançons, bouturage



*SYZYGIUM CYMOSUM*  
BOIS DE POMME



Arbre pouvant atteindre 20 mètres de hauteur, présent dans les forêts humides de basse et moyenne altitude, entre 100 et 1000 mètres d'altitude. Espèce observée dans les rivières à blocs, alluviales et à substrat en roche mère.

Principalement présente en pente et haut de berge. Son système racinaire assimilé à des racines en contreforts, lui confèrent un solide ancrage notamment dans les sols instables et sur des canyons verticaux soumis à de fortes contraintes hydrauliques. La présence de rejets et de régénération naturelle témoignent d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Dryade utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Alluvial cohésif

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [400-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Contreforts

**Souplesse des tiges et rameaux :** Modérée

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : ++

**Liens ITP :** [CIRAD](#)



**DESCRIPTION**

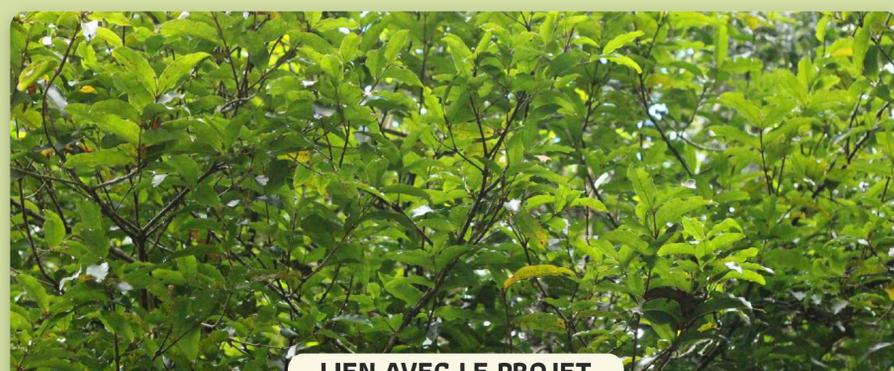
**Famille :** *Myrtaceae*

**Écorce :** Lisse, grisâtre ou brune rougeâtre

**Feuilles :** Opposées, simples et entières. Jeunes feuilles de couleur rouge

**Fleurs :** Roses à nombreuses étamines, groupées sur le tronc et sur les grosses branches

**Fruits :** Baies, évoquant une petite pomme rouge violacée



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 9, Type 10, Type 11, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Hancea integrifolia*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage

*TALIPARITI TILIACEUM*  
MOVA



Arbuste commun des côtes et des zones humides de basse altitude de l'île. Il est fréquemment présent le long des berges des étangs littoraux et dans certains sur des substrats rocheux.

Espèce halophyte, elle s'implante particulièrement en pied de berge et tolère les milieux saumâtres des estuaires et des étangs littoraux. Elle peut développer des racines aériennes, créant ainsi un environnement marécageux. Dotée de nombreux rameaux souples et d'une croissance rapide, l'espèce colonise facilement les milieux et présente une forte capacité couvrante, offrant ainsi une protection efficace de la berge contre l'érosion tout en favorisant le rechargement par la capture des sédiments.

Espèce pionnière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, En danger [EN]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [100-2200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied, pente et haut de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Forte

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Très forte

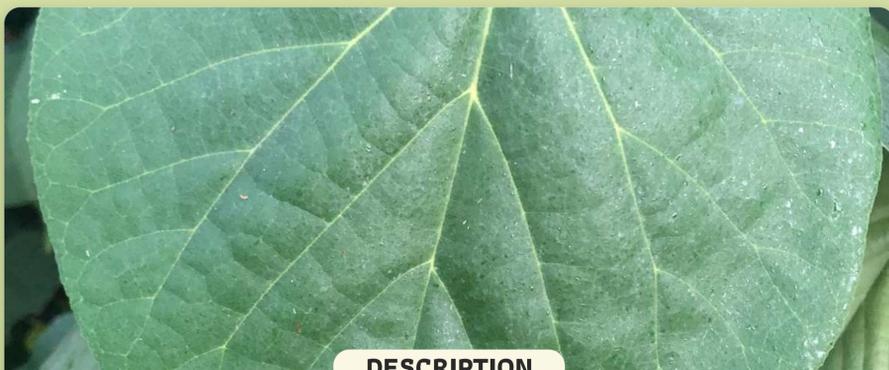
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Forte

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +

**Liens ITP :** Non renseigné



DESCRIPTION

**Famille :** *Malvaceae*

**Tronc :** Gris-brun, souvent couvert de lenticelles, avec des branches flexibles et ramifiées

**Feuilles :** Grandes feuilles alternes, entières et pétiolées, limbe ovale, apex acuminé ou arrondi. La face supérieure et inférieure est glabre ou pubescente à poils clairsemés

**Fleurs :** Jaune pâle avec un centre pourpre de 6 à 7,5 cm de diamètre. Blanches le matin, passant au jaune pâle, puis au rose, fuchsia, pourpre et enfin violette au cours de la journée avant de tomber en fin de journée

**Fruits :** Capsule ovoïde à ellipsoïde atteignant 3 cm de long, à poils denses et souples, contenant de nombreuses graines



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**  
Type 13, Type 20

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Ludwigia octovalvis*, *Cyperus articulatus*, *Typha domingensis*, *Heritiera littoralis*

**Techniques de génie végétal à tester**

Tressage, fascinage, lits de plants et plançons, couches de branches à rejets, peigne



*BOEHMERIA STIPULARIS*  
BOIS DE SOURCE BLANC



Arbuste présent dans divers écosystèmes, il est observé à des altitudes comprises entre 600 et 1400 mètres. Typique des ripisylves mésothermes et commune dans les forêts humides, l'espèce s'implante aussi bien dans les rivières à blocs que celles à substrat en roche mère.

