



RESTAURATION DES RIPISYLVES ET LUTTE CONTRE L'ÉROSION DES BERGES

GUIDE TECHNIQUE EN GÉNIE VÉGÉTAL
CHOIX D'ESSENCES LOCALES ET ADAPTÉES À LA MARTINIQUE





AVANT

-PROPOS

// Les cours d'eau sont omniprésents dans le nord de la Martinique. Les deux massifs forestiers de la Montagne Pelée et des Pitons du Carbet, de par leurs reliefs élevés, sont les châteaux d'eau de la Martinique, et leur forme actuelle a été sculptée en partie par les cours d'eau. Très appréciés du point de vue récréatif, ces environnements sont fragiles et leur dégradation due aux activités humaines ou naturelles (fragilisation des berges, pollution, événements climatiques) peut conduire à des dégradations en aval (glissements de terrain, coulées de boue, inondations).

Le génie écologique de restauration des ripisylves est une ingénierie durable de gestion des cours d'eau qui se développe de plus en plus.

Malheureusement, les techniques actuellement connues sont adaptées à un climat tempéré, mais ne résistent pas au contexte tropical de la Martinique.

Il s'agit ici d'utiliser des méthodes d'ingénierie écologique à base de produits naturels locaux participant à la restauration et la stabilisation de berges. Ces méthodes s'inspirent des techniques de restauration de terrains de montagne existantes, issues de l'ONF.

Ainsi, ce guide expérimental consiste en la sélection d'essences forestières locales adaptées (hygrophiles*, mésophiles*, xérophiles* et littorales). Ces essences sélectionnées ont été mises en culture en pépinière. Des sites d'expérimentations ont également été sélectionnés afin de pouvoir mener des expérimentations de replantation en conditions réelles.

Cette action s'inscrit aussi dans le cadre du Contrat de Projet "Forêt d'Exception", autant pour la restauration des ripisylves que pour la protection des zones de captage (fiches-action 3 et 4 du plan d'actions).

PARTICIPANTS

Directeur de publication : **ODE Martinique**

Chef de projets : Alban **GILLET**

Ce document a été rédigé par :
Alban **GILLET** (ONF),
Séphora **SAINTE-ROSE** (ONF),
César **DELNATTE** (ONF),
Rodrigue **DORE** (ONF)

Avec l'appui de :
Guillaume **VISCARDI** (CBMQ),
Brigitte **SCHRIVE** (ONF),
Jérémy **LOZANO-RIOS** (ONF),
Tiphaine **AUGIER DE MOUSSAC** (ONF),
Géraldine **LALA** (ODE),
Melissa **BOCALY** (ODE),
Gaëlle **HIELARD** (ODE),
Pascal **SAFFACHE** (UA),
Les ouvriers forestiers

Comité de relecture : **CBMQ, ODE, ONF, UA**

Conception, univers graphique & illustrations :
KNO972 & KIRON KEY
(0696 98 06 17)

Crédits photos : **ONF**



OBJECTIFS

DU GUIDE

// **L'Office National des Forêts de Martinique assure la gestion de près de 16 000 ha de forêts publiques qui assurent plusieurs services écosystémiques stratégiques pour le territoire en lien avec l'eau :** la grande majorité de la ressource en eau du territoire est issue des forêts gérées par l'ONF, elles maintiennent les sols, luttent contre l'érosion et participent à la qualité des eaux des rivières et des eaux côtières, elles participent à la régulation climatique localement...

Leur rôle stratégique pour la gestion de l'eau a conduit l'ONF et l'Office de l'eau de Martinique à s'associer via une convention tripartite dont également le Parc Naturel de Martinique pour la réalisation d'actions de connaissance, de gestion, de sensibilisation autour des thématiques de l'eau et la forêt.

Parmi les différentes actions programmées dans la convention tripartite, un effort de recherche et développement a permis de cibler les espèces autochtones et les modes opératoires valorisant les savoirs locaux pour la protection des berges et talus.

Une expérimentation sur différentes zones tests inclus différents faciès forestiers et hydromorphologiques a donc pu ainsi être lancée. Les connaissances acquises via les résultats de cette expérimentation ont pour vocation d'être diffusées via ce guide technique et font l'objet d'une action spécifique de l'avenant à la convention ODE, ONF, PNRM 2021.

Il s'agit de travailler au maintien des berges, et par conséquent de la qualité hydromorphologique des rivières, par la recherche des matériaux et essences provenant de ressources naturelles locales. **L'objectif de ces expérimentations est alors de développer une ingénierie durable, un génie écologique spécifique et adapté à l'outre-mer et transposable aux sections rivulaires anthropisées et dégradées. Plus largement, cela permettra de protéger la ressource en eau et les milieux aquatiques par l'utilisation d'essences forestières.**

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
--------------------	---

PARTICIPANTS	4
--------------------	---

OBJECTIFS DU GUIDE	5
--------------------------	---

I. LA RIPISYLVE	9
------------------------------	----------

1. LA NOTION DE RIPISYLVES ?	5
------------------------------------	---

1.1 PROPRIÉTÉS DES COURS D'EAU ET DES RIPISYLVES	11
--	----

1.2 QUELS SONT LES DROITS D'USAGE ET DE CIRCULATION DANS LES RIPISYLVES ?	11
--	----

1.3 LES ACTEURS LOCAUX EN MATIÈRE DE RIPISYLVES EN MARTINIQUE	12
--	----

2. OÙ RETROUVE-T-ON LES RIPISYLVES ?	13
--	----

2.1 LES TYPES DE PEUPEMENTS	13
-----------------------------------	----

2.2 LES TYPOLOGIES DES RIVIÈRES	14
---------------------------------------	----

3. ORGANISATION D'UNE RIPISYLVE	12
---------------------------------------	----

3.1 TYPOLOGIE DU LIT	17
----------------------------	----

3.2 LES TYPOLOGIES DES RIVIÈRES	18
---------------------------------------	----

3.3 NOTION DE SYLVICULTURE : COMMENT ENTREtenir UNE RIPISYLVE ?	19
---	----

3.4 POURQUOI LA RIPISYLVE JOUE UN RÔLE IMPORTANT ?	20
--	----

3.5 ENJEUX À COURT, MOYEN ET LONG TERME	21
---	----

3.6 RAPPORT DE L'HOMME AVEC LES RIVIÈRES EN MARTINIQUE	21
--	----

II. PRÉAMBULE

1. APPROCHE EXPÉRIMENTALE	24
---------------------------------	----

2. ÉTAT DES LIEUX MÉTHODOLOGIE D'ANALYSES DES RÉSULTATS	25
--	----

3. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSES DES RÉSULTATS	25
---	----

A. VOLET 1 : RECONSTITUTION DE RIPISYLVES PAR PLANTATION D'ESSENCES STRUCTURANTES	30
--	-----------

1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL	30
---------------------------------	----

1.1 MOBILISATION DES CONNAISSANCES	30
--	----

1.2 ESSENCES SÉLECTIONNÉES	31
----------------------------------	----

1.3 ACQUISITION DES CONNAISSANCES	31
---	----

1.4 PHASE TERRAIN	33
-------------------------	----

1.5 SUIVI DE L'EXPÉRIMENTATION	34
--------------------------------------	----

1.6 RÉSULTATS	34
---------------------	----

2. ANALYSES DES RÉSULTATS	35
---------------------------------	----

2.1 TAUX DE SURVIE	36
--------------------------	----

2.2 CROISSANCE DU PLANT	38
-------------------------------	----

2.3 DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE	40
----------------------------------	----

2.4 CROISSANCE RACINAIRE	42
--------------------------------	----

2.5 SYNTHÈSE DU VOLET 1	45
-------------------------------	----

B. VOLET 2 : STABILISATION DE BERGES PAR GÉNIE VÉGÉTAL46

1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL 46

- 1.1 MOBILISATION DES CONNAISSANCES..... 50
- 1.2 ESSENCES SÉLECTIONNÉES 51
- 1.3 CHOIX DES ESSENCES EN FONCTION DU TYPE D'OUVRAGE CHOISI
& SUIVI APRÈS RÉALISATION..... 52
- 1.4 ACQUISITION DES CONNAISSANCES 53
- 1.5 PHASE TERRAIN 53
- 1.6 SUIVI DE L'EXPÉRIMENTATION 53
- 1.7 RÉSULTATS 53

2. ANALYSES DES RÉSULTATS 55

- 2.1 CROISSANCE RACINAIRE 56
- 2.2 CROISSANCE DU REJET 59
- 2.3 DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE 61
- 2.4 QUALITÉ/DURETÉ DU BOIS (NOTE SUR 5)..... 63
- 2.5 CAPACITÉ DE RÉGÉNÉRATION..... 65
- 2.6 QUALITÉ ET DURABILITÉ DU BOIS 67
- 2.7 SYNTHÈSE DU VOLET 2 69

CONCLUSION 70

FICHES ESSENCES71

- 1. COMPOSITION DES FICHES..... 71
- 2. CHOIX DES CLASSES POUR LES GRAPHIQUES

- EN RADAR 71
- 3. INDEX DES FICHES 73

LEXIQUE 74

INDEX DES GRAPHIQUES, FIGURES, ET TABLEAUX 76

BIBLIOGRAPHIE 78

III. ANNEXES 81





LA RIPISYLVE



Définition & étymologie

Du latin ripa "rive" et sylva "forêt", la ripisylve se définit comme un ensemble de groupements végétaux, la plupart étant dominés par une strate arborée, localisée sur la marge des cours d'eau et inféodée à des milieux régis par l'eau superficielle et souterraine (Piégay, 1997). La ripisylve naturelle s'étend sur une largeur variable en fonction de la largeur du lit majeur. (Colette et al., 2018).

1. LA NOTION DE RIPISYLVES

C'est à partir de 1975 que les hydrobiologistes ne considère plus les cours d'eau comme des écosystèmes exclusivement aquatiques. Depuis, ils sont appréhendés comme des écosystèmes ouverts, hétérotrophes sur les portions amont et largement dépendant des écosystèmes terrestres qui les bordent. Cette approche est la base du concept de continuum fluvial (Menella, 2003). Les cours d'eau sont donc constitués d'une forte complexité physique et biologique.

La ripisylve est aussi appelée forêt rivulaire, forêt ripicole, ou forêt alluviale. On reconnaît une ripisylve à sa formation végétale et à sa localisation. Son boisement est contrôlé par des caractéristiques hydromorphologiques et des facteurs anthropiques divers.

Une des caractéristiques fondamentales de la ripisylve par rapport à tout l'écosystème forestier est donc la présence d'un cours d'eau

à proximité. Ceci se traduit par des échanges complexes et réguliers avec la forêt alluviale, la présence de nappes phréatiques et de réseaux d'eau.

Les flux d'eau servent de vecteur aux sédiments, aux matières organiques, aux nutriments et aux matériaux biologiques qui assurent la propagation des espèces, c'est la Nautochorie*.

Les arbres situés au bord des berges servent à limiter le réchauffement de l'eau en filtrant les radiations solaires. Cela permet de conserver des conditions optimales d'oxygénation de l'eau pour la survie des différentes espèces aussi bien faunistiques que floristiques.

Les ripisylves peuvent avoir de nombreuses autres fonctions notamment économiques, sociales et écosystémiques :

- > stockage temporaire des sédiments,
- > stockage et recyclage des nutriments,
- > stockage des métaux lourds et des toxines,
- > usage récréatif,
- > site expérimental de recherche,
- > réduction des inondations à l'aval,
- > recharge des aquifères (contenant les nappes phréatiques),
- > activités piscicoles,
- > ressource en bois...

Malgré les nombreuses aménités que les forêts rivulaires peuvent offrir, elles sont parfois sources de désagréments en aval : les branches ou arbres morts peuvent former des embâcles ou des bouchons qui, en obstruant le lit de la rivière, peuvent causer des inondations, des difficultés à circuler dans le cours d'eau ou endommager certains ouvrages.

1.1 PROPRIÉTÉS DES COURS D'EAU ET DES RIPISYLVES

- > En Martinique, les rivières permanentes ou quasi permanentes appartiennent en principe au Domaine Public Fluvial (DPF) propriété ÉTAT en gestion DEAL. La liste est fixée par l'arrêté préfectoral n°11-04192 du 8 décembre 2011. Il peut arriver que celles-ci soient concédées aux collectivités qui en font la demande. Les ravines et les autres écoulements temporaires ne sont pas concernés et appartiennent donc aux riverains directs.
- > **Les propriétaires privés :** Ils peuvent être des particuliers ou des entreprises. Si une rivière traverse leur terrain, le lit appartient totalement au propriétaire. Attention, l'eau en revanche ne leur appartient pas, car il s'agit d'une ressource vitale et universelle. Tout pompage requiert une déclaration préalable ou une autorisation délivrée par l'État selon le volume d'eau pompé !

Si la rivière sépare deux terrains, chaque propriétaire possède une moitié du lit.

En cas de travaux, chacun est responsable de son côté de la berge, néanmoins, un accord peut être négocié.

C'est au propriétaire, qui est selon le cas l'État, une collectivité territoriale ou le riverain, qu'incombe l'obligation d'entretenir le cours d'eau.

1.2 QUELS SONT LES DROITS D'USAGE ET DE CIRCULATION DANS LES RIPISYLVES ?

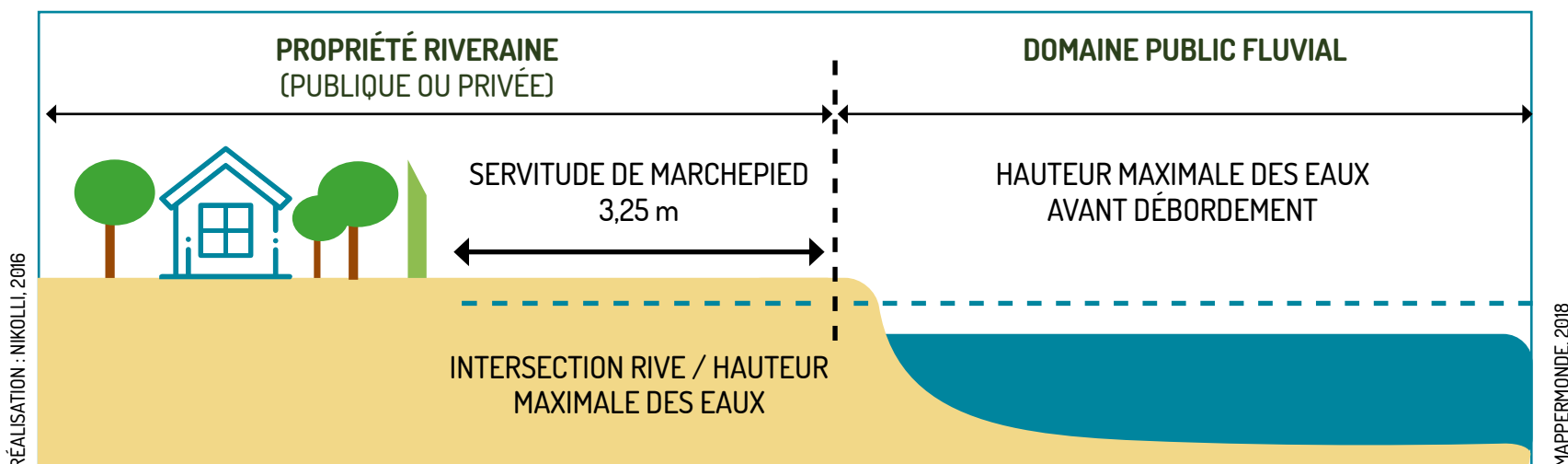
Selon la loi, toute personne doit pouvoir profiter des cours d'eau qui relèvent du DPF (Domaine Public Fluvial).

La servitude de marchepied, désigne une zone qui longe les cours d'eau domaniaux et assure une continuité de passage. À l'origine, son but

était uniquement fonctionnel et sécuritaire : elle permettait d'avoir accès aux berges pour les entretenir. Cet accès a ensuite été élargi aux pêcheurs (loi du 28 mai 1965), puis aux piétons (loi du 30 décembre 2006) et a donc été établie comme étant d'utilité publique.

Elle ne doit pas être utilisée à titre privatif et aucun obstacle obstruant le passage ne doit y être installé. (Article L2131-2 du Code Général de la Propriété de la Personne Publique).

Dans le cas des cours d'eau non domaniaux, la servitude de marchepied ne s'applique pas. En revanche, les propriétaires riverains des cours d'eau doivent tout de même laisser le libre passage sur leurs terrains aux agents mandatés par l'autorité administrative dans le cadre de la surveillance de l'état des cours d'eaux et de leurs diverses missions. (Article L212-2-2 du Code de l'Environnement).



1.3 LES ACTEURS LOCAUX EN MATIÈRE DE RIPISYLVES EN MARTINIQUE



- > La DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la Martinique) pour l'entretien du lit mineur et éventuellement des berges lorsqu'il s'agit d'un cours d'eau relevant du DPF



- > L'ODE (Office de l'Eau) pour de l'assistance technique concernant l'entretien, l'accompagnement financier pour une gestion écologique ou lors d'un aménagement global de zones humides et de cours d'eau.



- > L'ONF (Office National des Forêts) principalement pour la restauration, la préservation des ripisylves et l'expertise en génie écologique.



- > La DAAF (Direction de l'Alimentation et de l'Agriculture et de la Forêt) pour la réglementation et la déclaration des coupes et abattages d'arbres dans les espaces boisés notamment ceux classés des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)

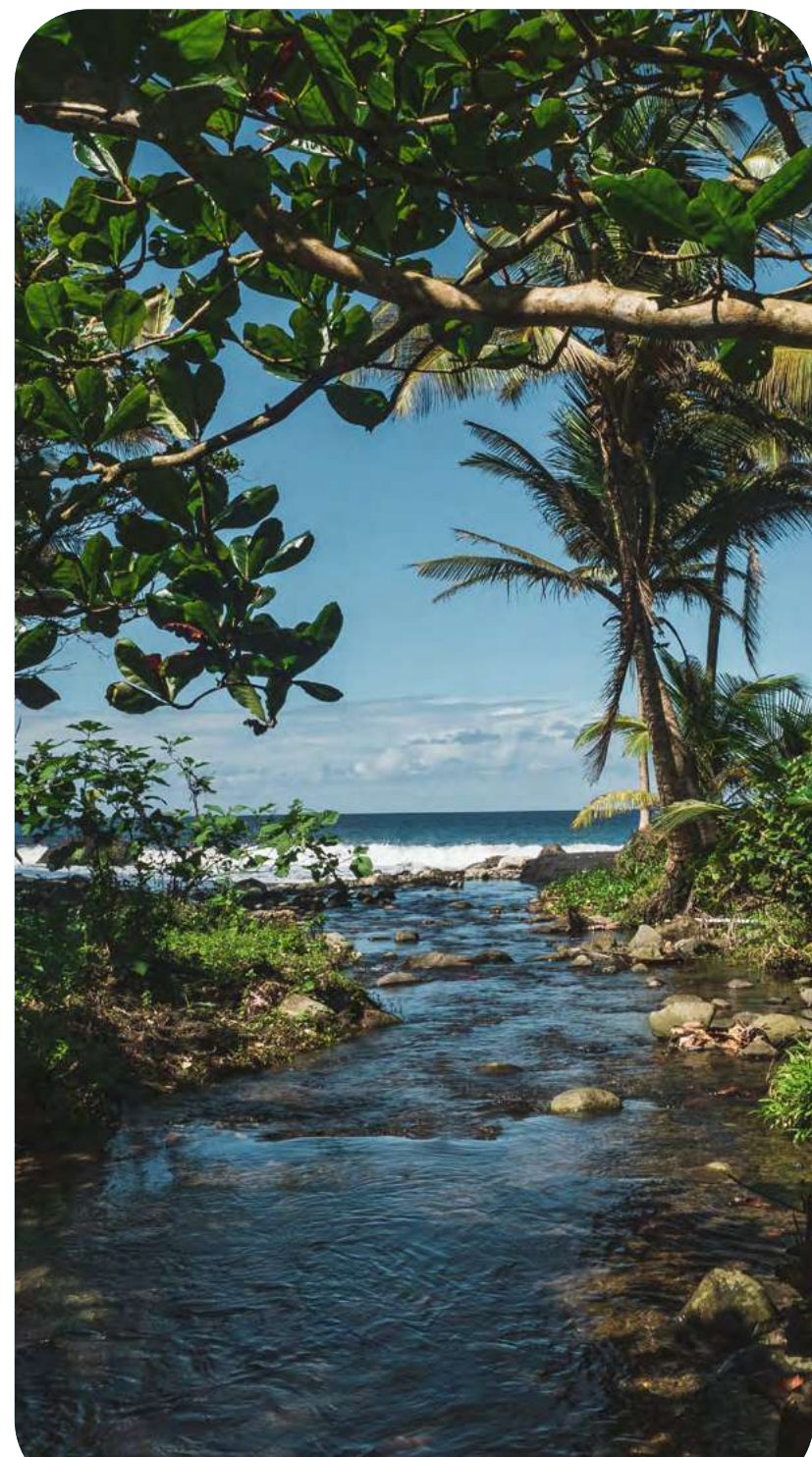


- > Le CBM (Conservatoire Botanique National de Martinique) pour tout renseignement concernant les essences présentes sur les ripisylves et les espèces en danger.



- > L'OFB (Office Français de la Biodiversité) pour des actions de préservation telles que la gestion de la végétation de bord de cours d'eau et la lutte contre les espèces végétales envahissantes

- > Les associations diverses (Société pour l'Étude de la Protection et l'Aménagement de la Nature à la Martinique SEPANMAR, CAROUGE, Association pour la Sauvegarde du Patrimoine Martiniquais ASSAUPAMAR...).



2. OÙ RETROUVE-T-ON LES RIPISYLVES ?

2.1 LES TYPES DE PEUPELEMENTS

On retrouve une ripisylve "de qualité originelle" au bord de toutes les rivières lorsque l'homme, via l'anthropisation, ne l'a pas modifiée ou détruite. Selon sa localisation et le climat, elle est constituée de diverses espèces.

Nous retrouvons en Martinique, les quatre principaux types de milieux ci-dessous. Dans chacun d'eux, la ripisylve présente des caractéristiques bien spécifiques.

> **Forêts littorales d'estuaires** (interface forêts rivulaire / mangroves) : pente et d'altitude nulles, eau saumâtre (légèrement à moyennement salée) voire turbide (trouble). On la remarque facilement par la présence de palétuviers.

> **Ripisylves de milieux semi-xérophiles*** : les milieux semi-xérophiles* sont plutôt secs et sont situés à moins de 300 mètres d'altitude. Si la végétation se dégrade énormément et que beaucoup d'arbres perdent leurs feuilles durant le carême, la présence de rivières permet la formation d'un sol profond qui maintient l'humidité. On retrouve donc des types d'arbres de la forêt semi-xérophile* qui côtoient des arbres de la forêt mésophile*.

> **Ripisylves de milieux mésophiles*** : Les milieux mésophiles sont moyennement humides et s'étendent à une altitude variant entre 100 à 400* mètres. Comme la série littorale et semi-xérophile*, les températures moyennes annuelles oscillent entre 25 et 26 C°.

> **Ripisylves de milieux hygrophiles*** : les milieux hygrophiles sont humides. Situés entre 500 et 1100* mètres d'altitude, ils abritent une végétation très dense avec beaucoup de lianes et d'épiphytes. La température moyenne annuelle y est comprise entre 20 et 25°. Lorsque la forêt dense humide se dégrade, on retrouve des forêts hygrophiles, des taillis boisés et des prairies humides.

* Les altitudes varient en fonction de la côte au vent et de la côte sous le vent



2.2 LES TYPOLOGIES DES RIVIÈRES

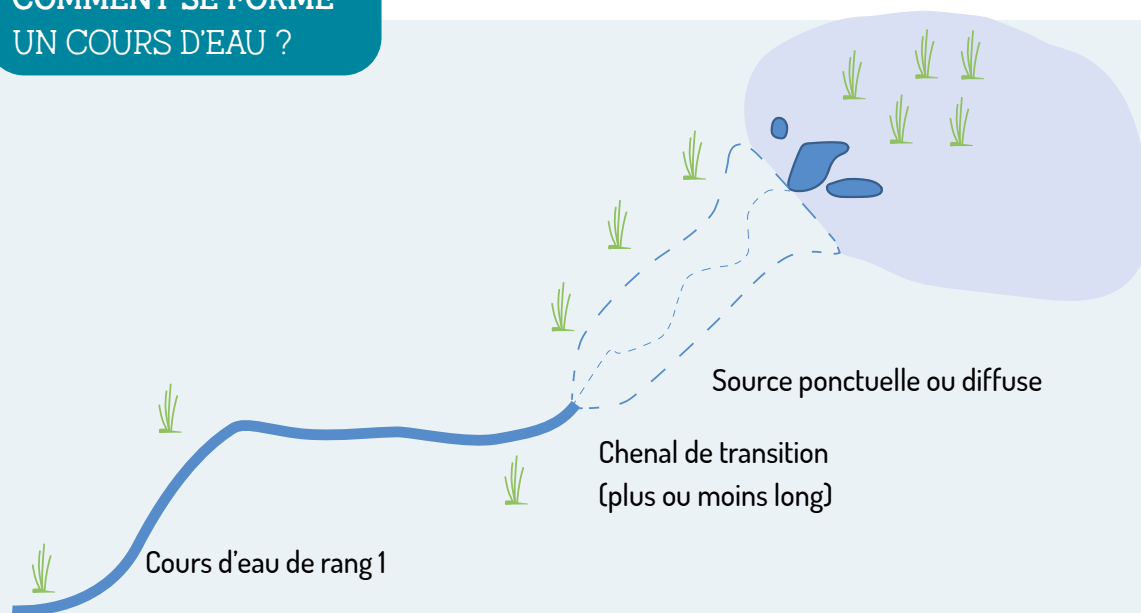
Le régime des rivières de Martinique est lié aux caractéristiques topographiques de l'île. Au nord et au sud, nous retrouvons des rivières avec un régime de type torrentiel qui prennent leur source dans les reliefs montagneux (ex. : Pitons du Carbet). Au centre, il s'agit plutôt de rivières ayant un régime mixte (torrentiel et de plaine). Elles prennent leur source sur les montagnes et les mornes puis s'écoulent dans la plaine du Lamentin.

> **Les torrents** (ou rivières à caractère torrentiel) possèdent un système hydrographique court et pentu. Leur lit est souvent encaissé et soumis à des crues subites (régime spasmodique). Les rivières torrentielles ont un ruissellement plus rapide sur la côte Caraïbe comparé à la côte Atlantique. En période de crue, les chenaux d'écoulement peuvent être creusés et élargis par affouillement, les berges peuvent être déstabilisées, ou au contraire des accumulations de matériaux peuvent se former.

> **Les rivières de plaine** ont un système hydrographique plus long et faiblement pentu avec de nombreux méandres. Leur lit est large, peu encaissé et le débit de l'eau est lent. Ce type de rivière est parfois terrigène et peut donc contribuer à l'hypersédimentation des embouchures, à la nécrose des coraux, à l'envasement des baies et aux débordements.

> **Les rivières mixtes** présentent à la fois les caractéristiques des torrents (en amont) et des rivières de plaine (en aval). Elles impliquent une zone de fragilité : dépôt d'une charge élevée de sédiments à l'embouchure qui provoque des débordements de plus en plus fréquents et une vulnérabilité dans les zones riveraines.

COMMENT SE FORME UN COURS D'EAU ?



Lorsque les écoulements superficiels sont suffisamment concentrés pour produire de l'érosion et creuser un lit aux bordures distinctes

LE BIHAN, 2013



3. ORGANISATION D'UNE RIPISYLVE

La végétation ligneuse présente sur les berges résulte des nombreuses interactions avec les systèmes fluviaux adjacents. On peut ainsi apprécier le recul des berges, quantifier la sédimentation et caractériser sa granulométrie, quantifier les débris ligneux, comprendre les effets des différents régimes hydrologiques sur la croissance des végétaux et la régénération des espèces (Astrade L. & Dufour S., 2010 ; Piégay, 1997).

QUELLE EST SA COMPOSITION ?

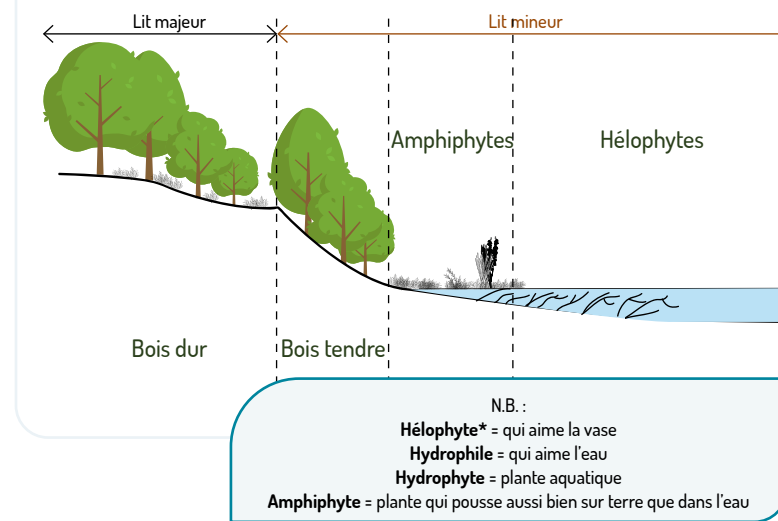
Différents types de végétation cohabitent sur les berges. Ils varient en fonction des sols, de la pente, de l'éloignement de l'eau, du courant, etc. Cette végétation joue un rôle essentiel, car elle peut réduire l'érosion en retenant des sédiments entraînés dans l'eau. Elle sert également de filtre pour l'habitat pour la faune aquatique.

- > **Les berges à phragmites (strate herbacée)** : Localement connues sous le nom de *ti roseau*, on les trouve en bordure de cours d'eau, de mare ou d'étang. Elles sont principalement constituées de plantes appartenant à la famille des phragmites (plantes des sols humides d'assez grande taille, à tige creuse et rigide, plus ou moins ligneuse). Ce type de berge favorise la sédimentation, constitue un biotope pour de nombreux insectes, poissons et oiseaux. Les phragmitaies, bien qu'ayant une tendance à l'envahissement, ont un rôle épurateur des eaux par assimilation minérale.
- > **Les berges enherbées (strate herbacée)** : Cette végétation est possible là où le boisement est difficile ou peu indiqué. Elle constitue une ouverture dans la galerie forestière continue. Néanmoins, les herbes offrent une protection des berges moins efficace que le boisement et des conditions écologiques moins favorables à la flore et à la faune sauvage.
- > **Les berges plantées d'arbres** : Elles peuvent être composées d'une strate arbustive (avec des arbustes mesurant entre 30 cm et 7 m de haut en fonction de leur âge) et d'une strate arborée (avec de grands arbres mesurant plus de 8 m). Même si ce type de berge peut entraîner une perte de terrain et peut requérir de l'entretien, elle a un rôle écologique, anti-érosif et de brise-vent. Elle sert d'abri, de lieu de reproduction et de nutrition pour de nombreuses espèces animales terrestres et aquatiques. En plus de son apport paysager, elle permet de réduire l'entretien du lit des cours d'eau, notamment, grâce à l'ombrage et aux systèmes racinaires des arbres qui stabilisent la terre et les sédiments.

Nous retrouvons aux Antilles un cas spécifique : les forêts lacustres à Mangles Médailles *Ptérocarpus officinalis*.

Il s'agit d'une formation monospécifique de Mangles Médaille que l'on retrouve à proximité du littoral dans des zones humides à faible salinité.

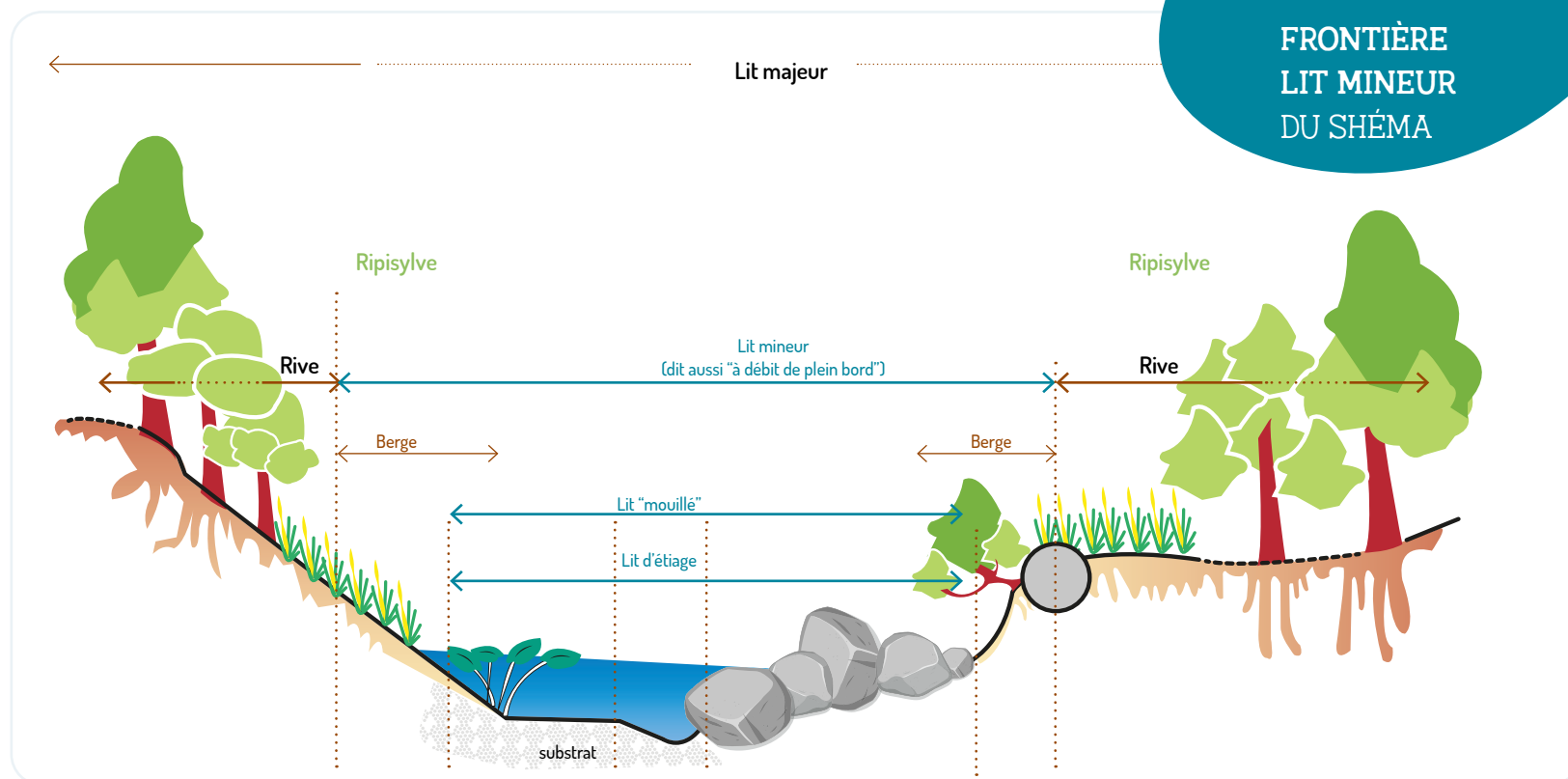
ÉTAGEMENT DE LA VÉGÉTATION



Schématiquement, la ripisylve peut être organisée de la façon suivante :

- 1) Une formation herbacée composée de plantes héliophytes (qui aiment l'eau et la vase) ou de grandes herbes en pied de berge.
- 2) En haut de berge, nous retrouvons une bande boisée plus ou moins large qui regroupe les trois strates précédemment citées : herbacée, arbustive et arborescente.