Fréquemment rencontrée en pied et pente de berge, cette espèce possède une forte capacité couvrante grâce à ses rameaux souples et ramifiés dès la base du tronc, conférant un effet peigne sur la berge. La présence de rejets témoigne d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce pionnière des surfaces rocheuses humides, elle est utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Fasciculé avec racines aériennes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Forte

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Forte

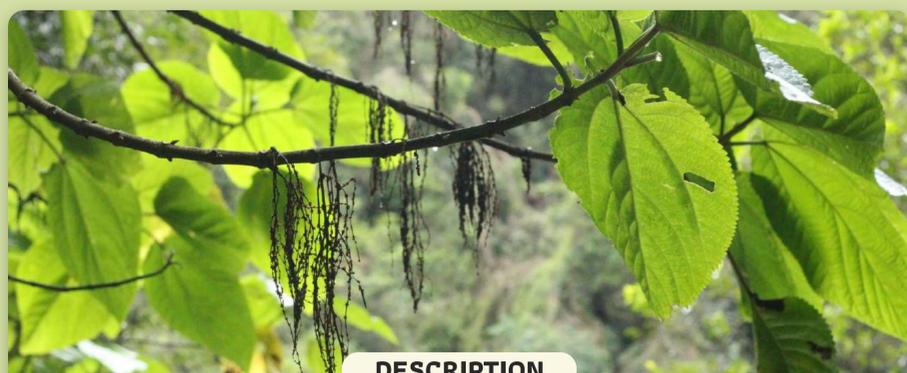
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : ++ / Semis : ++

**Liens ITP :** [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

**Famille :** *Urticaceae*

**Écorce :** Brunâtre vif

**Feuilles :** Vert clair, opposées, ovales à elliptiques, avec une base asymétrique et une marge dentée

**Fleurs :** Petites et regroupées en inflorescences axillaires

**Fruits :** Petits akènes, généralement dissimulés dans les inflorescences persistantes



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 3, Type 4, Type 6, Type 15

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Doratoxylon apetalum*, *Ficus mauritiana*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Tressage, fascinage, lits de plants et plançons, peigne



*DORATOXYLON APETALUM*

BOIS DE GAULETTE



Arbre ou arbuste à nombreuses ramifications verticales. Espèce présente dans les rivières à blocs, à substrat en roche mère et les cours d'eau alluviaux. Cette espèce présente une grande amplitude écologique et altitudinale.

Particulièrement présente en pente et haut de berge, l'espèce possède une forte capacité d'ancrage sur divers types de substrats. Les nombreux rameaux souples lui confèrent un effet peigne sur la berge. La présence de rejets et de régénération naturelle, témoignent d'une bonne capacité de reprise de l'espèce après perturbation.

Espèce post-pionnière fréquemment utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon, Falaise

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-2100 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Pivot

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [CIRAD](#) [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

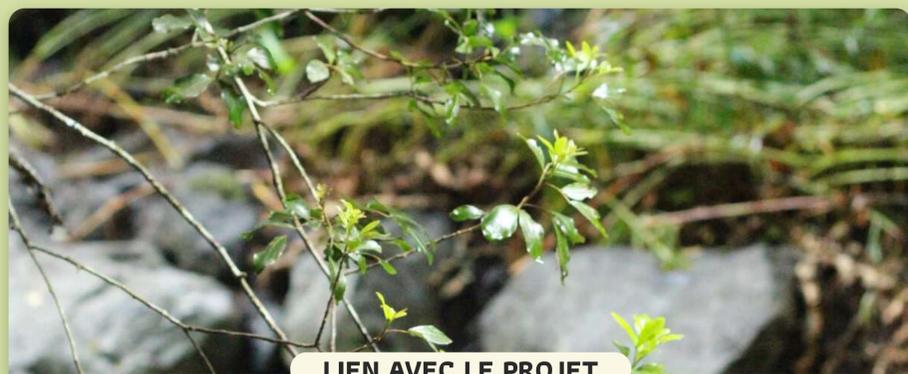
**Famille :** Sapindaceae

**Rameaux :** Brun foncé, portant de nombreuses lenticelles bien visibles

**Feuilles :** Alternes, composées, paripennées hétérophylles. Feuilles adultes à rachis légèrement ailé, limbe des folioles mince, souple, elliptique ou ovale, à sommet arrondi ou émarginé

**Fleurs :** A 5 sépales pubescents, à bords ciliés, pétales absents

**Fruits :** Drupacés, charnus, ovoïdes, longs de 1-1,5 cm, bleu à noir à maturité.



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**

Type 1, Type 6, Type 7, Type 8, Type 10, Type 13, Type 14

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Boehmeria stipularis*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Dracaena reflexa*, *Nephrolepis biserrata*, *Microsorium scolopendria*, *Nuxia verticillata*, *Sphaerostephanos elatus*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage



*GAERTNERA VAGINATA*  
LUSTO CAFÉ



Arbuste principalement présent dans les rivières à blocs, à substrat en roche mère et les cours d'eau colluviaux. Présente entre 200 et 1500 mètres d'altitude dans les forêts humides de l'île.

Particulièrement présente en pente et haut de berge, l'espèce dispose d'une bonne capacité d'implantation sur divers types de substrats. Ses rameaux sont souples et conservent une robustesse qui permet son maintien même lors des crues, en se courbant et en se repliant sous la pression de l'eau sans se rompre. La présence de régénération naturelle témoigne d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Dryade utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [400-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Faible

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : ++

**Liens ITP :** [CIRAD](#) [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

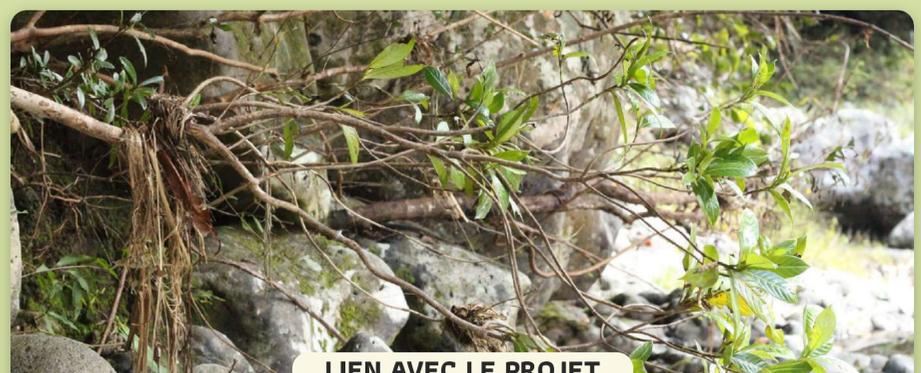
**Famille :** *Rubiaceae*

**Écorce :** Liégeuse, sillonnée

**Feuilles :** Vert foncé sur la face supérieure, plus clair en dessous. Opposées, simples, allongées, glabres. Limbe à sommet aigu, base en coin, nervation pennée, à domaties

**Fleurs :** Blanches, odorantes, regroupées en inflorescences terminales ou axillaires

**Fruits :** Drupes globuleuses, noir violacé à maturité



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 9, Type 10, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Hancea integrifolia*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*, *Polyscias repanda*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage



*HUBERTIA AMBAVILLA*  
AMBAVILLE



Arbuste commun des forêts de moyenne altitude, principalement présent dans les rivières à blocs ou à substrat en roche mère.