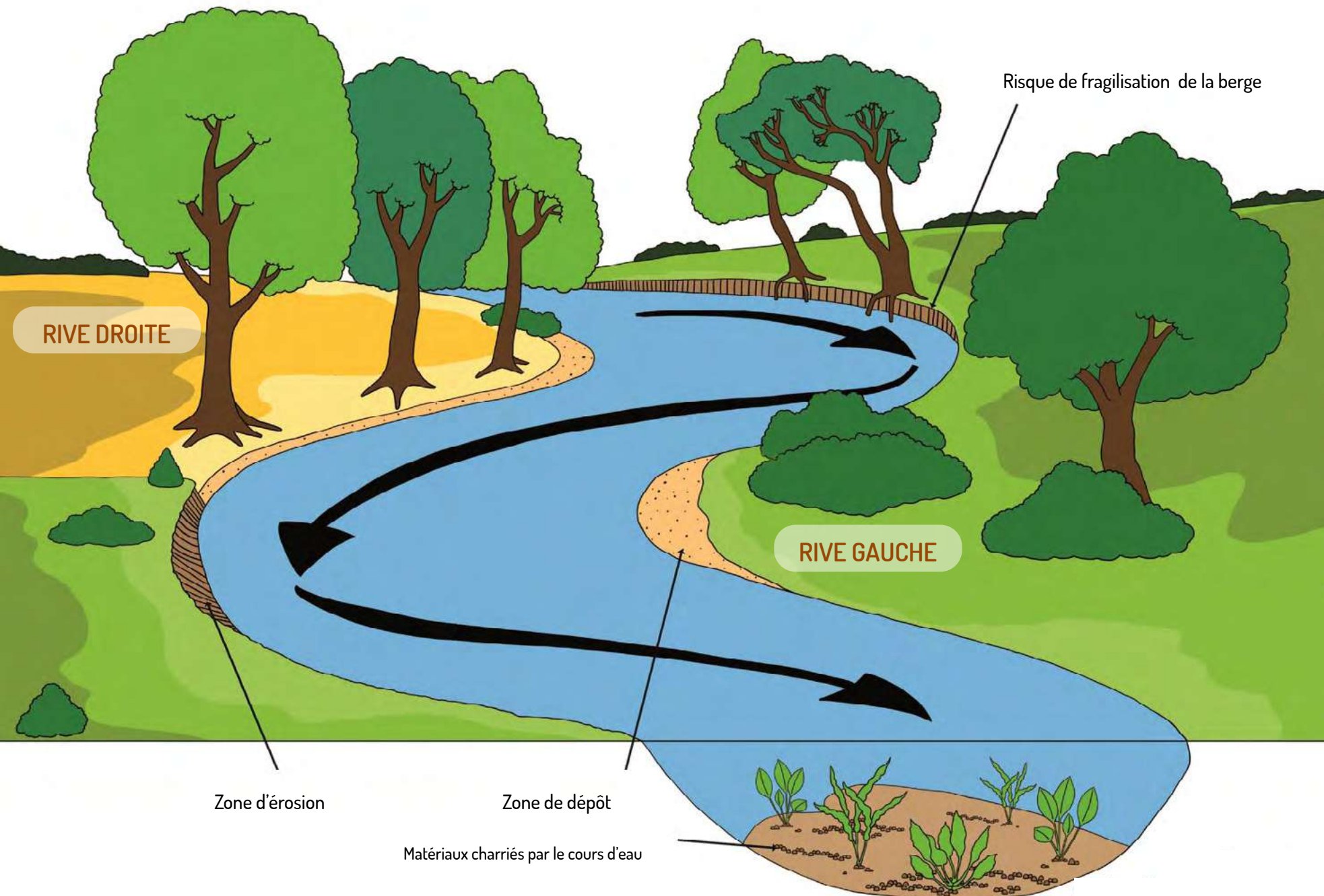
Il faut tout de même apporter une nuance à ce schéma. En effet, pour diverses raisons (hydromorphologiques, historiques, culturelles...), les ripisylves peuvent être organisées différemment. Elles s'adaptent à la morphologie de la berge, aux caractéristiques hydrodynamiques des cours d'eau, aux activités humaines, à la végétation, etc.



3.1 TYPOLOGIE DU LIT

- > **Le lit (ou canal) d'étéage** correspond au flux d'eau minimum. On l'observe en saison sèche.
- > **Lit mouillé** correspond au lit "en eau". Ce chenal est perpétuellement en eau en période "d'écoulement habituel".
- > **Le lit mineur** est l'espace recouvert par les eaux avant qu'il n'y ait débordement.
- > **Le lit majeur** est l'ensemble de la zone autour du cours d'eau qui est inondée par les plus fortes crues.
- > **La berge convexe** correspond à la rive centrale d'un méandre. Elle a souvent une pente douce sur laquelle s'accumulent des dépôts de sédiments ou de matériaux (atterrissement). On l'appelle aussi terrasse alluviale.
- > **La berge concave** se trouve à l'extérieur du méandre. Sa pente est généralement raide, fragile et soumise à l'érosion. C'est de ce côté que la vitesse du courant est la plus élevée.

3.2 TYPOLOGIE DES BERGES



3.3 NOTION DE SYLVICULTURE : COMMENT ENTREtenir UNE RIPISYLVE ?

- > **La coupe à blanc** : aussi appelée coupe rase, elle consiste à abattre la totalité des arbres d'une parcelle. Pour diverses raisons d'ordre écologique, cette méthode est à proscrire.
- > **La coupe d'éclaircie** : coupe d'arbres dans un peuplement afin de l'éclaircir et de favoriser la croissance des individus restant sur pied. Pour le sylviculteur, l'objectif premier est d'obtenir des fûts rectilignes. Ainsi, une branche mal orientée ne va pas nuire à la santé de l'arbre, mais la vente de cet arbre rapportera moins d'argent au forestier.
- > **La coupe de régénération** : coupe destinée à permettre la mise en place d'une régénération naturelle pour assurer le renouvellement du peuplement forestier.
- > **L'élagage** : coupe des branches d'un arbre qui pourraient constituer un danger (en cas de chute ou d'épisode cyclonique par exemple).
- > **La surveillance ou la destruction des EEE** (Espèces Exotiques Envahissantes). Pour rappel, dans les îles tropicales, les invasions biologiques représentent la seconde cause de perte de biodiversité après la destruction et la fragmentation des habitats.



RECOMMANDATIONS : le mieux est de prendre en compte les périodes de reproduction de la flore et de la faune, notamment la nidification des oiseaux. Ces coupes requièrent du matériel spécifique et un personnel spécialisé. Les bois morts participent à la biodiversité en étant support de la fonge forestière, source de nourriture et abris de l'entomofaune* xylophage.

LES RIPISYLVES DE MARTINIQUE EN CHIFFRES

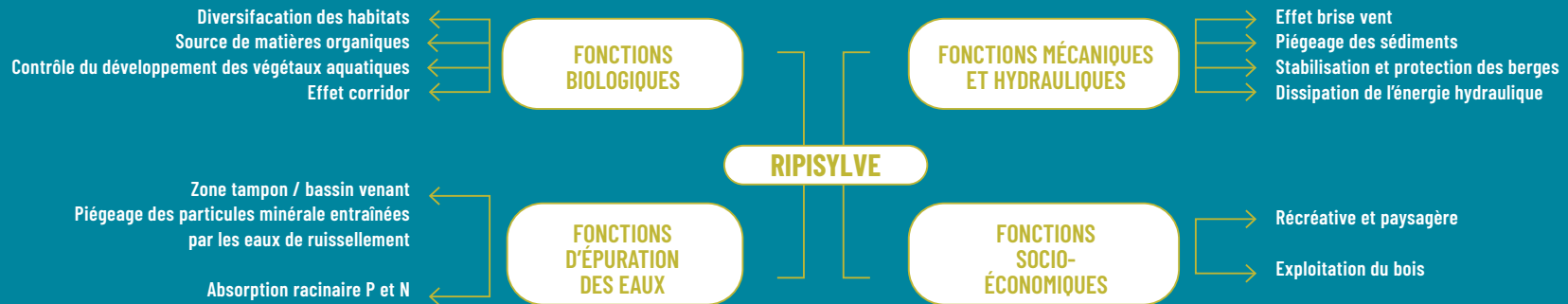


Dont
70
cours d'eau
principaux et
43
ravines



3.4 POURQUOI LA RIPISYLVE JOUE UN RÔLE IMPORTANT ?

La végétation des berges entretient des relations étroites avec la rivière et remplit de multiples fonctions.



La ripisylve est un écotone aux rôles multiples. Selon l'UICN, les services écosystémiques se répartissent en quatre catégories dont voici quelques exemples (UICN, 2015) :

Services de support ou fonctions écologiques

- > La ripisylve participe au cycle de l'eau via l'évapotranspiration et en facilitant l'infiltration dans le sol ;
- > Elle participe à la photosynthèse et donc à la production d'oxygène ;
- > Elle participe à la production de biomasse et donc à la séquestration du carbone ;
- > Elle permet de fixer les berges grâce à ses racines et contribue ainsi à la lutte contre l'érosion par la stabilisation des sols ;
- > Elle constitue un filtre sédimentaire et organique ;
- > Elle forme un corridor naturel, axe de déplacement de nombreuses espèces ;
- > Elle participe à l'épuration naturelle des eaux.

Services de régulation

- > Elle participe à la régulation des crues en ralentissant les écoulements ;

- > Elle participe localement à un rafraîchissement de l'atmosphère par une augmentation de l'hygrométrie ;
- > Elle améliore la qualité des eaux en favorisant les dépôts sédimentaires et la filtration des polluants.

Services d'approvisionnement

- > Elle est constituée d'une mosaïque d'habitats hébergeant un réservoir de biodiversité ; de nombreuses espèces animales et végétales y sont inféodées.

Services culturels

- > Elle constitue un important lieu de promenade et de tourisme ;
- > Elle constitue un support pour l'éducation et la recherche ;
- > Avec le réseau hydrographique, les ripisylves constituent des composantes essentielles qui structurent les paysages ;
- > Elle participe à la diffusion de valeurs esthétiques, artistiques, patrimoniales et spirituelles.

3.5 ENJEUX À COURT, MOYEN ET LONG TERME

Les ripisylves, comme les autres zones humides, sont menacées et en régression à l'échelle planétaire. Les ripisylves ont été très souvent sacrifiées au profit de l'artificialisation des sols (urbanisation, agriculture, endiguement des berges ou canalisation du lit de la rivière afin de lutter contre les inondations...). À ce jour, une nouvelle approche voit le jour et vise à restaurer le fonctionnement d'une rivière comme un écosystème complexe intégrant la ripisylve comme zone de "respiration" (zone d'expansion de crues, zone inondable du lit majeur...).

La prise en compte de cette notion est nécessaire aujourd'hui, notamment du fait du réchauffement climatique et de l'accroissement du nombre et de l'intensité des catastrophes naturelles.

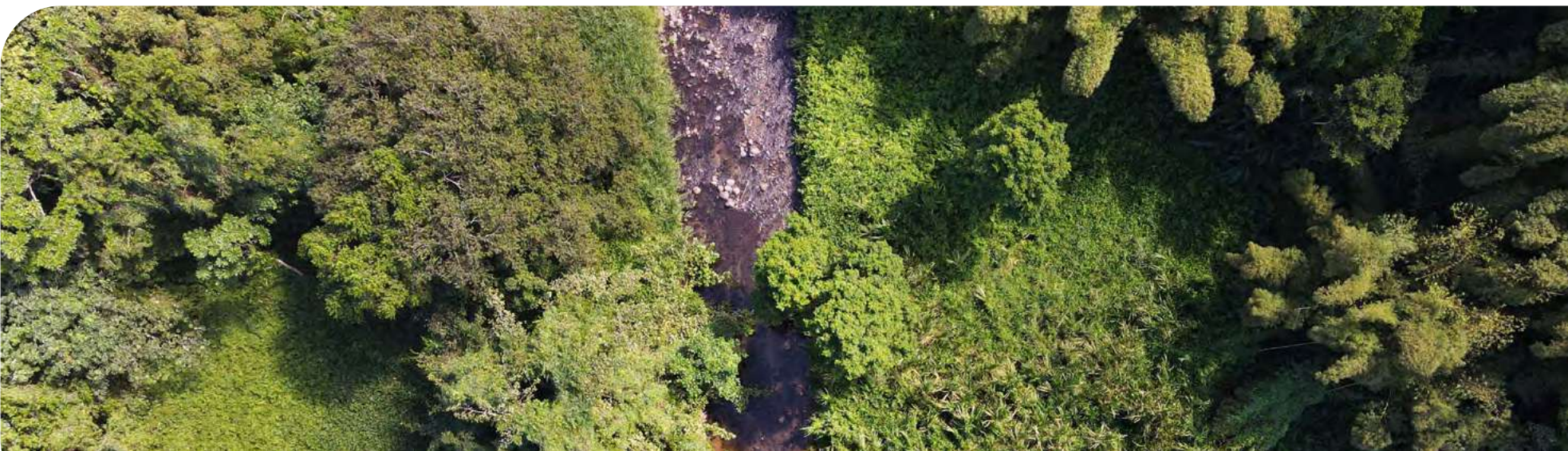
Le rapport de l'homme à la rivière reflète son état actuel.

3.6 RAPPORT DE L'HOMME AVEC LES RIVIÈRES EN MARTINIQUE

De nombreux martiniquais fréquentent les rivières, et donc les ripisylves assez régulièrement (environ 1 fois par mois ou plus selon une étude récente CNRS-ODE). Ils y pratiquent essentiellement des activités récréatives. Néanmoins, seule une minorité d'entre eux connaissent bien ces espaces, leurs fonctionnements et les écosystèmes associés. Anciennement, la population y déposait des déchets, y faisait la lessive, lavait les voitures ou y prélevait de l'eau. Ces pratiques répréhensibles (à l'exception du prélèvement d'eau) qui n'ont pas totalement disparu, sont de moins en moins courantes (notamment en raison des politiques mises en place et de campagnes de sensibilisation favorisant une prise de conscience), mais elles subsistent malgré tout.

Les rivières de Martinique, souvent au cœur de contes créoles et de chansons, sont symboliques. L'eau est souvent liée à diverses pratiques magico-religieuses telles que les rites de purification.

Nous pouvons tout de même préciser que le lien entre les martiniquais et la rivière a changé avec l'arrivée de l'eau dans les maisons. Les usagers ont tourné le dos à la rivière. Cette situation s'est davantage marquée avec l'émergence de la problématique du chlordécone. Ce milieu a été perçu comme empoisonné.







PRÉAMBULE

1. APPROCHE EXPÉRIMENTALE

Afin d'obtenir des résultats adaptables à l'ensemble de l'île, ce protocole a été réalisé sur deux sites d'expérimentation :

> **Site de la Donis :**

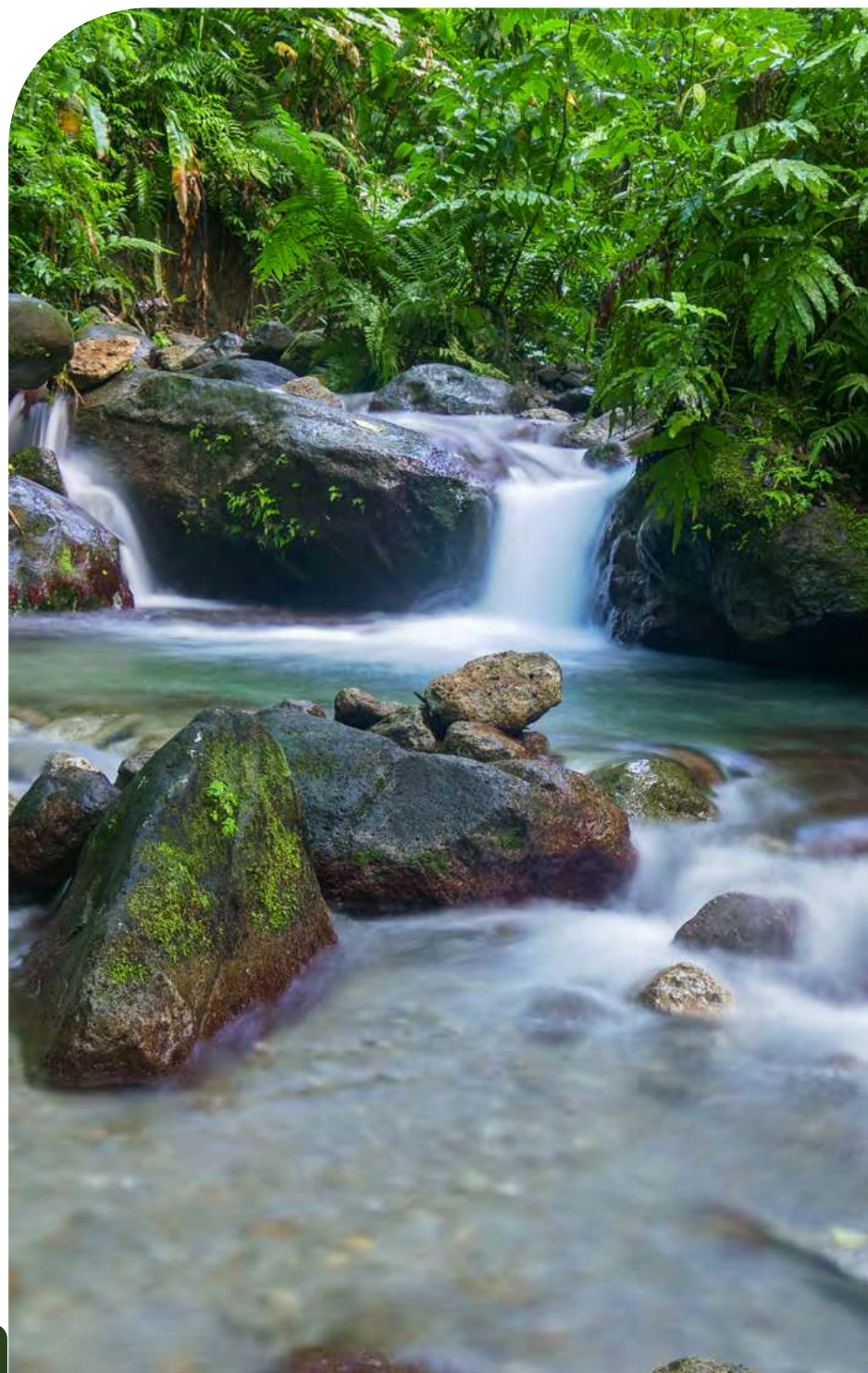
Situé au nord de la Martinique, non loin d'Absalon, aux pieds des Pitons du Carbet et à côté de l'arboretum du même nom ; le site bénéficie de conditions hygromésophiles*.

> **Site de la Fouquette :**

Situé proche de l'ancienne unité territoriale sud de l'île, au Marin, ce site possède un climat dit xérophile* à semi-xérophile*, relativement sec et contraignant pour la végétation. Ce site correspond à l'amplitude écologique extrême que peuvent endurer certaines essences rivulaires dans le sud.

(Voir carte des peuplements en annexe n°1)

Dans un premier temps, les informations ont été relevées par les agents forestiers à l'aide d'une fiche de suivi terrain. Puis, reportées sur une base de données Excel. Ce second contrôle a permis de vérifier les éventuelles informations douteuses ou aberrantes et de les lisser dans le temps.



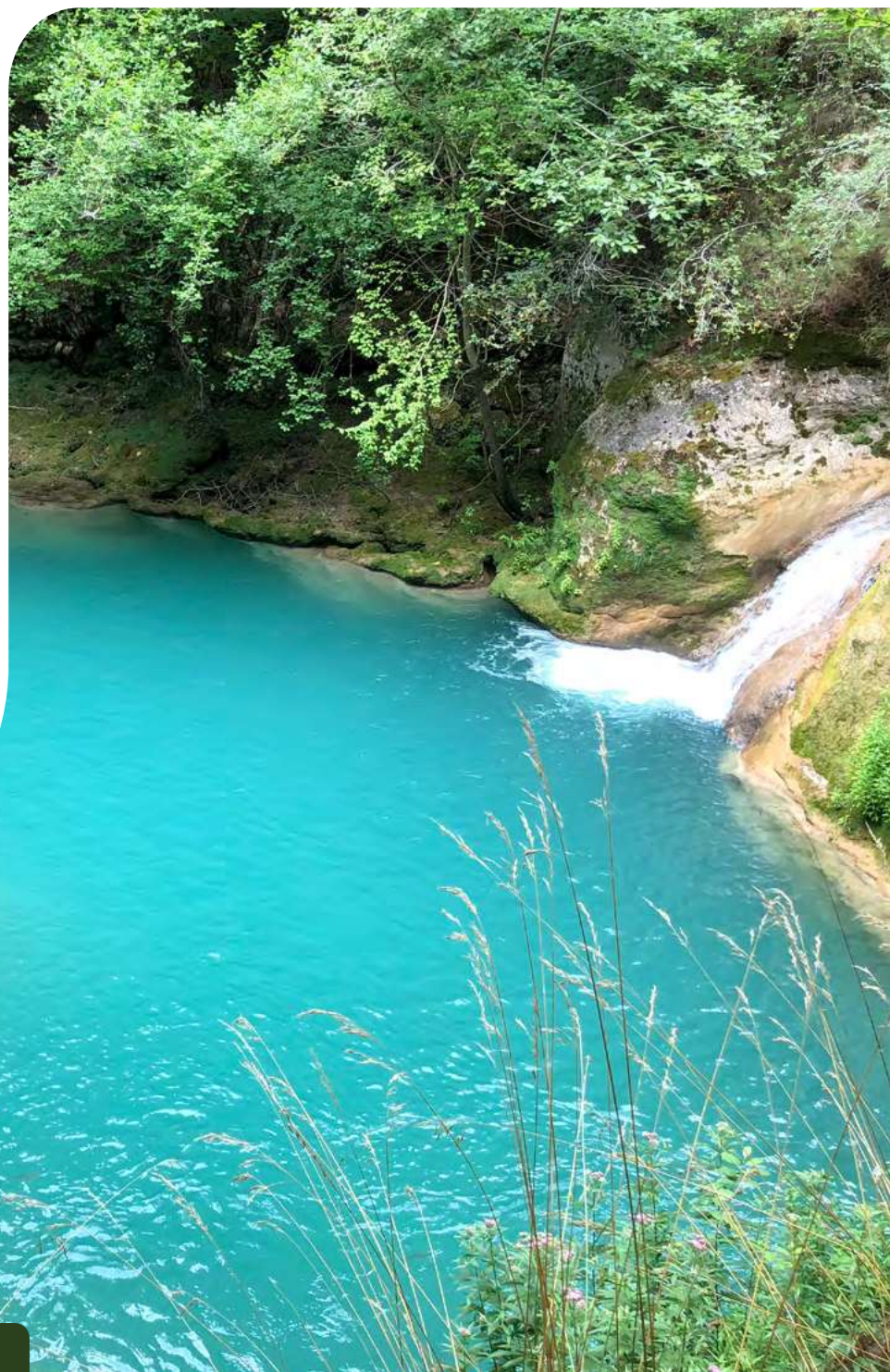
2. ÉTAT DES LIEUX

Avant d'entamer l'analyse des résultats, il est important de préciser quelques éléments de contexte qui ont pu influencer les résultats obtenus.

Tout d'abord, l'année 2019 a été plus chaude, sèche et plus ensoleillée que la normale (Météo France). Jusqu'en mai, en particulier pendant la saison sèche, la pluviométrie était déficitaire sur la majeure partie de l'île. Malgré les pluies abondantes des mois de juin, juillet et octobre, le déficit global n'a pas été compensé.

Cette année a également été la plus chaude enregistrée depuis 1994 et la température maximale moyenne enregistrée a été la plus élevée depuis 1953. Il est important de préciser que pour une année normale, on compte 28 journées de forte chaleur (avec une température supérieure à 32°C).

En 2019, il y en a eu 70.



Les essences ont donc subi des épisodes de stress hydrique important, notamment dans le sud. Certaines se sont éteintes par manque d'eau au bout de 6 mois à cause de l'intensité du carême.

Au nord, nous avons probablement obtenu de meilleurs résultats, car la zone était plus ombragée, plus humide, et que la qualité de la terre était bien supérieure.

Précisons que cette expérimentation a été conduite sur des sites ne comportant pas de rivière afin d'étudier les essences dans des conditions hydriques a minima (eau de pluie uniquement).

LIMITES DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation *in situ* a débuté début janvier 2019 et s'est achevée fin décembre de la même année. Il est donc évident que les caractéristiques saisonnières de chaque espèce n'ont pas pu être considérées. Par caractéristiques saisonnières, nous entendons la période de développement des différents stades phénologiques, c'est-à-dire la germination, la floraison, la fructification, le renouvellement foliaire, etc.

Ainsi, l'observation étant limitée à une année civile, certaines essences se sont sûrement mieux développées si elles avaient été plantées à une date plus propice, par exemple.

Ces conditions plus difficiles que la normale nous permettent d'avoir des résultats que l'on peut considérer comme plus sûrs concernant la résistance des essences et leur développement minimum (valeurs critiques en termes d'apport hydrique).

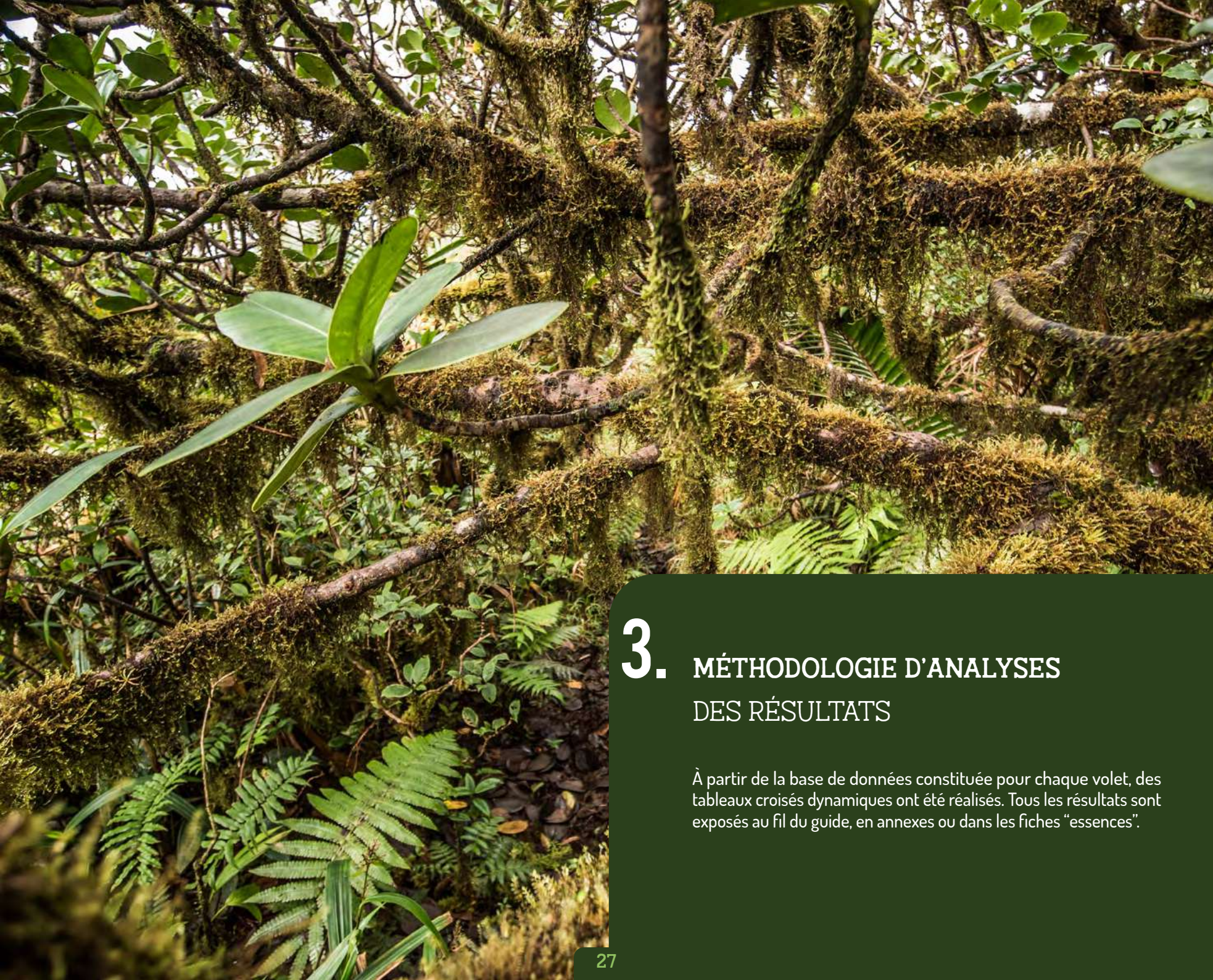
Enfin, pour certaines essences, des données sont manquantes. Pour cause, il a parfois été impossible de trouver l'essence en semis*, en bouture, en graine, ou bien en section suffisante.

Certaines données ont été lissées (notamment celles qui concernent le système racinaire) pour éviter de déterrer tous les mois le plant (déracinement à 6 mois et 12 mois). Le fait de déterrer les plants et les billons fréquemment pourrait être une cause de mortalité et biaiser les résultats.

Le lissage a permis également de corriger des erreurs éventuelles de l'opérateur ou en cas d'absence de données lors des relevés terrain.



Les chantiers de génie écologique peuvent être entrepris toute l'année.



3. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSES DES RÉSULTATS

À partir de la base de données constituée pour chaque volet, des tableaux croisés dynamiques ont été réalisés. Tous les résultats sont exposés au fil du guide, en annexes ou dans les fiches "essences".

MÉTHODES DE MESURE ET D'ÉVALUATION DES CRITÈRES

Critères étudiés dans le volet 1 :

- > **Le taux de survie** correspond à la survie des échantillons sur 12 mois.
- > **La croissance du plant** correspond à la hauteur maximale du plant. Elle a été mesurée de la base du pied au niveau du sol (= collet) jusqu'à la feuille la plus haute.

Critères étudiés dans le volet 1 et 2 :

- > **Le développement foliaire** correspond au nombre de ramifications*.
- > **La croissance racinaire** est mesurée à partir du sol, soit du collet, jusqu'à l'extrémité basse de la racine la plus longue (qu'elle soit principale, secondaire pivotante ou traçante).

Critères étudiés dans le volet 2 :

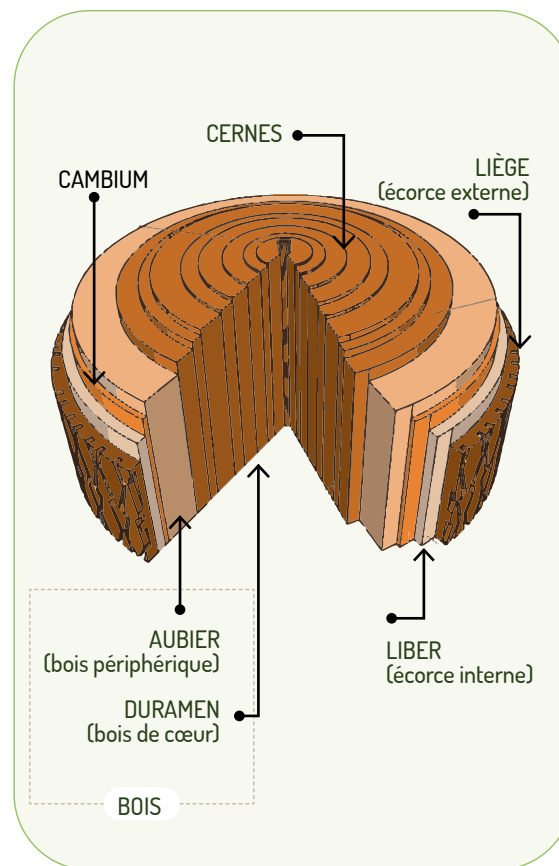
- > **La croissance du rejet** est mesurée comme la croissance du plant lorsque le billon est enfoui de façon horizontale, depuis le sol jusqu'à l'extrémité du système foliaire. En enfouissement vertical, il est mesuré à partir de la base du rejet.
- > **La qualité du bois** est un critère déterminant basé sur le savoir et l'expérience de l'ONF au vu des utilisations, notamment en menuiserie. Cette appréciation a été attribuée en fonction de la dureté du bois et de son imputrescibilité. C'est donc une valeur empirique.

Un bois noté 1/5 étant de piètre qualité, tendre, peu dense ou vite dégradé et un bois noté 5/5 étant dur, dense, et d'excellente qualité.

- > **La présence de fonges*** correspond à l'apparition de champignons qui se développent sur un arbre (à sa base ou sur son écorce). Il est synonyme de moisissures et donc de pourrissement.
- > **La présence de xylophages*** correspond à la colonisation du bois par des insectes qui le mangent. Les xylophages* sont des organismes vivants qui se nourrissent d'aubier et de "bois de cœur" (duramen). La présence de champignons ou de bactéries symbiotes leur est indispensable pour digérer le bois.
- > **La putréfaction** correspond au pourrissement du bois, lorsqu'il se délite en fibres. Il perd alors toute sa résistance mécanique. Elle peut être la conséquence de l'apparition de fonges*, d'un fort taux d'humidité du sol et/ ou de la présence d'insectes xylophages*.
- > **La capacité de rejet d'une essence forestière** correspond à la faculté de régénération d'une racine, d'une branche ou du tronc d'un arbre. Ce drageonnement ou cette réitération permet à l'arbre de former des rejets issus des réserves présentes dans la section.

Ce rejet peut avorter si l'essence ne peut pas développer par la suite un système racinaire permettant au rejet d'être viable.

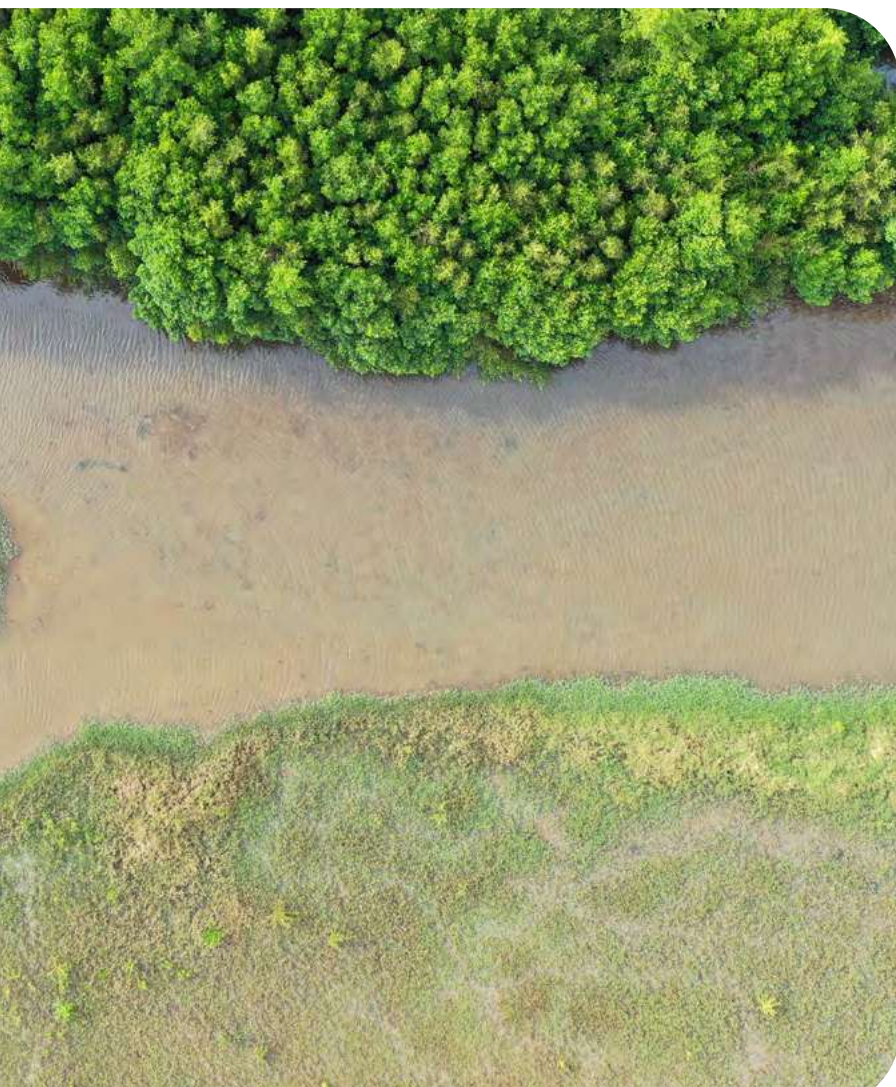
Cette capacité de rejet est considérée comme positive (ou acquise) si l'essence développe un ou des rejet(s) suivis de l'apparition d'un système racinaire. Si l'essence ne développe pas de racine suite à un rejet, la capacité de rejet est considérée comme nulle.





VOLET 1 :

RECONSTITUTION DE RIPISYLVES PAR PLANTATION D'ESSENCES STRUCTURANTES



L'objectif de ce premier volet est de proposer les essences les plus adaptées dans le cadre de la reconstitution d'une ripisylve "naturelle", tout en prenant en compte, les caractéristiques du milieu rencontré et le contexte environnemental.

1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Ce protocole nécessite de connaître entre autres :

- > le **biotope** (sols, climat, etc.)
- > le **régime hydraulique** de la rivière,
- > la **conformation des berges**, etc.

En d'autres termes, il s'agit d'étudier plusieurs essences pour pouvoir effectuer les meilleurs choix possibles lors du reboisement, de végétalisation ou de renaturation de berges tout en identifiant leurs meilleures méthodes de multiplication.

Les bénéfices à moyen et long terme pour l'écosystème seront multiples :

- > **protection des berges**,
- > **rééquilibrage de la ripisylve** et de ses diverses fonctions,
- > **optimisation du temps** consacré à sa reconstitution ou à son entretien, par exemple.

1.1. MOBILISATION DES CONNAISSANCES

Avant tout, une présélection des essences a été réalisée par l'ONF en collaboration avec le CBMQ et la DEAL.

Cette sélection a été établie à partir de connaissances accumulées par les agents de terrain :

- 1) L'autoécologie des espèces matricielles pour la reconstitution de ripisylves adaptées au milieu,
- 2) L'identification des essences de ripisylves envisagées selon la typologie du milieu (hygrophile*, mésophile*, semi-xérophile* ou littoral le cas échéant),
- 3) La capacité d'autoproduction de plants via la pépinière de l'ONF et le choix de la méthode de récolte et de plantation (semis*/plantules, graines ou boutures) selon les essences retenues.

Plusieurs critères rentrent en jeu, notamment :

- > la **saison**,
- > la **vitesse de croissance** de l'essence,
- > son **système racinaire**,
- > son **potentiel de totipotence***...