L'espèce est particulièrement implantée en pied et pente de berge et présente une bonne capacité couvrante. Ses rameaux souples et ramifiés dès la base du tronc, forment un effet peigne stabilisateur sur la berge. La présence de rejets et de régénération naturelle témoigne de sa capacité de reprise après une perturbation.

Espèce pionnière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied et pente de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Forte

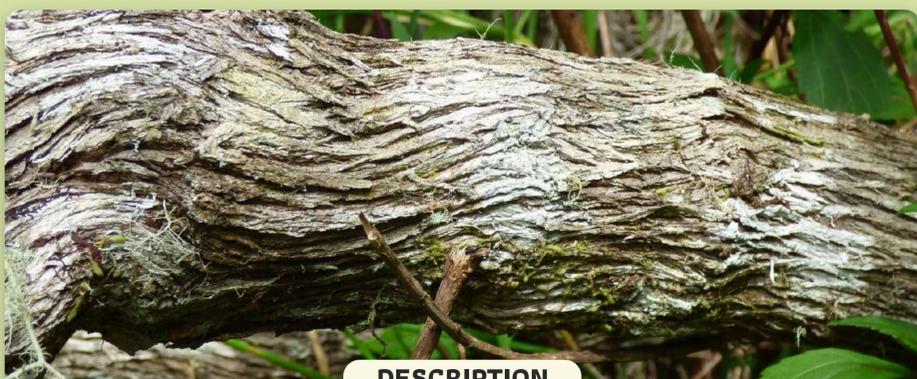
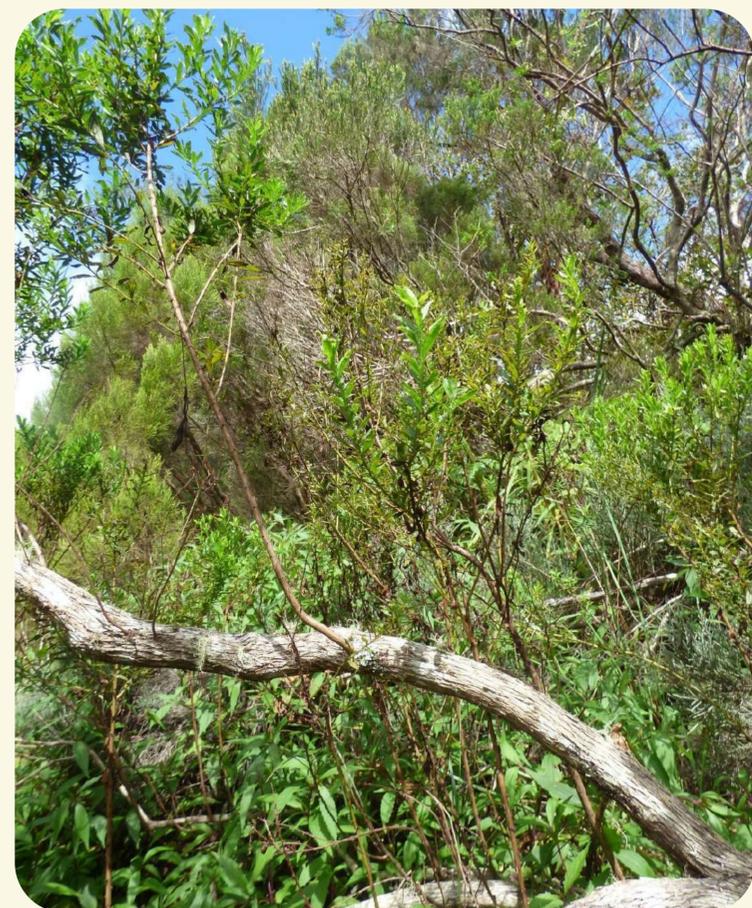
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Forte

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : inconnu

**Liens ITP :** [Arneflhor](#)



DESCRIPTION

**Famille :** *Asteraceae*

**Tronc :** Nombreuses tiges et branches tortueuses, rugueuses en raison des cicatrices foliaires. **Ecorce :** brun pâle

**Feuilles :** Alternes, simples, allongées, glabres ou peu indumentées. Limbe à marge entière avec quelques dents à la fin du limbe

**Fleurs :** Externes, femelles ligulées, blanches, peu nombreuses. Internes, hermaphrodites tubulées, jaunes

**Fruits :** Akènes très légers, d'environ 2 à 3 mm de longueur, orné d'un pappus de poils blancs



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**  
Type 10

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Aphloia theiformis*, *Machaerina iridifolia*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage, peigne

MOERORIS  
PHILLYREIFOLIA  
BOIS DE DEMOISELLE



STATUT

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

Arbuste de 2 à 6 mètres de hauteur, présent dans les forêts humides de moyenne et haute altitude, entre 500 et 1500 mètres. Il s'implante dans les rivières à blocs et à substrat en roche mère.

Espèce principalement présente en pied et en pente de berge, dans des milieux souvent ensoleillés. Son système racinaire se développe profondément dans les interstices des roches, lui permettant de s'implanter sur des canyons verticaux soumis à de fortes contraintes hydrauliques. Ses rameaux souples conservent une robustesse qui lui permet de se maintenir même lors de crues éclairs, en se courbant et en se repliant sous la pression de l'eau sans se rompre. Espèce très ramifiée et souvent regroupée en patches de plusieurs individus, elle joue un rôle de capture des sédiments en pied de berge. La présence de régénération naturelle et de rejets témoigne d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Espèce post-pionnière utilisée en restauration écologique.



ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Inconnu

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Moyenne

**Tolérance à la submersion :** Très forte

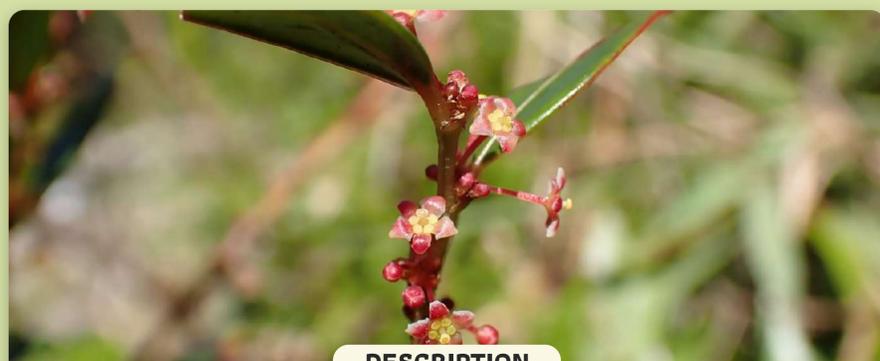
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non observée

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : ++

Liens ITP : [CIRAD](#)



DESCRIPTION

**Famille :** *Phyllanthaceae*

**Tronc :** Brun clair à brun grisâtre. **Ecorce :** fine, non crevassée, parfois légèrement rugueuse

**Feuilles :** Alternes, lancéolées, disposées tout le long des branches et fixées par un petit pétiole rouge

**Fleurs :** Petites, à l'aisselle des feuilles, verdâtres à jaunâtres

**Fruits :** Petite capsule, globuleuse, sèche, s'ouvre à maturité. De couleur verte devenant brunâtre à maturité



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**  
Type 3, Type 10, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Aphloia theiformis*, *Hancea integrifolia*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Gaertnera vaginata*, *Pandanus montanus*, *Nuxia verticillata*, *Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Boudins helophytes, fascinage, peigne, lits de plants et plançons, semis, bouturage

*PANDANUS MONTANUS*  
PIMPIN



Arbuste très ramifié de 3 à 5 mètres de hauteur. Présent dans les forêts humides de moyenne et haute altitude, entre 400 et 1700 mètres, il s'implante aussi bien sur les cours d'eau à blocs qu'à substrat en roche mère.

Particulièrement présente en pente et haut de berge, cette espèce peut dans certains cas se retrouver en pied de berge. Son système racinaire en échasses lui permet de s'ancrer solidement sur des canyons verticaux, soumis à de très fortes contraintes hydrauliques ou sur des sols instables. La présence de régénération naturelle témoigne de sa capacité à se maintenir après une perturbation.

Espèce pionnière capable de coloniser efficacement les milieux dégradés, elle est utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [400-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Haut de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Adventices aériennes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Faible

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : non réalisable / Semis : ++

**Liens ITP :** [CIRAD](#)



DESCRIPTION

**Famille :** *Pandanaceae*

**Tronc :** Faux-Tronc, recouvert d'une écorce lisse et marbrée

**Feuilles :** Longues, étroites et coriaces, bords légèrement épineux. En spirale autour des branches

**Flours :** Flours mâles disposées en épis allongés pendant vers le bas. Flours femelles également en épis, plus courts et serrés

**Fruits :** Syncarpe [amas de **Fruits** : soudés entre eux] composé de nombreuses petites drupes, peut mesurer 25 cm de diamètre. Drupes de couleur vert virant au jaune-rouge en mûrissant



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 10, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Aphloia theiformis*, *Machaerina iridifolia*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**

lits de plants et plançons, semis

*PITTOSPORUM SENACIA*  
BOIS DE JOLI COEUR



Petit arbre commun pouvant atteindre 6 mètres de hauteur, présent dans divers écosystèmes forestiers de l'île jusqu'à 1000 mètres d'altitude, témoignant d'une grande amplitude écologique. Il s'implante sur les rivières à blocs, à substrat en roche mère et les cours d'eau alluviaux.

Particulièrement présente en pente de berge, cette espèce peut dans certains cas être retrouvée en pied de berge.

Son système racinaire lui permet de s'ancrer solidement sur des canyons verticaux soumis à de fortes contraintes hydrauliques. Ses rameaux souples lui permettent de se maintenir lors des crues, en se courbant et en se repliant sous la pression de l'eau. Très ramifié, le branchage joue un rôle dans la capture des sédiments lors des épisodes de fortes crues. La présence de régénération et de rejets témoignent d'une bonne capacité de reprise après perturbation.

Espèce post-pionnière fréquemment utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Alluvial non cohésif

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-2300 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Pivot

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Moyenne

**Tolérance à la submersion :** Modérée

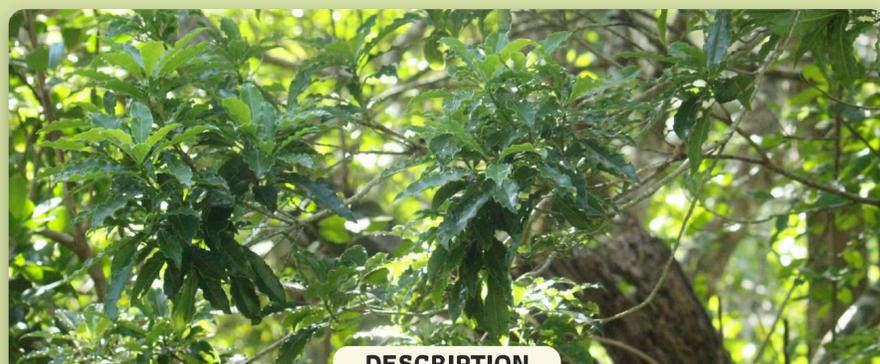
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : ++ / Semis : +++

Liens ITP : [Armeflhor](#)