1.2. ESSENCES SÉLECTIONNÉES

Des critères d'étude ont été retenus à la suite du choix des essences :

- > **type de milieu et rôle écologique**
- > **profil du système racinaire**
- > **croissance du plant et de son système foliaire**
- > **type de récolte et de mise en culture** (graine, semis*, bouturage...)
- > **abondance / rareté** (disponibilité de l'essence sur le territoire et sur la station)
- > **taux de survie / mortalité**

Ainsi, par ces critères et des exigences du protocole, une quantité définie d'essences ont été identifiées par l'ONF pour le volet 1 de ce guide : elles englobent des essences forestières structurantes du peuplement dont :

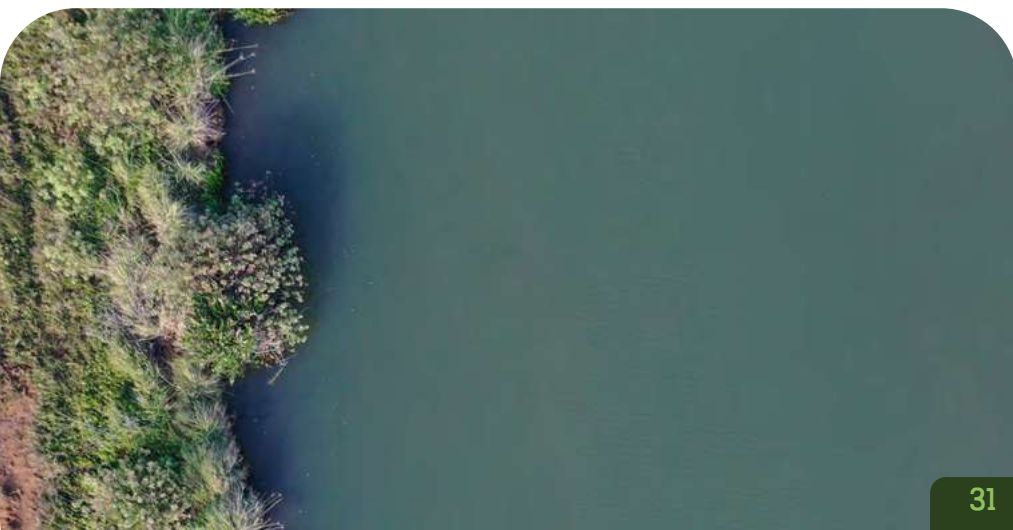
- > **12 essences matricielles**
(essences inféodées/adaptées au milieu et naturellement abondantes) + 2 essences déjà expérimentées : le Mangle médaille *Pterocarpus officinalis* et le Palétuvier Rouge *Rhizophora mangle*
- > **et 3 essences accompagnatrices**
(essences présentes dans le cortège des forêts rivulaires)

1.3. ACQUISITION DES CONNAISSANCES

Un protocole expérimental a été mis en place afin d'observer l'évolution de ces 15 essences forestières sur une durée de 12 mois.

Dans un premier temps, trois modes de prélèvement et de plantation ont été retenus :

- > l'**option graines** (mise en potées de graines)
- > l'**option boutures** (mise en potées de tiges ou branches prélevées sur un pied mère, susceptibles de prendre racine)
- > l'**option semis*** ou **plans juvéniles** (mise en potées de jeunes plants forestiers : méthode correspondant à la transplantation de plantules de moins de 0,50 m de hauteur issues du milieu naturel).



FORÊT HYGROPHILE

FORÊT MÉSOPHILE

FORÊT SEMI-XEROPHILE

ZONE LITTORALE

ESSENCES MATRICIELLES (amplitude écologique)

Bois côte *Tapura latifolia*

Bois Rivière *Chimarrhis cymosa*

Bois Léopard *Vitex divaricata*

Pois doux poilu *Inga inoides*

Pois doux blanc *Inga laurina*

Bois Lélé *Quararibea turbinata*

Zikak *Chrysobalanus icaco*

Angelin *Andira inermis*

Genipa *Genipa americana*

Bois savonnette rivière *Lonchocarpus roseus*

Bois de l'orme *Guazuma ulmifolia*

Mangrove médaille *Pterocarpus officinalis*

Palétuvier rouge *Rhizophora mangle*

LÉGENDE

— Espèce maîtrisée en pépinière et abondante dans le milieu

— Espèce maîtrisée en pépinière et non abondante dans le milieu

— Essence arbustive

ESSENCES ACCOMPAGNATRICES (amplitude écologique)

Châtaignier grande feuille *Sloanea dentata*

Mapou *Pisonia fragrans*

Bois de hêtre *Homalium racemosum*

1.4. PHASE TERRAIN

Récolte et répartition des essences

Pour chaque essence, trois options ont été testées : les graines, les semis et les boutures. Chaque essence est répartie de façon égale sur les sites d'expérimentation nord et sud en conditions réelles.

Ainsi, chaque option de plantation (semis*, boutures, graines) a été mise en potée, étiquetée (essence, date et type de récolte) puis positionnée sur le site d'étude préalablement nettoyé. Un total de 900 potées a donc été théoriquement mis en expérimentation (60 unités x 15 essences).

L'implantation a nécessité une surface totale d'environ 170 m² pour l'ensemble des potées sur les deux sites expérimentaux.

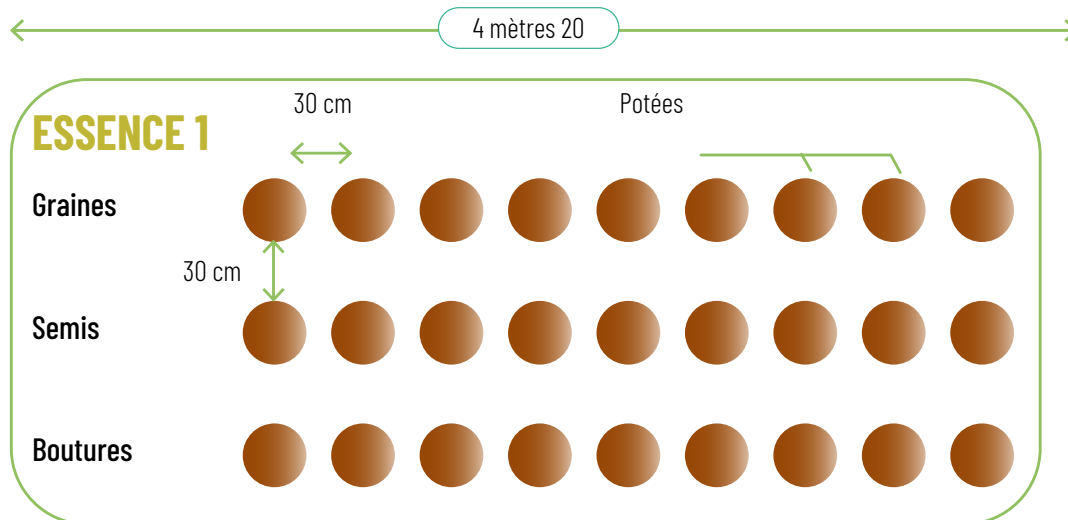


EN SOMME, NOUS POUVONS DRESSER

LE RÉCAPITULATIF SUIVANT :

15 essences en test dans le nord :
Graines (10 unités par essence)
Semis (10 unités par essence)
Boutures (10 unités par essence)

15 essences en test dans le sud :
Graines (10 unités par essence)
Semis (10 unités par essence)
Boutures (10 unités par essence)



1.5. SUIVI DE L'EXPÉRIMENTATION

Une étiquette indiquant le nom de l'essence a été posée sur le premier individu de chaque ligne de plantation.

PAR EXEMPLE :

"CHI sem 20/11/2018" pour le Zikak *Chrysobalanus icaco* :

2 premières lettres du genre + une 3^e lettre qui correspond
à la première lettre de l'espèce
Option de plantation par semis*,
mis en terre, le 20 novembre 2018.

Les critères de suivi ont été les suivants :

- > Le taux de survie
- > La croissance du plant
- > Le développement foliaire (nombre de ramifications*)
- > Le type de système racinaire développé à l'issue du protocole expérimental (pivot, traçant ou mixte)
- > La croissance du système racinaire (longueur max.)

Le suivi s'est fait de façon mensuelle sur une durée d'un an. Certaines données ont été suivies à des intervalles plus espacés pour ne pas compromettre l'évolution des essences ou du fait des contraintes techniques : c'est le cas pour la mesure du système racinaire qui a été relevé deux fois : à 6 et 12 mois.

1.6. RÉSULTATS

Une des limites de cette étude a été que les trois types de récoltes n'ont pas pu être réalisés sur l'ensemble des essences étudiées. Cela est notamment lié aux :

- > Difficultés de prélèvement en forêt dues à un dimorphisme foliaire au stade juvénile ne permettant pas une reconnaissance aisée (récolte au stade de semis*),
- > Manque de ressource in situ (absence de graine à la période de prospection, ou absence de rejet et/ou de régénération en milieu naturel...) (Voir périodes de floraison cf. annexes).

Les résultats ont été compilés et consolidés dans un tableau de synthèse permettant une exploitation aisée des données et notamment l'élaboration de graphiques synthétiques (cf. annexes).





VOLET 1

2. ANALYSES DES RÉSULTATS

Dans cette partie, vous découvrirez quelles essences parmi celles sélectionnées, sont les plus adaptées pour restaurer une ripisylve, (méthode de plantation / atouts & inconvénients).

Chaque critère est explicité et peut être considéré ou mis à part en fonction des objectifs de la reconstitution.

2.1 TAUX DE SURVIE

Pour entreprendre un reboisement avec le maximum de chance de survie, nous pouvons nous baser sur ce classement. Il regroupe les essences qui ont le mieux survécu lors de notre expérimentation.

Ce critère est intéressant à prendre en compte pour que les opérations de reboisement soient les plus efficaces et rentables en obtenant le reboisement souhaité sans trop regarnir la plantation.

Pour l'option bouture, dans certains cas, le taux de survie s'est effondré en quelques mois, l'absence de développement racinaire en est la cause. Ceci peut être lié à l'épuisement des réserves en nutriments de la partie bouturée.

Cette hypothèse ne peut être envisagée que pour l'option par bouture, car pour les autres options de plantation (semis* et graines), un système racinaire est d'ores et déjà présent avec le plant.

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en graine 100 %
- 2) **Mapou** *Pisonia fragrans* en semis* 100 %
- 3) **Pois doux blanc** *Inga laurina* en semis* 100 %
- 4) **Angelin** *Andira inermis* en semis* 90 %
- 5) **Bois Lélé** *Quararibea turbinata* en semis* 90 %

Au sud :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en graine 100 %
- 2) **Zikak** *Chrysobalanus icaco*
en graine 90 % et en bouture 80 %
- 3) **Genipa** *Genipa americana* en graine 70 %

En général, les résultats sont en accord avec l'autoécologie des espèces étudiées et le tableau des amplitudes écologiques présentées dans le protocole.

De plus, nous pouvons dire que le site du nord possède un plus grand nombre d'espèces pouvant être multipliées par semis*. La différence de résultats est sûrement due au manque de pluie et à la pauvreté du sol dans le sud. Ainsi, plusieurs espèces avaient dès le début obtenu un important taux de survie qui s'est réduit au cours du temps. Par conséquent, nous n'avons pu étudier le site du sud que de façon limitée.

Précisons que le manque de données n'est pas seulement dû au manque de reprise des plantations, mais également au manque d'échantillonnage.

Beaucoup plus d'essences survivent dans le nord. Néanmoins, notons que que celles qui ont survécu au sud ont toutes résisté également au nord.

À l'inverse, les espèces inféodées au climat hygrophile* n'ont presque pas résisté au sud.



Développement foliaire et système racinaire
du Bois côtelette *Citharexylum spinosum*
en option bouture à 12 mois (nord)

TABLEAU 1 : VOLET 1. TAUX DE SURVIE (%) À 12 MOIS

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCES	NORD			SUD		
	Bouture	Graine	Semis	Bouture	Graine	Semis
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	70	100	10	0	100	40
Zikak <i>Chrysobolanus icaco</i>	10	60	80	0	90	80
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	30	20	100	0	0	10
Genipa <i>Genipa americana</i>	0	70	0	0	70	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>	30	0	100	0	0	10
Bois Lélé <i>quararibea turbinata</i>	0	0	90	0	0	20
Angelin <i>Andira inermis</i>	0	0	90	0	0	20
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	60	0	0	20
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	40	0	0	20
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	20	0	30	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	10	0	0	10
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>	0	0	10	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	0
Bois lézard <i>Vitex divaricata</i>	0	0	0	0	0	0
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>	0	0	0	0	0	0

2.2 CROISSANCE DU PLANT

Ce critère est à prendre en compte lorsque l'objectif principal est d'observer une revégétalisation rapide, par exemple, pour reconstituer une ripisylve avec un couvert forestier. Au vu des résultats obtenus, on peut estimer que cette croissance est rapide lorsqu'elle dépasse 60 cm par an et qu'elle est moyenne, lorsqu'elle est comprise entre 30 à 60 cm par an.

La croissance du plant est liée à la période de l'année, à l'ensoleillement, à la quantité d'eau reçue, à la richesse du sol en éléments minéraux, aux conditions climatiques, à la teneur en gaz carbonique et à l'aération...

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en bouture 100 cm
- 2) **Angelin** *Andira inermis* en semis* 75 cm
- 3) **Bois côte** *Tapura latifolia* en semis* 75 cm
- 4) **Bois savonnette rivière** *Lonchocarpus roseus* en semis* 70 cm
- 5) **Pois doux poilu** *Inga ingoides* en semis* 70 cm
- 6) **Pois doux blanc** *Inga laurina* en semis* 60 cm

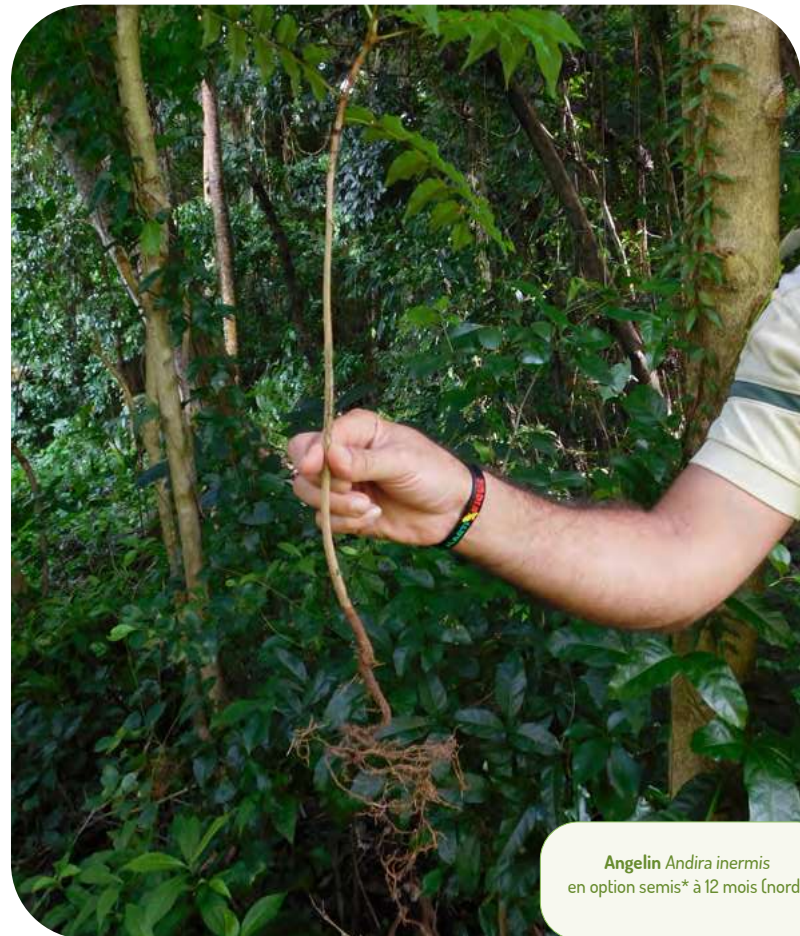
Au sud :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en semis* 90 cm
- 2) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en graine 70 cm
- 3) **Angelin** *Andira inermis* en semis* 60 cm
- 4) **Bois savonnette rivière** *Lonchocarpus roseus* en semis* 60 cm

Globalement, les essences obtiennent la meilleure croissance quand elles sont plantées en semis*.

Certaines essences ont eu une croissance exponentielle dès leur plantation, d'autres ont eu une évolution régulière au fil des mois, d'autres encore ont tardé pour commencer une croissance ou ont stagné à un moment. Nous pouvons observer différentes stratégies de croissance sur les graphiques.

Quelques exemples : L'Angelin *Andira inermis* est une essence mésophile* qui aime l'eau ; le Bois savonnette rivière *Lonchocarpus roseus* est plutôt mésophile* rivulaire : on peut observer un palier (leur croissance stagne) quand ils sont en stress hydrique.



Angelin *Andira inermis*
en option semis* à 12 mois (nord)

TABLEAU 2 :
CROISSANCE DU PLANT À 12 MOIS (HAUTEUR MAX. EN CM)

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCES	NORD			SUD		
	Bouture	Graine	Semis	Bouture	Graine	Semis
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	100	27	25	70	25	90
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	45	45	60	0	0	40
Zikak <i>Chrysobolanus icaco</i>	20	25	50	0	23	25
Angelin <i>Andira inermis</i>	0	0	75	0	0	60
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	70	0	0	60
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	70	0	0	40
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	25	0	55	0	0	25
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	75	0	0	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	27	0	35	0	0	0
Bois Lélé <i>Quararibea turbinata</i>	0	0	25	0	0	35
Genipa <i>Genipa americana</i>	0	10	0	0	15	0
Bois de hêtre <i>homalium racemosun</i>	0	0	20	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	0
Bois lézard <i>Vitex divaricata</i>	0	0	0	0	0	0
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>	0	0	0	0	0	0

2.3. DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE

Ce critère permet de savoir si l'essence pourra rapidement développer un houppier à l'avenir (un système foliaire dense, associé à un grand nombre de branches). Un nombre très faible de ramifications* est synonyme de moins de couvertures végétale (moins d'ombres), d'où un sol plus exposé aux pluies, au vent et au soleil.

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
en bouture 5 ramifications*
- 2) **Savonnette rivière** *Lonchocarpus roseus*
en semis* 4 ramifications*
- 3) **Mapou** *Pisonia fragrans*
en en bouture et en semis* 3 ramifications*
- 4) **Pois doux blanc** *Inga laurina*
en bouture 3 ramifications*
- 5) **Pois doux poilu** *Inga ingoides*
en semis* 3 ramifications*

Au sud :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en semis*
3 ramifications*
- 2) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
en bouture 2 ramifications*
- 3) **Savonnette rivière** *Lonchocarpus roseus*
en semis* 2 ramifications*
- 4) **Zikak** *Chrysobalanus icaco*
en semis* 2 ramifications*

Les essences développent plus de ramifications* sur le site du nord. Plantées en graines, elles peinent à développer des ramifications* au bout d'un an (0 ou 1).

Les meilleurs résultats sont obtenus en semis* et en bouture. L'hypothèse avancée est que ces stades disposent déjà de méristèmes secondaires* fonctionnels (zones de croissance), contrairement aux graines.

Le bois côtelette *Citharexylum spinosum* et le Bois savonnette rivière *Lonchocarpus roseus* sont les seules essences à avoir développé des ramifications* au nord et au sud.



Bois savonnette rivière
Lonchocarpus roseus
en option semis* à 12 mois (nord)

TABLEAU 3 :
DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE À 12 MOIS (NB. RAMIFICATIONS)

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCES	NORD			SUD		
	Bouture	Graine	Semis	Bouture	Graine	Semis
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	5	1	1	2	1	3
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	4	0	0	2
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	3	0	3	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	3	1	2	0	0	0
Poix doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	3	0	0	1
Zikak <i>Chrysobolanus icaco</i>	1	0	0	0	0	2
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>	0	0	2	0	0	0
Bois Lélé <i>quararibea turbinata</i>	0	0	0	0	0	1
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	0	0	1	0	0	0
Angelin <i>Andira inermis</i>	0	0	0	0	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	0
Bois lézard <i>Vitex divaricata</i>	0	0	0	0	0	0
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>	0	0	0	0	0	0

2.4. CROISSANCE RACINAIRE

Afin de répondre à des objectifs à la fois de lutte contre l'érosion et de succès de la plantation, on optera pour des essences qui développent un système racinaire dense et profond rapidement. Un chevelu formé de nombreuses racines fines sera plus efficace pour fixer le sol et retenir les sédiments que des racines grossières. L'efficacité sera décuplée sur une zone où la densité de plantation est élevée (espacement de 1 x 1 m) et si les racines s'imbriquent.

Les différents types de systèmes racinaires

Le système racinaire est fondamental. En effet, les racines sont la base de la vitalité des plantes. elles permettent aux plantes de s'ancrer dans le sol, et par ailleurs de s'alimenter correctement (soit en absorbant l'eau et les nutriments directement, soit en servant de réserve).

TROIS TYPES DE SYSTÈMES RACINAIRES ONT ÉTÉ OBSERVÉS :



- > **Le système racinaire pivot**
(ou fusiforme, axonomorphe) :

composé d'une unique racine principale et de plus petites racines latérales, elle s'enfonce profondément dans le sol de manière verticale. Les arbres ayant ce type de racines sont fortement ancrés dans le sol et donc difficiles à extirper ou transplanter ;



- > **Le système racinaire traçant :**

composé d'une racine principale peu développée et de racines latérales qui prennent le dessus, elles poussent de façon horizontale à une faible profondeur. Les arbres ayant ce type de racines ont la capacité de s'étendre rapidement et de stabiliser une surface relativement large autour du tronc.



- > **Le système racinaire pivot-traçant :**

il s'agit d'un type de système racinaire mixte qui retrouve à la fois les caractéristiques des racines pivotantes et des racines traçantes.

TABLEAU 4 : VOLET 1.
CROISSANCE RACINAIRE À 12 MOIS (EN CM) ET TYPE DE SYSTÈME RACINAIRE

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

	NORD			SUD		
ESSENCES	Bouture	Graine	Semis	Bouture	Graine	Semis
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	160 PIVOT TRACANT	15	10	50 PIVOT	30 PIVOT TRACANT	0
Zikak <i>Chrysobolanus icaco</i>	12	15	20	0	25	30 PIVOT
Angelin <i>Andira inermis</i>	0	0	60 PIVOT TRACANT	0	0	25
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	60 PIVOT TRACANT	0	0	25
Poix doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	40 PIVOT TRACANT	0	0	35 PIVOT TRACANT
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	30 TRACANT	0	40 PIVOT TRACANT	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	0	0	30 PIVOT TRACANT	15	0	25
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	30 PIVOT	0	20	0	0	15
Genipa <i>Genipa americana</i>	0	10	0	0	30 PIVOT	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	30 PIVOT TRACANT	0	0	0
Bois Lélé <i>Quararibea turbinata</i>	0	0	7	0	0	20
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	0
Bois lézard <i>Vitex divaricata</i>	0	0	0	0	0	0
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>	0	0	0	0	0	0

Ci-dessous, les essences développant les systèmes racinaires les plus intéressants :

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en bouture 160 cm
- 2) **Angelin** *Andira inermis* en semis* 60 cm
- 3) **Bois savonnette rivière** *Lonchocarpus roseus* en semis* 60 cm
- 4) **Bois rivière** *Chimarrhis cymosa*
en semis* 40 cm
- 5) **Pois doux poilu** *Inga ingoides* en semis* 40 cm

Au sud :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en bouture 50 cm
- 2) **Pois doux poilu** *Inga ingoides* en semis* 35 cm
- 3) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en graine 30 cm
- 4) **Genipa** *Genipa americana* en graine 30 cm
- 5) **Zikak** *Chrysobalanus icaco* en semis* 30 cm

D'une façon générale, les plants développent plus rapidement des racines au nord qu'au sud. Cette différence de croissance peut s'expliquer par la qualité du sol (richesse en minéraux, porosité, perméabilité, irrigation, aération...) et par le climat.

Au nord, une essence sort du lot : Le bois côtelette *Citharexylum spinosum*, avec une longueur de 160 cm pour la plus longue racine.

Au sud, on a constaté que le Zikak *Chrysobalanus icaco* a fait des racines plus rapidement que les autres essences.

On remarque que l'option qui a le plus de résultats est l'utilisation de semis*.

Bien que l'architecture racinaire soit liée à l'espèce, on remarque que de façon globale, les racines apparaissent plus facilement au nord qu'au sud. Le type de racines le plus commun est le pivot-traçant.

Dans le sud, il y a plus de racines pivots. L'hypothèse serait que vu la qualité de la terre et la sécheresse, les essences auraient tendance à vouloir s'ancrer profondément pour trouver un substrat plus propice à leur développement (nutriments et de l'eau).





2.5 SYNTHÈSE DU VOLET 1

En fin de compte, une essence s'illustre dans toutes les catégories sur les deux sites : le bois côtelette *Citharexylum spinosum*.

Plusieurs essences présentent de bons résultats ou des résultats corrects pour entreprendre la revégétalisation d'un espace. Chacune ayant ses propres avantages, un choix pourra être fait en fonction des objectifs, du milieu, des différents critères étudiés dans ce volet et également avec les informations complémentaires fournies dans les fiches essences.

Pour plus de détails, voir les tableaux de synthèses en annexe.

VOLET 2 :

STABILISATION DE BERGES PAR GÉNIE VÉGÉTAL



L'objectif de ce deuxième volet consiste à évaluer le comportement d'essences forestières dans le cadre d'une utilisation en génie végétal. On entend par génie végétal (ou génie écologique) toutes les techniques utilisant des végétaux visant à protéger les sols et les surfaces en profondeur grâce à leurs propriétés mécaniques et/ou biologiques. Il peut être mis en place sur des sols érodés ou en proie à l'érosion, pour de la renaturation, pour intégrer les aménagements au paysage et plus rarement pour de la dépollution/épuration de l'eau et des sols (aspects non abordés dans ce guide). Contrairement aux techniques de génie civil, le génie végétal a un impact environnemental très faible et permet d'utiliser des ressources renouvelables et locales.

1. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

LE GÉNIE VÉGÉTAL APPLIQUÉ AUX RIPISYLVES

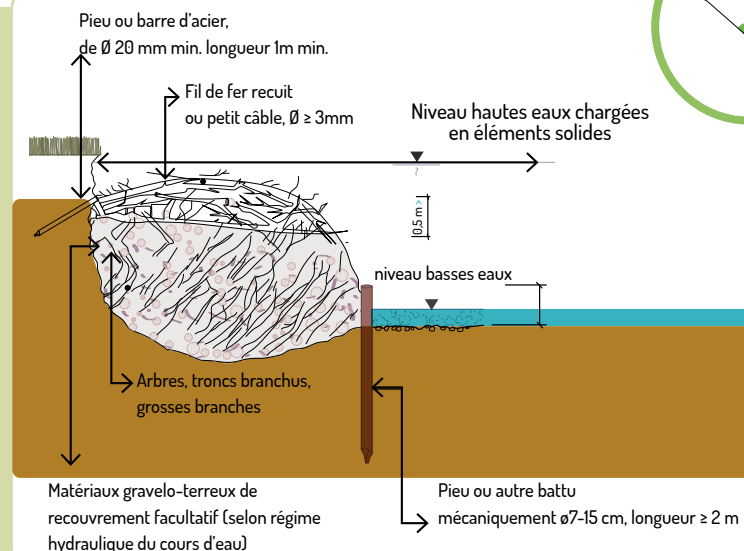
Le génie écologique de restauration des ripisylves est une ingénierie durable de gestion des cours d'eau. Il s'agit ici d'utiliser des méthodes d'ingénierie écologique connues et utilisées dans la restauration de terrains de montagne ou de zones érodées sous les climats tempérés.

L'objectif vise la restauration et la stabilisation des berges sur le long terme, en adaptant localement les méthodes et en prenant en compte les spécificités locales de la flore. Quelques exemples de techniques de génie végétal utilisées par l'ONF Martinique :

PEIGNE

Le peigne est une technique alternative à l'enrochement de bas de berge. Il est composé d'embâcles divers et positionné dans une encoche à combler. Il retient les sédiments liés au ruissellement ou lors de la baisse du niveau de l'eau.

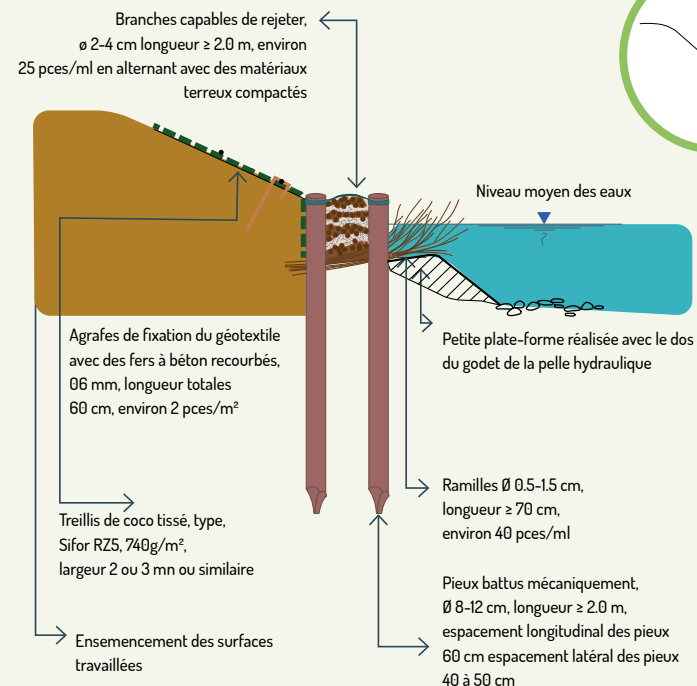
Il permet de conforter et de stabiliser un début d'érosion sur la partie basse de la berge.



FASCINE

La fascine est une technique qui sert à protéger, maintenir et restaurer les pieds de berges. Elle est composée de fagots de branches et de matériaux (mélange de terre et de pierres) disposés le long de la berge. Son but est d'absorber les forces hydromécaniques.

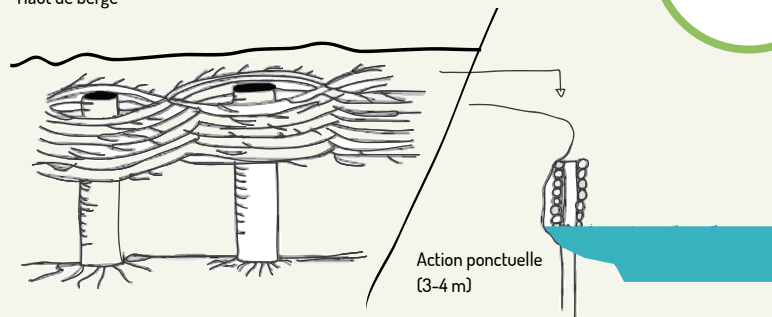
Au fur et à mesure, l'efficacité de l'ouvrage augmentera (notamment avec la reprise des branches et leur enracinement).



CLAYONNAGE OU TRESSAGE

Le clayonnage joue le même rôle qu'une fascine. Il est constitué de branches fines et souples tressées sur une ligne de pieux/piquets. Il peut également constituer un ouvrage vivant et revégétaliser la zone s'il est composé d'essences qui drageonnent et qui s'enracinent. À l'instar du peigne, cet ouvrage peut aussi servir à piéger les matériaux terrigènes. Il permet donc une protection active du bas de berge et l'accumulation de matériaux issus des crues.

Le tressage joue le même rôle que le fascinage
Haut de berge



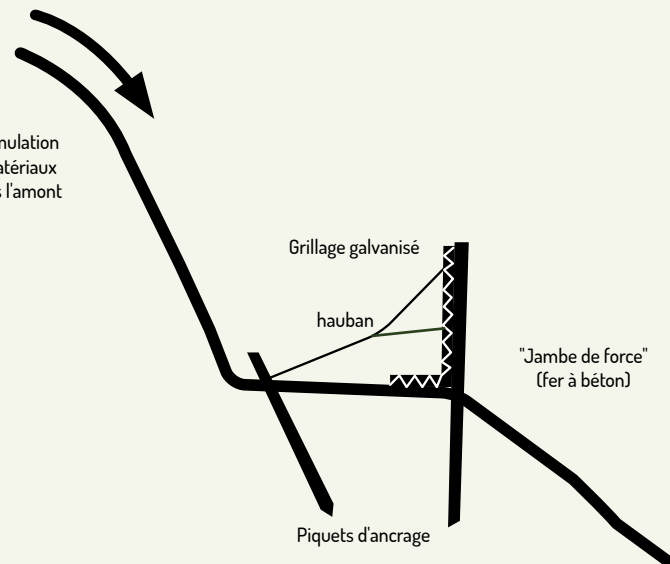
NB : comme pour les fascines, il est possible d'utiliser des branches ou des rémanents récupérés sur les coupes alentours



BANQUETTE GRILLAGÉE

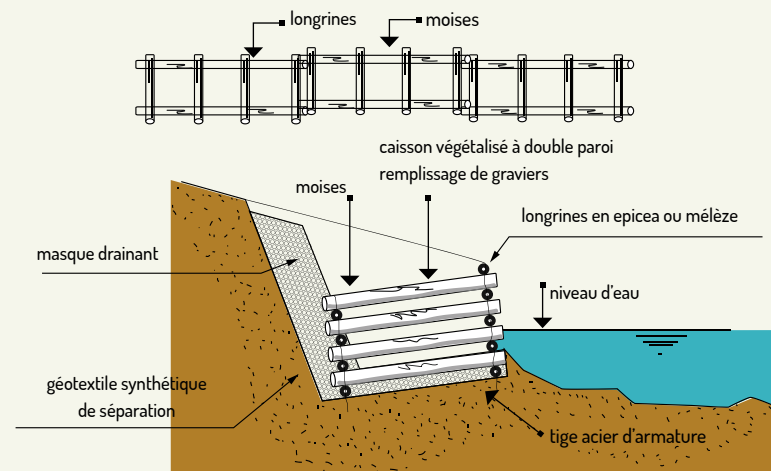
Les banquettes grillagées sont semblables à de petits soutènements en grillages métalliques. Ils permettent de faire tenir la terre (ou d'en rajouter) et faire des plantations sur les terrains très pentus, instables et/ou rocaillieux. Son but est généralement de stabiliser le sol, le temps que le système racinaire des plants se développe. C'est une alternative à la fascine en l'absence de sol.

Accumulation
de matériaux
depuis l'amont



GABION BOIS OU CAISSON VÉGÉTALISÉ

Les caissons végétalisés sont composés de troncs/rondins liés les uns les autres avec des fers tors. Ils permettent de protéger ou de combler des berges érodées à la pente raide. Certains caissons sont utilisés pour maintenir et soutenir les talus ou les berges ; d'autres servent de déflecteur et deviens le courant.



TECHNIQUES MIXTES

Les techniques mixtes allient généralement génie écologique (végétaux) et génie civil (roches). Il peut s'agir, par exemple, de la mise en place d'enrochements surplombés de caissons végétalisés.



1.1 MOBILISATION DES CONNAISSANCES

Les informations qui ont été nécessaires concernaient principalement l'identification des essences intéressantes pour le génie végétal selon la typologie du milieu (hygrophile*, mésophile* ou semi-xérophile* le cas échéant).

Une fois ce choix d'essences effectué, elles ont été soumises à un enfouissement prolongé, respectivement sur chaque site d'étude (La Fouquette, La Donis).

En fonction des caractéristiques de l'essence et de la technique utilisée, deux types d'ouvrages sont envisagés :

- > Des ouvrages dits "vivants*" qui évolueront en donnant des tiges et des racines. Créant peu à peu, une reprise de la végétation sur l'ouvrage. On privilégiera les espèces qui ont un pouvoir de régénération, qui drageonnent ou qui se réitèrent, et on suivra leur régénération naturelle.
- > Des ouvrages dits "inertes*" qui dureront dans le temps en gardant le même aspect et les mêmes propriétés mécaniques. Il s'agira de choisir des essences qui évoluent peu dans le temps et dont le bois est durable. Ceux-ci nécessiteront un entretien et une éventuelle revégétalisation par plantation manuelle.

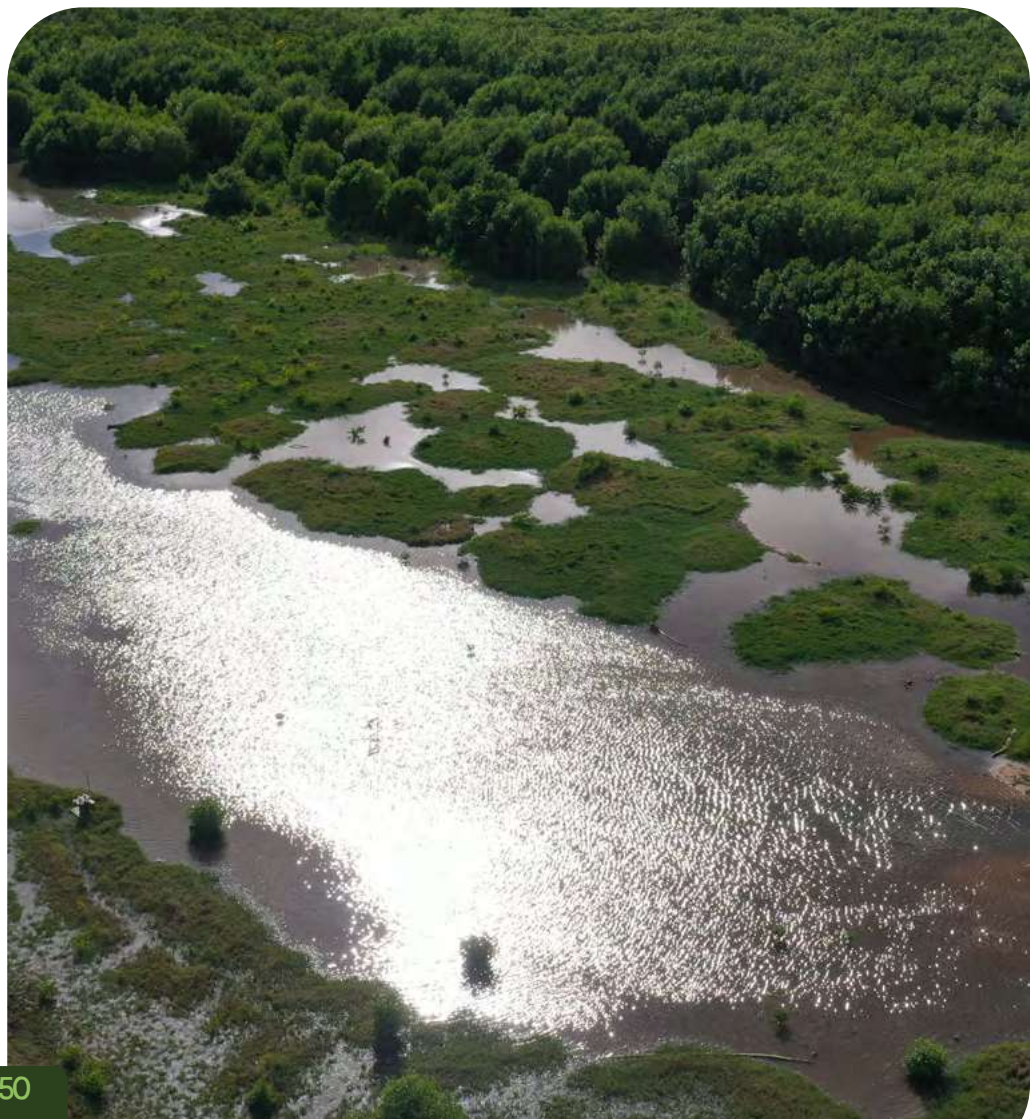
1.2. ESSENCES SÉLECTIONNÉES

Les critères d'expérimentation retenus à la suite du choix des essences sont les suivants :

- > **Type de milieu et rôle écologique**
- > **Propriétés mécaniques**
(dureté / résistance & densité du bois / poids)
- > **Abondance / rareté** (disponibilité de l'essence sur le territoire et sur la station)
- > **Facilité d'accès et d'approvisionnement**
(répartition et localisation)

- > **Profil du système racinaire**
- > **Capacité de régénération et de drageonnement**

Par de ces critères et des exigences du protocole, un certain nombre d'essences ont été identifiées par l'ONF pour ce guide : elles englobent des essences forestières structurantes du peuplement.