DESCRIPTION

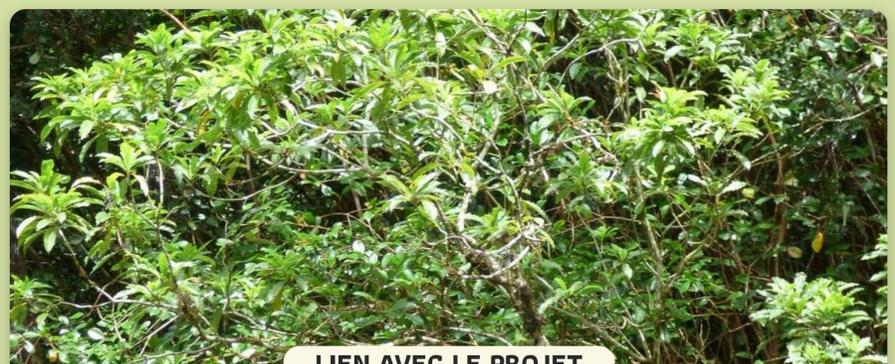
**Famille :** Pittosporaceae

**Écorce :** De couleur pâle

**Feuilles :** Alternes, vert foncé, luisantes, regroupées aux extrémités des rameaux. Parfum rappelant un mélange de carotte et de mangue

**Flleurs :** Blanches regroupées en ombelles ou panicules au bout des branches

**Fruits :** Petites capsules rouges et visqueuses, devenant noires en séchant



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 3, Type 10, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Gaertnera vaginata*, *Moeroris phillyreifolia*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**

Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage



*PSILOXYLON  
MAURITIANUM*

BOIS PÊCHE MARRON



Arbre à large houppier pouvant atteindre 10 à 15 mètres de hauteur. Présent dans les forêts humides entre 300 et 1000 mètres d'altitude, sur les rivières à blocs et à substrat en roche mère.

Cette espèce s'implante principalement en pente et haut de berge, certains jeunes individus peuvent être présents en pied de berge. Son système racinaire lui permet de s'ancrer solidement dans les pentes des berges soumises à de fortes contraintes hydrauliques. L'espèce participe à l'ancrage et la stabilité de la berge en profondeur, même sur sols instables.

Espèce nomade forestière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Fasciculé

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

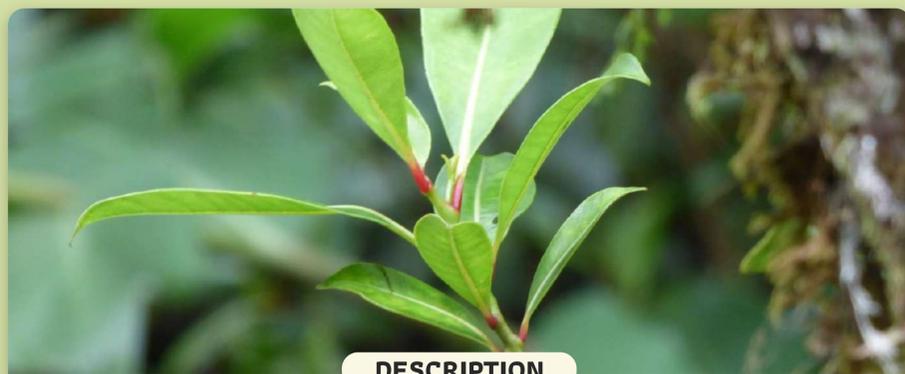
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [Armeflhor](#) [DAUPI](#)



**DESCRIPTION**

**Famille :** *Myrtaceae*

**Écorce :** Lisse, se détachant par plaques, rappelant celle des goyaviers

**Feuilles :** Alternes, simples, entières, lancéolées avec pétioles rouges

**Fleurs :** Petites, blanches, parfumées, regroupées en bouquets à l'aisselle des feuilles

**Fruits :** Baies globuleuses blanches, de la taille d'un pois



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 11, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Agarista salicifolia, Antirhea borbonica, Machaerina iridifolia, Ficus mauritiana, Nephrolepis biserrata, Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage, couches de branches à rejet



*PSILOXYLON  
MAURITIANUM*  
BOIS PÊCHE MARRON

Arbre à large houppier pouvant atteindre 10 à 15 mètres de hauteur. Présent dans les forêts humides entre 300 et 1000 mètres d'altitude, sur les rivières à blocs et à substrat en roche mère.

Cette espèce s'implante principalement en pente et haut de berge, certains jeunes individus peuvent être présents en pied de berge. Son système racinaire lui permet de s'ancrer solidement dans les pentes des berges soumises à de fortes contraintes hydrauliques. L'espèce participe à l'ancrage et la stabilité de la berge en profondeur, même sur sols instables.

Espèce nomade forestière utilisée en restauration écologique.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure (LC)

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Fasciculé

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Lente

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Non

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Faible

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : +++ / Semis : +++

**Liens ITP :** [Armeflhor](#) [DAUPI](#)



DESCRIPTION

**Famille :** *Myrtaceae*

**Écorce :** Lisse, se détachant par plaques, rappelant celle des goyaviers

**Feuilles :** Alternes, simples, entières, lancéolées avec pétioles rouges

**Fleurs :** Petites, blanches, parfumées, regroupées en bouquets à l'aisselle des feuilles

**Fruits :** Baies globuleuses blanches, de la taille d'un pois

LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**  
Type 11, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Agarista salicifolia*, *Antirhea borbonica*, *Machaerina iridifolia*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Lits de plants et plançons, bouturage, fascinage, couches de branches à rejet



*CYPERUS ARTICULATUS*  
SOUCHE ARTICULÉ



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Quasi menacée [NT]

Herbacée héliophyte, elle est rencontrée dans les rivières alluviales, à blocs et à substrat en roche mère. Elle est présente entre 0 et 300 mètres d'altitude en zones humides ou en présence d'eau, certains individus peuvent toutefois être observés au-delà de 1000 mètres d'altitude.

Sa multiplication végétative crée des colonies d'individus qui participent activement à la stabilisation des sols et à la prévention de l'érosion des berges, grâce à un système racinaire composé de rhizomes et de tiges souterraines.

Espèce pionnière héliophyte des zones humides de l'île.