FORÊT HYGROPHILE

FORÊT MÉSOPHILE

FORÊT SEMI-XEROPHILE

ZONE LITTORALE

ESSENCES MATRICIELLES (amplitude écologique)

Bois côte *Tapura latifolia*

Bois Rivière *Chimarrhis cymosa*

Mahogany grande feuille *Swietenia macrophylla*

Pois doux poilu *Inga ingoides*

Pin Caraïbe *Pinus caribaea*

Mapou *Pisonia fragrans*

Bois côtelette *Citharexylum spinosum*

Pois doux blanc *Inga laurina*

Campêche *Haematoxylum campechianum*

Mahogany petite feuille *Swietenia mahagoni*

Bois savonnette rivière *Lonchocarpus roseus*

Poirier pays *Tabebuia heterophylla*

Bois patate *Calliandra tergemina*

Bois grillé *Myrcia citrifolia*

Bois ti Baume *Crotons flavens*

LÉGENDE

Essences pour ouvrages
«inertes»

Essences pour ouvrages
«vivants»

Espèce maîtrisée en pépinière
et abondante dans le milieu

Espèce maîtrisée en pépinière et
non abondante dans le milieu

Espèce non encore maîtrisée et
pépinière et abondante dans le
milieu



Comme évoqué dans le premier volet, pour recomposer une berge naturelle qui s'inscrit dans la continuité du lit (et dans la continuité paysagère), il faudra structurer les plantations et respecter différentes strates (herbacée, arbustive et arborée). Les espèces plantées devront faire l'objet d'une protection physique et d'un suivi jusqu'à ce qu'elles deviennent matures et donc assez résistantes pour continuer à se développer sans protection.

L'utilisation d'espèces fonctionnelles relève plutôt du génie végétal. Les essences sont choisies en fonction de leurs propriétés mécaniques afin de servir pour la réalisation d'ouvrages.

1.3 CHOIX DES ESSENCES EN FONCTION DU TYPE D'OUVRAGE CHOISI & SUIVI APRÈS RÉALISATION

Le génie végétal répond notamment à des problématiques d'érosion ou de glissement de terrain. Il faut donc localiser le phénomène et identifier le type de milieu qui l'entoure via un inventaire floristique. De là, une sélection sera possible entre les essences "matricielles volet 1" et "fonctionnelles volet 2".

La plantation d'essences matricielles servira à revégétaliser les berges.

PHASE DIAGNOSTIC

LOCALISATION DU PHÉNOMÈNE D'ÉROSION

/ Glissement terrain

Choix de la solution envisagée

IDENTIFICATION DU TYPE DE MILIEU

(Inventaire floristique)

SÉLECTION D'ESSENCES

Matricielles / Fonctionnelles

PHASE 2 RÉALISATION

VOLET 1 REVÉGÉTALISATION DE BERGES (ESSENCES MATRICIELLES)

Choix du type d'essences / de récolte / de plantation

STRATIFICATION ET STRUCTURATION DES PLANTATIONS

VOLET 2 RÉALISATION D'OUVRAGES Génie végétal (espèces fonctionnelles)

Choix du type d'ouvrages
et d'essences retenues

OUVRAGES «VIVANTS» (Espèces à pouvoir de régénération)

OUVRAGES «INERTES» (durables)

PHASE 3 SUIVI

SUIVI DES PLANTATIONS

SUIVI DE LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE

PLANTATION MANUELLE (REVÉGÉTALISATION)

ENTRETIEN DES OUVRAGES

1.4 ACQUISITION DES CONNAISSANCES

Afin d'acquérir les informations, notamment via l'expérimentation terrain, plusieurs étapes ont été suivies :

- > Choix des essences végétales suivant divers critères (dureté du bois, capacité de régénération, type du milieu, profil du système racinaire...)
- > Reconnaissance des essences et marquage
- > Récolte sous forme de billons
- > Préparation du terrain
- > Enfouissement des billons
- > Suivi mensuel pendant 12 mois

1.5 PHASE TERRAIN

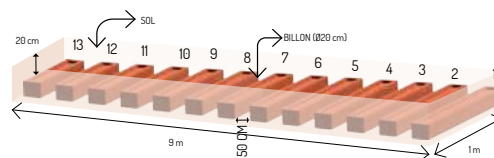
15 espèces végétales dont trois espèces de plantation (*Pinus caribaea*, *Swietenia mahagoni* et *Swietenia macrophylla*) ont été choisies pour cette étude. Afin d'évaluer la capacité de régénération et la durabilité des essences après leur enfouissement, elles ont été mises en terre de façon horizontale et verticale.

Les billons sont des (trunks d'arbres tronçonnés). Ceux utilisés pour cette étude avaient une longueur d'1 mètre et un diamètre compris entre 15 et 25 cm.

Chaque essence a été expérimentée selon les 2 types d'enfouissement (horizontal et vertical) et sur chaque site d'expérimentation (nord et sud).

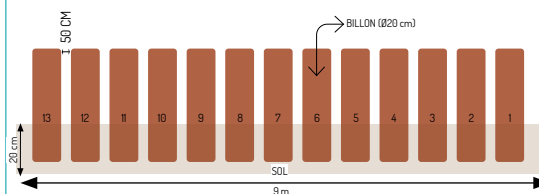
Pour l'enfouissement horizontal :

Les billons (ou rondins) ont été enfouis à une profondeur de 20 cm. Ils ont été espacés de 50 cm chacun.



Pour l'enfouissement vertical :

Les billons ont été enfouis en terre 80 cm en laissant 60 cm hors-sol. Ils ont été espacés de 50 cm chacun.



1.6 SUIVI DE L'EXPÉRIMENTATION

Une étiquette indiquant le nom de l'essence a été posée sur le premier individu de chaque ligne de plantation.

Par exemple, "TAL hor 20/11/2018" pour le Bois côte *Tapura latifolia* : 2 premières lettres du genre + une 3^e lettre qui correspond à la première lettre de l'espèce en enfouissement horizontal, mis en terre le 20 novembre 2018.

Le suivi de la capacité de régénération et du degré de dégradation du bois s'est fait de façon mensuelle sur une durée d'un an. Certaines données ont été suivies à des intervalles plus espacés pour ne pas compromettre l'évolution des essences ou du fait des contraintes techniques : c'est le cas pour la mesure du système racinaire qui a été relevé deux fois (de 6 à 12 mois).

1.7 RÉSULTATS

Une des limites de ce protocole provient des disparités de diamètre des billons qui, en fonction de l'essence, influencent les réserves disponibles pour les futurs rejets.

Les billons les plus petits ont donc moins de réserves pour développer et maintenir les rejets (avant le développement d'un système racinaire) et sont logiquement moins résistants dans le temps.

Les résultats ont été compilés et consolidés dans un tableau de synthèse permettant une exploitation aisée des données, et notamment l'élaboration de graphiques synthétiques.

Enfouissement horizontal
& vertical des billons
en début puis en fin de protocole

1



2



3





2. ANALYSES DES RÉSULTATS

L'utilisation de techniques végétales est aujourd'hui préconisée par de nombreux acteurs de l'environnement, notamment du fait des limites du génie civil et de l'émergence d'une conscience environnementale de plus en plus présente. On compte parmi eux le comité français de l'UICN qui se mobilise pour promouvoir des solutions fondées sur la Nature depuis 2015. Dans cette partie, sont exposés les résultats de l'expérimentation du volet 2. Ceux-ci permettront d'avoir une visibilité sur les essences les plus adaptées pour la réalisation d'ouvrages dits "vivants*" ou "inertes".



N.B. :

Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'UICN comme "les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité".

2.1 CROISSANCE RACINAIRE

L'apparition de racines sur un ouvrage de génie végétal est synonyme de stabilité. Elles permettront de stabiliser (même parfois de dépolluer) le sol en profondeur face aux forces érosives de l'eau. Dans le cas de tressage vivant (destiné à retenir les sédiments par exemple), l'ouvrage en s'enracinant n'en sera que plus stable dans le temps.

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
en enfouissement horizontal 100 cm
- 2) **Mahogany petite feuille**
Swietenia mahagoni
en enfouissement horizontal 60 cm

- 3) **Bois ti baume** *Croton flavens*
en enfouissement vertical 40 cm
- 4) **Bois rivière** *Chimarrhis cymosa*
en enfouissement horizontal 30 cm
- 5) **Mapou** *Pisonia fragrans*
en enfouissement horizontal 30 cm

Au sud :

- 1) **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla*
en enfouissement vertical 3 cm

Le Poirier pays *Tabebuia heterophylla* affichait une croissance racinaire de 3 cm au bout de 11 mois au sud et de 9 cm au nord. Au 12^e mois, elle était à zéro.

Cela est probablement dû au fait qu'on l'ait déterré ou que le bois ait commencé à pourrir.

On remarque que le Bois côtelette *Citharexylum spinosum* et le Mahogany petite feuille *Swietenia mahagoni* développent un système racinaire pivot-traçant au nord. Au sud, les essences ne présentaient pas de racines à 12 mois. Nous pouvons d'ores et déjà émettre l'hypothèse que les ouvrages auront plus de mal à s'ancrer dans le sol en zone sèche. Il faudra donc privilégier des ouvrages dits "inertes*" au sud (contrairement au nord où les deux types d'ouvrages vivants et inertes sont possibles).

L'humidité du sol semble être un facteur premier concernant la faculté d'un plant à développer un système racinaire.

TABLEAU 5 : VOLET 2.
CROISSANCE RACINAIRE À 12 MOIS (EN CM) ET TYPE DE SYSTÈME RACINAIRE

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCE	NORD		SUD	
	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	100 PIVOT-TRAÇANT	15	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	60 PIVOT-TRAÇANT	15	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	0	40 TRAÇANT	0	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	30 TRAÇANT	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	30 TRAÇANT	0	0	0
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	0	20	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	0	7	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	0	4	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>	0	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>	0	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	0	0

Rejets et racines du Bois côtelette *Citharexylum spinosum*
en enfouissement horizontal à 8 mois (nord)



N.B. :

Le développement du système racinaire de certaines espèces (notamment les espèces très plastiques) peut être influencé par les conditions du milieu (sols indurés, compacts ou meubles par exemple).

La donnée la plus importante sera finalement la puissance et l'enchevêtrement du système racinaire sur les sols indurés ou compacts, alors que sur les sols meubles cela sera la puissance et la profondeur des racines.

2.2 CROISSANCE DU REJET

L'apparition de rejets sur un ouvrage de génie végétal peut apparaître comme une bonne alternative à l'entretien de ces derniers. Le système racinaire du rejet néoformé sur le billon permet un ancrage fort de l'ouvrage, mais également une stabilisation naturelle de la berge en lieu et place de l'ouvrage, une fois dégradé.

L'intérêt d'utiliser du bois ayant une bonne capacité de rejet (ouvrages vivants) est que la nature reprendra sa place naturellement sans intervention humaine. La revégétalisation se fait naturellement sans plantation. Cela permettra donc de se dispenser d'une phase de replantation/revégétalisation après travaux.

Au nord :

- 1) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en enfouissement vertical 500 cm ou horizontal 350 cm
- 2) **Bois rivière** *Chimarrhis cymosa* en enfouissement horizontal 170 cm
- 3) **Mahogany petite feuille** *Swietenia mahagoni* en enfouissement horizontal 150 cm ou vertical 120 cm
- 4) **Mahogany grande feuille** *Swietenia macrophylla* en enfouissement vertical 110 cm
- 5) **Mapou** *Pisonia fragrans* en enfouissement horizontal 110 cm

Au sud :

- 1) **Bois patate** *Calliandra tergemina* en enfouissement vertical 5 cm
- 2) **Mahogany petite feuille** *Swietenia mahagoni* en enfouissement horizontal 5 cm
- 3) **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla* en enfouissement vertical 5 cm

Il est à noter que les rejets sont beaucoup plus importants au nord qu'au sud. Du fait du climat difficile (chaleur et faibles précipitations) et de la pauvreté de la terre, beaucoup d'espèces, ayant rejeté dans le nord, n'ont pas réussi à le faire au sud.

Certaines essences ont développé des rejets qui n'ont pas survécu sur les 12 mois. Cela peut s'expliquer par un épuisement des ressources disponibles dans les billons et/ou une difficulté du plant à s'adapter au milieu.



TABLEAU 6 : VOLET 2.
CROISSANCE DU REJET À 12 MOIS (HAUTEUR MAX. EN CM)

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCE	NORD		SUD	
	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	350	500	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	150	120	5	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	170	5	0	0
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	110	25	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>	70	40	0	5
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	0	110	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	0	80	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	0	70	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	0	60	0	5
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>	0	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	0	0

2.3 DÉVELOPPEMENT FOLIAIRE

Le développement foliaire va déterminer la densité du couvert forestier. Il permet d'estimer le niveau d'ombrage apporté par les houppiers et la surface de ces derniers. Bien choisir les essences permettra une régénération naturelle spontanée et adaptée au milieu. Notons qu'il vaut mieux éviter les essences pionnières*. Ce sont les premières espèces qui émergent suite à un remaniement du milieu (mise en lumière). Elles sont souvent héliophiles*, à croissance rapide et avec un bois de faible densité.

Au nord :

- 1) **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla* en enfouissement horizontal 9 ramifications* ou vertical 6 ramifications*
- 2) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* en enfouissement vertical 8 ramifications*
- 3) **Bois patate** *Calliandra tergemina* en enfouissement verticale 5 ramifications*
- 4) **Mahogany grande feuille** *Swietenia macrophylla* en enfouissement vertical 5 ramifications*

Au sud : Pas de développement foliaire observé

Au sud, peu d'espèces ont rejeté et celles-ci ont eu des difficultés à se maintenir. Au bout des 12 mois d'expérimentation, nous n'avons donc aucune ramification* qui s'est développée. En revanche, au nord, les résultats sont plus probants : Le **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla* et le **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum* sont les essences qui ont le plus grand nombre de ramifications* en 12 mois. Et, sont donc les plus adaptés si l'objectif est de créer de l'ombrage et une ripisylve dense. Le couvert forestier évite le lessivage des sols et par conséquent l'érosion.

On remarque que le **Bois patate** *Calliandra tergemina* et le **Bois ti baume** *Croton flavens*, deux essences que l'on peut utiliser en tressage ont un bon développement foliaire lorsqu'ils sont enfouis à la verticale.



Rejets et racines du Bois rivière *Chimarrhis cymosa*
en enfouissement horizontal à 8 mois (nord)

TABLEAU 7 : VOLET 2.
CROISSANCE DU REJET À 12 MOIS (HAUTEUR MAX. EN CM)

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCE	NORD		SUD	
	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>	9	6	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	3	8	0	0
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	3	3	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	0	5	0	0
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	0	5	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	2	3	0	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	4	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	0	4	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	0	3	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>	0	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	0	0

2.4 QUALITÉ/DURETÉ DU BOIS (NOTE SUR 5)

Ce critère est déterminant pour la réalisation d'ouvrages dits "inertes*" en particulier. Enfoui ou utilisé hors-sol, le bois qui servira à la construction de caissons, de fascines ou de peignes doit pouvoir perdurer, être assez dur et/ou assez flexible selon l'utilisation que l'on en fait. Ci-dessous la liste des bois de meilleure qualité parmi ceux que nous avons étudiés :

Au nord :

- 1) **Bois côte** *Tapura latifolia*
en enfouissement horizontal ou vertical 5/5
- 2) **Campêche** *Haematoxylum campechianum*
en enfouissement horizontal ou vertical 5/5
- 3) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 4) **Bois grillé** *Myrcia citrifolia* en enfouissement horizontal 4/5
- 5) **Bois patate** *Calliandra tergemina*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 6) **Bois ti baume** *Croton flavens*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 7) **Mahogany grande feuille** *Swietenia macrophylla*
en enfouissement vertical 4/5
- 8) **Mahogany petite feuille** *Swietenia mahagoni*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 9) **Mapou** *Pisonia fragrans*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 10) **Pin caraïbe** *Pinus caribaea*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 11) **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5

Au sud :

- 1) **Bois côte** *Tapura latifolia*
en enfouissement horizontal ou vertical 5/5

- 2) **Campêche** *Haematoxylum campechianum*
en enfouissement horizontal ou vertical 5/5
- 3) **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 4) **Bois grillé** *Myrcia citrifolia*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 5) **Bois patate** *Calliandra tergemina*
en enfouissement vertical 4/5
- 6) **Bois ti baume** *Croton flavens*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 7) **Mahogany petite feuille** *Swietenia mahagoni*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 8) **Pin caraïbe** *Pinus caribaea*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5
- 9) **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla*
en enfouissement horizontal ou vertical 4/5

Pour le critère de la qualité du bois, les résultats ne varient presque pas selon le milieu ou le type d'enfouissement. La majorité des essences que nous avons expérimentées ont un bois de bonne qualité (leur note est de 4/5 ou 5/5).

Le **Campêche** *Haematoxylum campechianum* et le **Bois côte** *Tapura latifolia* se démarquent par leur dureté.