**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Modérée [100-1900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Rapide

**Tolérance à la submersion :** Très forte

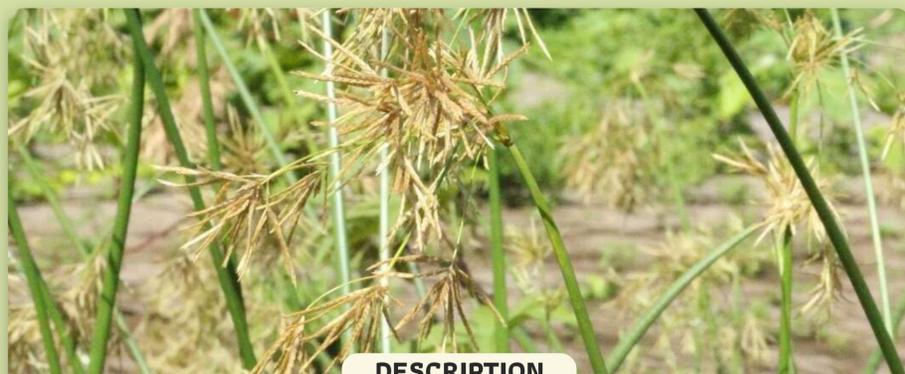
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Forte

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : inconnu

**Liens ITP :** Non maîtrisé



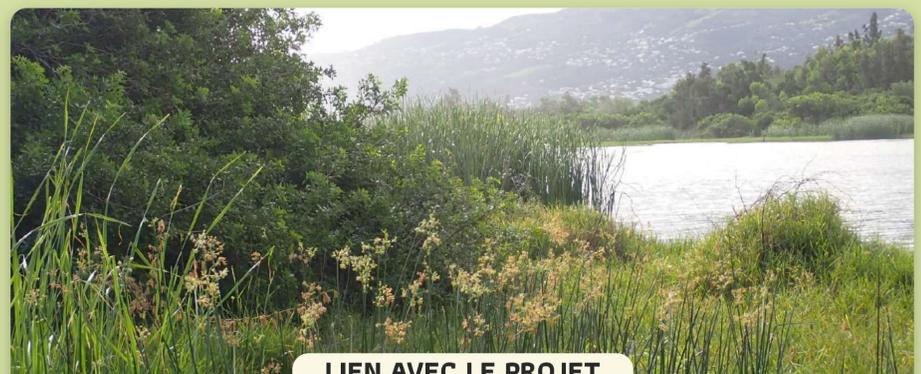
**DESCRIPTION**

**Famille :** *Cyperaceae*

**Tiges :** Creuses avec des cloisons transversales, leur donnant un aspect articulé, robustes, lisses et dressées, pouvant atteindre jusqu'à 1,95 mètre de hauteur

**Fleurs :** Forme une anthela simple avec 5 à 8 rayons mesurant entre 1 et 10 cm de long, portant des grappes lâches d'épillets

**Fruits :** Akènes brunâtres, stipités, de forme obovoïde-ellipsoïde



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 20

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Setaria geminata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Boudins héliophytes, peigne, semis



*EQUISETUM  
RAMOSISSIMUM*  
PRÊLE



Herbacée héliophyte, présente dans les rivières alluviales et à blocs, de 0 à 900 mètres d'altitude. Cette amplitude altitudinale témoigne d'une grande capacité d'adaptation aux variations écologiques.

Espèce caractéristique des zones humides, elle se développe principalement en pied de berge sur des substrats en blocs ou alluviaux. Sa multiplication végétative forme des colonies d'individus qui participent à la stabilisation des sols et à la prévention de l'érosion des pieds de berges.

Espèce pionnière héliophyte des zones humides de l'île, elle est capable de coloniser efficacement les milieux perturbés.

**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]



**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Très fréquent

**Substrat en berge :** Blocs, Alluvial cohésif, Alluvial non cohésif

**Contraintes hydrauliques supportées :** Modérée [400-1200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied de berge



**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Faible

**Croissance :** Inconnue

**Tolérance à la submersion :** Très forte

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui par rhizomes

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : inconnu

**Liens ITP :** Non maîtrisé



**DESCRIPTION**

**Famille :** *Equisetaceae*

**Tiges :** grêles, nombreuses en touffe, souvent flexueuses et dépourvues de tige centrale, simples ou à rameaux naissant des nœuds inférieurs et peu distincts de la tige

**Feuilles :** Réduites à des gaines de 10-15 mm, bien plus longues que larges, évasées au sommet, concolores et d'un vert pâle, rarement tout à fait rousses ou brunes, à dents lancéolées en alêne



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 7, Type 16

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Aphloia theiformis*, *Microsorium scolopendria*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Boudins héliophytes, peigne, semis

*MACHAERINA IRIDIFOLIA*

PAILLE SABRE



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

Herbacée commune des forêts mégathermes hygrophiles de moyenne altitude, elle est principalement présente dans les rivières à blocs ou à substrat en roche mère.

Elle s'implante sur tous les niveaux d'eau et présente une forte capacité couvrante. Grâce à sa multiplication végétative par rhizomes elle forme un couvert herbacé dense. Ce couvert maintient non seulement la berge, mais crée également un effet de peigne lors des crues, favorisant la capture des sédiments et servant également de support à la germination d'autres espèces. Sa présence sur de nombreuses zones à fortes contraintes hydrauliques témoigne de sa capacité à se maintenir lors de perturbations.

Espèce pionnière capable de coloniser les milieux perturbés, tels que les coulées de lave.



ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [300-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied, pente et haut de berge



CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Forte

**Croissance :** Inconnue

**Tolérance à la submersion :** Très forte

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Inconnue

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : +

**Liens ITP :** Non maîtrisé



DESCRIPTION

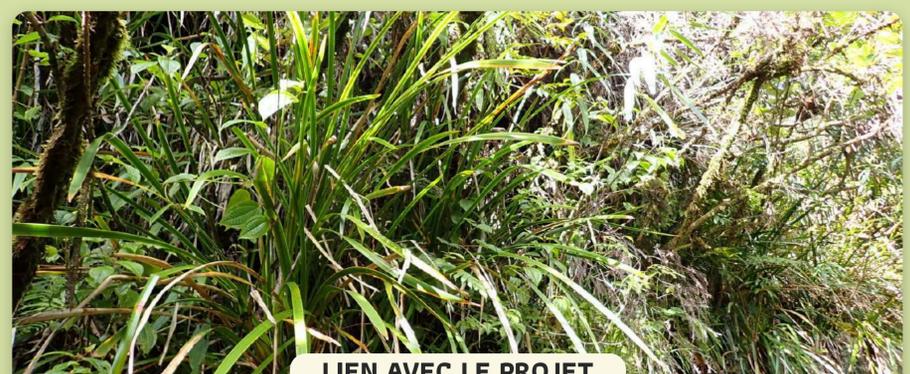
**Famille :** *Cyperaceae*

**Tiges :** Appelées chaumes, sont dressées, robustes et peuvent atteindre jusqu'à 2 mètres de hauteur. Généralement lisses et de section triangulaire

**Feuilles :** Fermes, lisses, de couleur vert-foncé et persistantes. Ensiformes et poussent en forme d'éventail

**Fleurs :** Panicules terminales composées de nombreux épillets

**Fruits :** Akènes, petits et durs, contenant une seule graine



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 3, Type 9, Type 10, Type 11, Type 12

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Agarista salicifolia, Aphloia theiformis, Antirhea borbonica, Ficus mauritiana, Gaertnera vaginata, Pandanus montanus, Moeroris phillyreifolia, Nuxia verticillata, Syzygium cymosum, Weinmannia tinctoria*

**Techniques de génie végétal à tester**

Boudins helophytes, peigne, lits de plants et plançons, semis

MICROSORUM  
SCOLOPENDRIA  
PATTE LÉZARD



Fougère de basse altitude, aussi bien terrestre qu'épiphyte. Elle occupe une grande diversité de milieux allant de zones très humides à relativement sèches. Elle est capable de se développer aussi bien en sous-bois qu'en milieu ouvert. Présente dans tous les types de cours d'eau, elle possède une grande amplitude écologique.

Elle s'implante facilement en pied et pente de berge, sur des substrats rocheux ou en blocs. Sa multiplication végétative par rhizomes rampants et ramifiés lui permet de s'ancrer solidement dans la roche. Sa présence sur de nombreuses zones à fortes contraintes hydrauliques témoigne de sa capacité à se maintenir lors de perturbations.

Espèce pionnière utilisée en restauration écologique.



STATUT

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Alluvial non cohésif, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-2700 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente de berge

CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Faible

**Croissance :** Moyenne

**Tolérance à la submersion :** Modérée

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Moyenne

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : ++ / Semis : +

Liens ITP : [DAUPI](#)



DESCRIPTION

**Famille :** Préoccupation mineure [LC]

**Rhizome :** Vert avec écailles très sombre

**Fronde :** Vert franc avec limbe profondément découpé

**Sores :** Nus en une ou deux rangées, créés une bosse sur la face supérieure



LIEN AVEC LE PROJET

**Types ripisylve associés**

Type 1, Type 5, Type 7, Type 8, Type 16

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Boehmeria stipularis*, *Agarista salicifolia*, *Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Doratoxylon apetalum*, *Nephrolepis biserrata*

**Techniques de génie végétal à tester**

Bouturage



*SELAGINELLA SP*  
SELAGINELLE



Herbacée capable de former de vastes tapis dans les sous-bois ombragés des forêts humides, elle se développe entre 600 et 2000 mètres d'altitude.

La tige principale porte des rhizophores qui lui permettent de s'étendre sur de grandes distances et de coloniser divers milieux. L'espèce contribue à la rétention de l'humidité et à la création d'un microclimat propice à l'implantation d'autres espèces en sous-bois. L'espèce forme des patches qui jouent un rôle dans la stabilisation des sols en superficie, en limitant le lessivage des sols lors des épisodes de crue.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure (LC)

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs, Terre végétale

**Contraintes hydrauliques supportées :** Très forte [300-4200 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied et pente de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Inconnue

**Tolérance à la submersion :** Forte

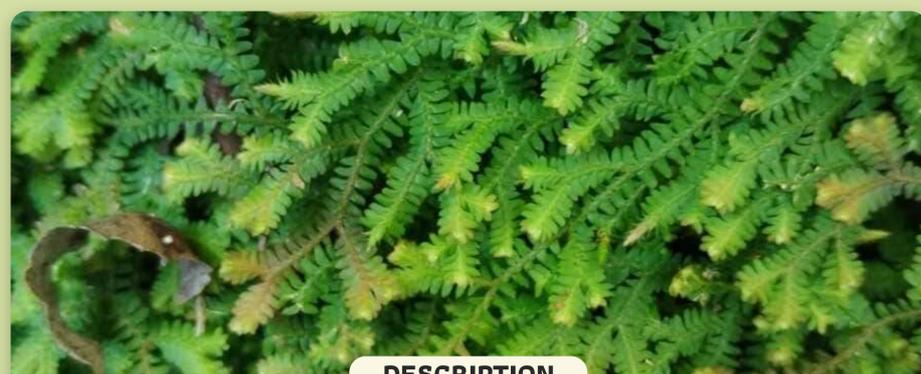
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

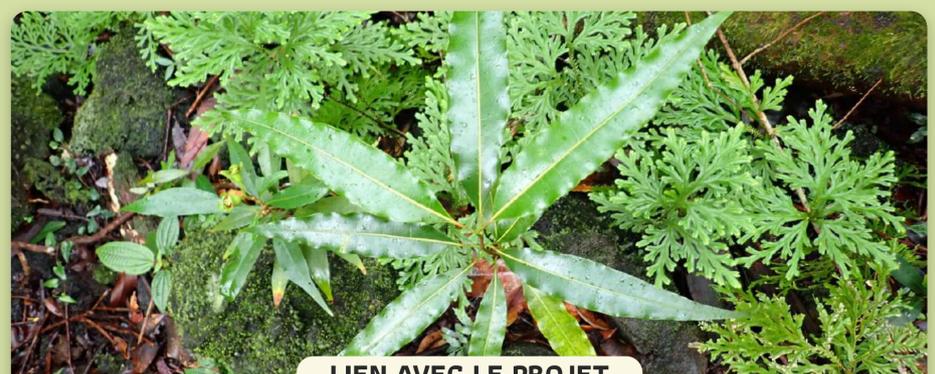
**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : inconnu

**Liens ITP :** Non maîtrisé



**DESCRIPTION**

**Famille :** *Selaginellaceae*



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 7, Type 11, Type 12, Type 15, Type 19

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Chassalia corallioides*, *Antirhea borbonica*, *Ficus mauritiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Nuxia verticillata*

**Techniques de génie végétal à tester**  
boudins helophytes, bouturage, semis



*SPHAEROSTEPHANOS  
ELATUS*  
SPHAEROSTEPHANOS  
ELATUS



Fougère commune de taille moyenne à grande, elle se trouve principalement dans les lisières des forêts humides, entre 200 et 1000 mètres d'altitude. Elle est présente dans les rivières à blocs et à substrat en roche mère.

Elle s'implante particulièrement en pied et pente de berges rocheuses. Son système racinaire traçant et sa multiplication végétative par rhizomes, lui permettent une expansion horizontale, une colonisation efficace des milieux et un solide ancrage. Grâce à sa capacité à couvrir le sol, elle joue un rôle essentiel dans la limitation de l'érosion et le maintien des sédiments.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Très fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère, Blocs

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [600-2700 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pied et pente de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Très souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Moyenne

**Croissance :** Inconnue

**Tolérance à la submersion :** Très forte

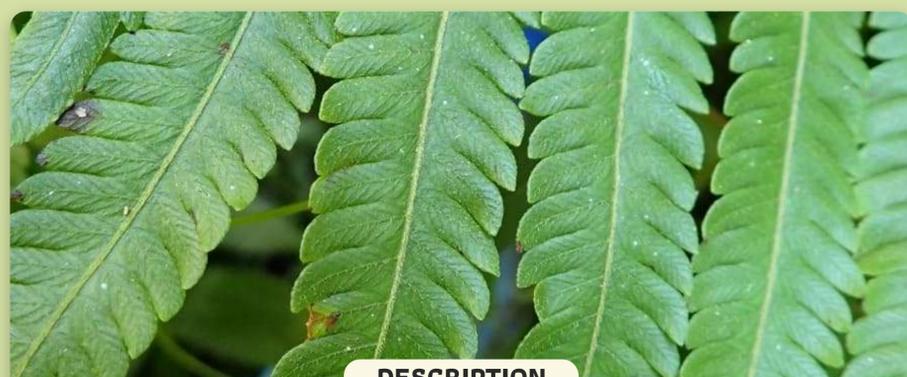
**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Moyenne

**Capacité de reprise après perturbation :** Inconnue

**Maîtrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : inconnu

**Liens ITP :** Non maîtrisé



**DESCRIPTION**

**Famille :** *Thelypteridaceae*

**Rhizome :** Rampant

**Fronde :** Ample pouvant atteindre 2m, souple à nombreuses pennes

**Sores :** Arrondis à indusies hirsutes



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 5, Type 6, Type 9

**Espèces à intérêt génie végétal associées**  
*Aphloia theiformis*, *Antirhea borbonica*, *Doratoxylon apetalum*

**Techniques de génie végétal à tester**  
Boudins helophytes, semis, bouturage



*STICHERUS FLAGELLARIS*  
FOUGÈRE MILLE-PATTES



Fougère à longues frondes ramifiées en fourches successives. Commune des zones de moyenne et haute altitude, elle est présente dans les rivières à bocs et à substrat en roche mère.

Elle s'implante particulièrement en pente et haut de berge, souvent sur des canyons verticaux. Sa forte capacité couvrante crée un effet peigne capable de retenir les sédiments lors des crues et ainsi limiter l'érosion. Sa propagation végétative permet à l'espèce de s'étendre efficacement dans sur les substrats rocheux, et peut dans certains cas avoir une dynamique envahissante.

Espèce pionnière se développant sur les berges exposées au soleil.



**STATUT**

Endémique Réunion-Maurice, Non protégée, Préoccupation mineure [LC]

**ADAPTATIONS ENVIRONNEMENTALES**

**Types de berges :** Berge, Canyon

**Présence en cours d'eau actif :** Peu fréquent

**Substrat en berge :** Roche mère

**Contraintes hydrauliques supportées :** Forte [400-3900 N/m<sup>2</sup>]

**Position en berge :** Pente et haut de berge

**CARACTÉRISTIQUES UTILES AU GÉNIE VÉGÉTAL**

**Système racinaire :** Rhizomes

**Souplesse des tiges et rameaux :** Souples

**Capacité de recouvrement de la berge :** Forte

**Croissance :** Inconnue

**Tolérance à la submersion :** Forte

**Multiplication végétative en milieu naturel :** Oui

**Capacité de régénération en milieu naturel :** Forte

**Capacité de reprise après perturbation :** Forte

**Maitrise de l'itinéraire technique de production :**  
Bouturage : inconnu / Semis : inconnu

**Liens ITP :** Non maîtrisé

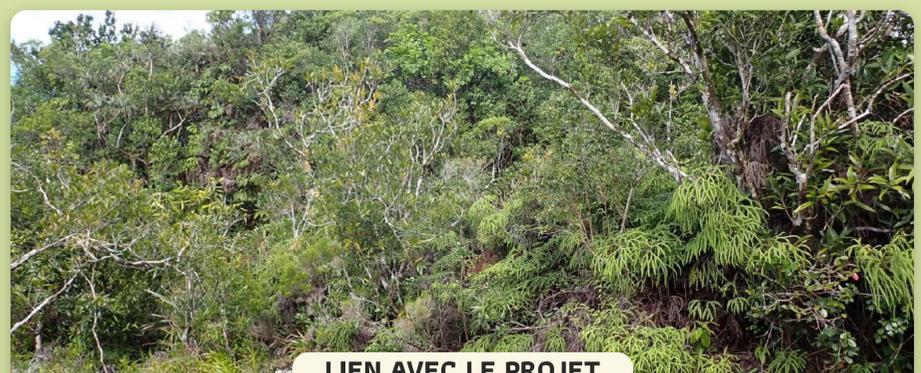


**DESCRIPTION**

**Famille :** *Gleicheniaceae*

**Fronde :** Longues et ramifiées en fourche

**Sores :** Tout petits, ne contenant que quelques sporanges



**LIEN AVEC LE PROJET**

**Types ripisylve associés**  
Type 11

**Espèces à intérêt génie végétal associées**

*Aphloia theiformis, Machaerina iridifolia, Pandanus montanus, Syzygium cymosum*

**Techniques de génie végétal à tester**

Bouturage, semis