Les essences ayant obtenu 3/5 ou 2/5 sont considérées comme ayant un bois tendre, peu qualitatif et qui aura tendance à se dégrader. Ces derniers ne seront pas privilégiés en menuiserie ou pour la réalisation d'ouvrages.



Bois côte *Tapura latifolia*
État : bon (bois dense de qualité)
Type enfouissement : vertical
Zone sud



Pin caraïbe *Pinus Caribaea*
État : bon

Bois savonnette rivière
Lonchocarpus roseus
État : Dégradé
Type enfouissement : horizontal
Zone sud

TABLEAU 8 : VOLET 2.
QUALITÉ DU BOIS À 12 MOIS (DE 1/5 À 5/5)

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCE	NORD		SUD	
	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	5	5	5	5
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	5	5	5	5
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>	4	4	4	4
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>	4	4	4	4
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	4	4	4	4
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	4	4	4	4
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	4	4	4	4
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	4	4	2	4
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>	4	2	4	4
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	4	4	2	2
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	2	4	2	2
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	3	3	2	2
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	2	2	2	2
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	2	2	2	2
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	2	2	2	2

2.5 CAPACITÉ DE RÉGÉNÉRATION

Étudier la régénération d'une essence permet de savoir si un billon est capable de faire un rejet puis un système racinaire et si celui-ci arrive à tenir dans le temps. S'il est encore vivace au bout de 12 mois, on peut considérer qu'il est acquis et qu'il pourra être utilisé en génie écologique pour les ouvrages dits "vivants*". Si au contraire, celui-ci s'est régénéré, mais, qu'il a décliné au bout de quelques mois, cela peut signifier qu'il s'est servi des réserves du billon pour se développer. Une fois épuisées, le rejet meurt et n'est plus en capacité de revégétaliser un milieu. Précisons que les réserves d'un billon sont de quelques mois et varient selon les espèces. Si le rejet meurt avant les 12 mois, nous avons alors décidé que l'essence a une capacité de régénération considérée comme nulle.

La capacité de régénération est donc la faculté d'une essence à rejeter et à créer, à partir de ce rejet, un nouveau système racinaire permettant la survie de l'individu sur le long terme.

Les essences expérimentées n'ont pas repris au sud, notamment pour diverses raisons évoquées précédemment.

Au nord, le Mahogany petite feuille *Swietenia mahagoni* et le Bois côtelette *Citharexylum spinosum* sont deux essences sûres. Elles ont repris et ont développé des rejets d'une belle hauteur tant en enfouissement horizontal que vertical.

L'enfouissement vertical paraît favoriser un peu plus la reprise : probablement, car la sève circule en général de façon verticale entre les racines en terre et les extrémités des tiges/feuilles, puis de façon horizontale s'il y a des ramifications*.

Une essence se démarque parmi les autres, le Bois côtelette *Citharexylum spinosum* pour qui les rejets ont atteint une taille exceptionnelle de 3,50 à 5 m en un an.

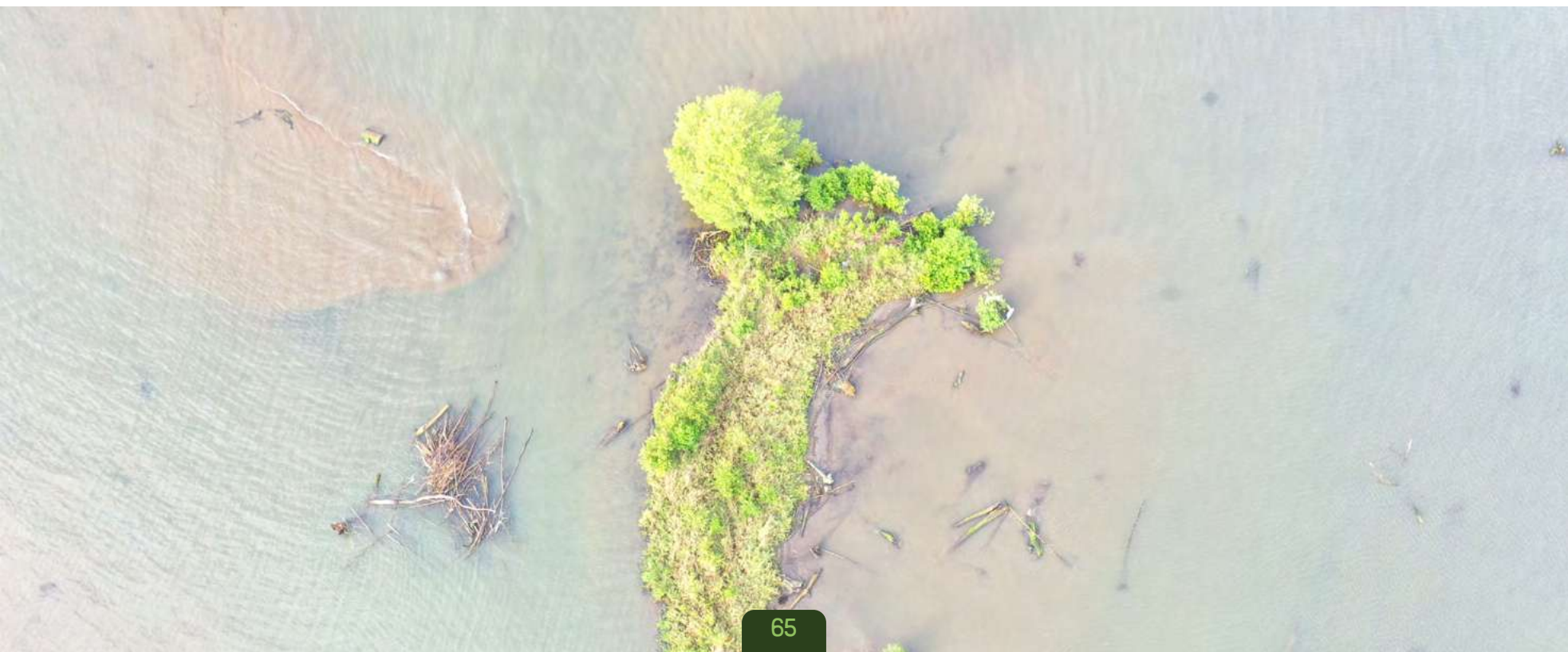


TABLEAU 9 : VOLET 2.
CAPACITÉ DE REPRISE À 12 MOIS

LÉGENDE

Meilleurs résultats

Résultats acceptables

ESSENCE	NORD		SUD	
	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	350	500	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	150	120	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>	110	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>	0	40	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	0	60	0	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	170	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	0	80	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	0	70	0	0
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	0	110	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>	0	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>	0	0	0	0

2.6 QUALITÉ ET DURABILITÉ DU BOIS

Niveau de putrescibilité

Le développement de pourriture dépend de plusieurs facteurs :

- > Les facteurs biologiques tels que la résistance naturelle du bois, la partie de l'arbre utilisée pour réaliser l'ouvrage ;
- > Les facteurs physico-chimiques relatifs au milieu où l'ouvrage est implanté tels que le taux d'humidité, la température, la lumière, le pH, le taux d'oxygène et les nutriments disponibles.

De toute évidence, la présence de fonges* et de xylophages* est assez liée.

En génie végétal, pour que les ouvrages soient durables, évitons le pourrissement du bois, auxquels cas, soit l'ouvrage devra être restauré à moyen terme, car il verra son efficacité décliner, soit il se délitera naturellement dans le sol.

Présence de fonges*

Les fonges* désignent l'ensemble des organismes relatifs/liés à la mycologie. Cela inclut les champignons et les moisissures par exemple. Ils sont hétérotrophes vis-à-vis du carbone : ce sont des organismes qui sont incapables d'utiliser l'énergie solaire et qui se nourrissent de la dégradation de la matière organique produite par d'autres êtres vivants.

Par leur plasticité génétique, ils se développent facilement sur l'écorce et peuvent être

responsables de la dégradation des propriétés mécaniques du bois et de sa putréfaction.

Présence de xylophages*

Les xylophages* sont des organismes vivants dont le régime alimentaire est principalement composé d'aubier et de bois. Ils mangent par exemple, des arbres morts ou vivants, rongent des troncs, des branches, des charpentes, etc. On retrouve dans cette catégorie les termites qui vivent en colonie en extérieur, dans le sol et les insectes à larves xylophages* dont les larves vivent dans le bois tout en le dévorant.

Pour finir sur la qualité du bois, nous avons croisé les caractéristiques de chaque essence afin de pouvoir les classer de la meilleure à la moins bonne. Les critères pris en compte pour ce classement sont la dureté, la putrescibilité, le développement de fonges* et de xylophages*.

Dans le nord, cinq essences se détachent par leur excellente qualité sur tous les points :

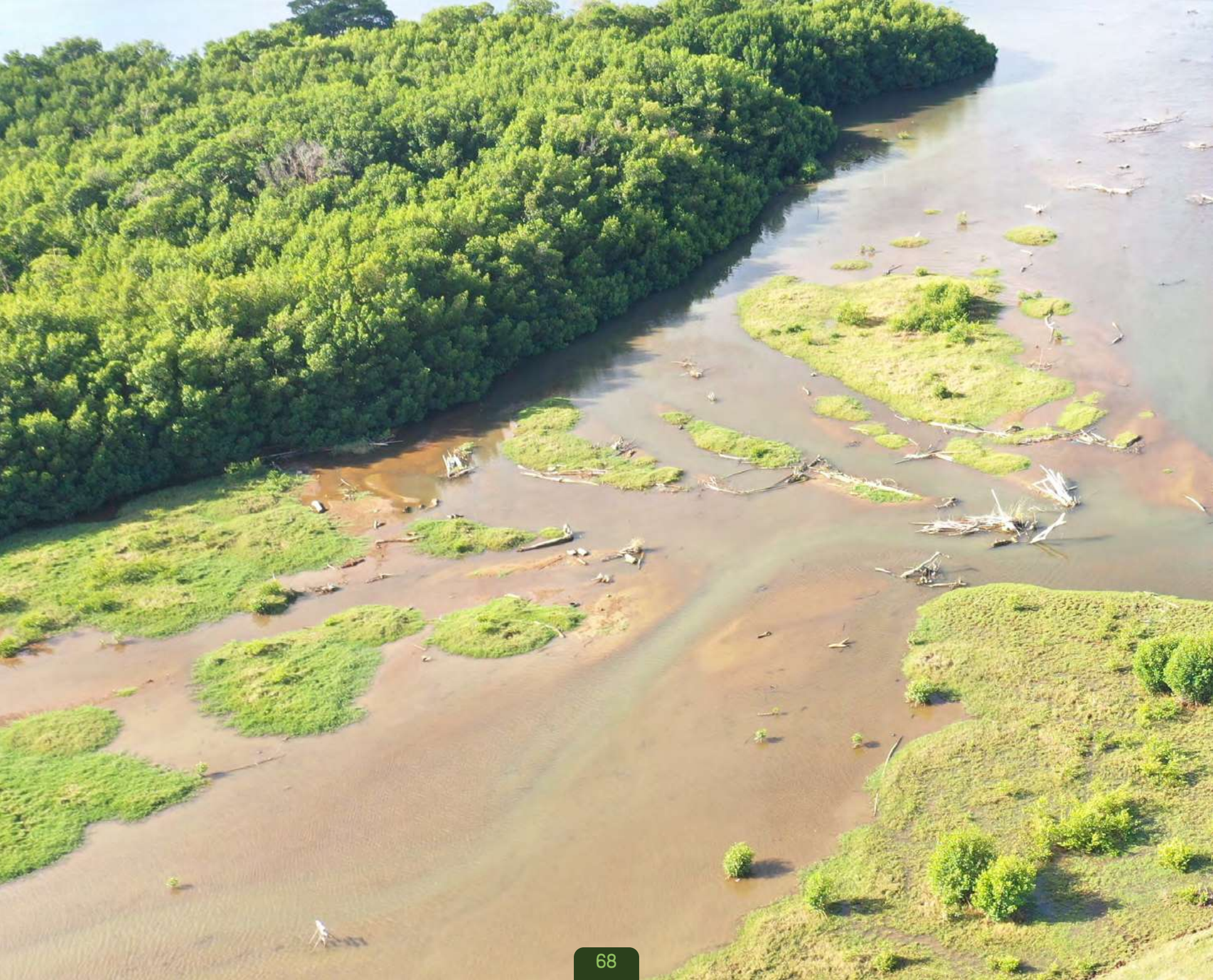
- > Le **Mahogany petite feuille**
Swietenia mahagoni
- > Le **Bois ti baume** *Croton flavens*
- > Le **Bois côtelette** *Citharexylum spinosum*
- > Le **Poirier pays** *Tabebuia heterophylla*
- > Le **Mapou** *Pisonia fragans*

Au sud, les résultats sont plus limités et beaucoup plus d'essences ont tendance à pourrir, ou à être attaquées par les fonges* et les xylophages*.

Trois essences se démarquent :

- > le **Bois côte** *Tapura latifolia*
- > le **Mahogany petite feuille**
Swietenia mahagoni
- > et le **Campêche**
Haematoxylum campechianum

Le développement des fonges* et des xylophages* est plus important pour un enfouissement horizontal (enfouissement total).





2.7 SYNTHÈSE DU VOLET 2

Tandis que le précédent tableau relatif à la qualité du bois est suffisant pour choisir les meilleures essences pour des ouvrages dits “inertes*”, il convient de considérer les autres paramètres relatifs à la revégétalisation pour les ouvrages dits “vivants*”.

Au vu des résultats limités au sud, nous avons choisi de ne pas faire de tableau de synthèse. En effet, seul le Poirier pays, le Mahogany petite feuille et le Bois patate présentaient des données exploitables.

Pour résumer, du milieu hygrophile en passant au milieu mésophile jusqu’au milieu xérophile, il sera intéressant d’utiliser :

Pour les ouvrages dits “vivants*” :

- > Le Bois côtelette *Citharexylum spinosum* (horizontal et vertical)
- > Le Mahogany petite feuille *Swietenia mahagoni* (horizontal et vertical)
- > Le Mapou *Pisonia fragrans* (horizontal)
- > Le Bois ti baume *Croton flavens* (vertical)
- > Mahogany grande feuille *Swietenia macrophylla* (vertical)
- > Le Campêche *Haematoxylum campechianum* (vertical)
- > Le Bois rivière *Chimarrhis cymosa* (horizontal)
- > Le Bois patate *Calliandra tergemina* (vertical)

Pour les ouvrages dits “inertes*” :

- > Le Bois côte *Tapura latifolia* (vertical)
- > Le Bois grillé *Myrcia citrifolia* (horizontal)
- > Le Bois ti baume *Croton flavens* (horizontal)
- > Le Poirier pays *Tabebuia heterophylla* (horizontal et vertical)
- > Le Mapou *Pisonia fragrans* (vertical)
- > Le Campêche *Haematoxylum campechianum* (horizontal)

Pour réaliser des ouvrages dits “inertes*” dans les espaces semi-xérophiles*, il conviendra de choisir parmi les essences ayant obtenu les meilleures notes pour la qualité de leur bois.

CONCLUSION

À l'issue de ces différentes expérimentations, il convient de rappeler l'objectif de ce guide :

- > Proposer une sélection d'essences adaptées à la revégétalisation des berges et des préconisations de plantation ;
- > Proposer une liste d'essences et leur meilleure utilisation pour le génie végétal.

Ce premier guide expérimental réalisé par l'ONF a le mérite d'exister et pourra être amélioré au fil du temps en poussant davantage l'analyse de façon scientifique et en collaborant avec d'autres partenaires tels que l'Université des Antilles, le Parc Naturel Régional de la Martinique, l'ONF de Guadeloupe ou encore le projet PROTÉGER du Parc National de Guadeloupe.

Nous pourrions aussi, par exemple, étendre ces prochains protocoles à des étages bioclimatiques plus variés (par exemple, pour différencier le nord Caraïbe du nord Atlantique)

En dépit de tous les résultats qui ont enrichi nos connaissances, nous pouvons relever quelques limites sur lesquelles nous pourrions également travailler. Tout d'abord, cette expérimentation s'est déroulée en Martinique, mais ces connaissances sont-elles extrapolables dans toute la Caraïbe ?

Au fil de nos expérimentations et des rencontres avec divers acteurs, nous avons pu lister de nouvelles essences qu'il serait intéressant d'expérimenter pour la suite :

Volet 1 : Revégétalisation

- > **Bois de hêtre** *Homalium racemosum* ;
- > **Mirobolan** *Hernandia sonora* ;
- > **Bois cierge** *Piper dilatatum* ;
- > **Casse ailée - arbustif** *Senna alata* ;
- > **Sensitive géante - arbustif** *Mimosa pigra*.

Volet 2 : Génie végétal

- > **Contre vent/ Pain d'épice**
Pouteria multiflora ;
- > **Laurier** *Ocotea sp* ;
- > **Palétuvier montagne** *Clusia mangle* ;
- > **Caïmitier grand bois**
Pouteria chrysophylloïdes ;
- > **Bois pistolet** *Guarea glabra* ;
- > **Bois lézard** *Vitex divaricata* ;
- > **Bois de l'orme** *Guazuma ulmifolia*.

Volet 1 et volet 2 :

- > **Savonnette** *Lonchocarpus heptaphyllus* ;
- > **Caïmitier-bois** *Chrysophyllum argenteum* ;
- > **Acajou pays** *Cedrela odorata* ;
- > **Bois blanc** *Simarouba amara* ;
- > **Figuier maudit** *Ficus sp.* ;
- > **Cachiman cochon** *Annona glabra* ;
- > **Galba** *Calophyllum antillanum* ;
- > **Fromager** *Ceiba pentandra* ;
- > **Mahot grande feuille** *Cordia sulcata* ;
- > **Courbaril** *Hymenaea courbaril* ;
- > **Bois Gamelle** *Dussia martinicensis* ;
- > **Gommier blanc** *Dacryodes excelsa* ;
- > **Lépiné blanc** *Zanthoxylum caribaeum*.

Cette étude a été réalisée à destination des acteurs institutionnels et économiques en matière de gestion des espaces naturels. Il a pour vocation d'être un premier outil d'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire et de gestion durable de nos ripisylves.

FICHES ESSENCES

1. COMPOSITION DES FICHES

Les fiches essences regroupent toutes les informations nécessaires pour bien appréhender une essence et s'en servir de façon optimale. Au recto, nous retrouvons des informations générales relatives à l'essence telles que :

- > Nom scientifique
- > Nom vernaculaire
- > Nom créole (en Martinique)
- > Famille
- > Milieu
- > Aire de répartition géographique
- > Habitat
- > Altitude
- > Autoécologie de la plante
- > Caractéristiques physiques (des feuilles, des fruits et de l'arbre)
- > Période de floraison

Au verso, nous y avons ajouté sous forme synthétique, toutes les informations obtenues grâce aux protocoles expérimentaux et à l'expérience terrain ONF :

- > Usage
- > Statut particulier
- > Type de système racinaire
Points forts/points faibles
- > Synthèse des résultats obtenus pour le nord et pour le sud
- > Préconisations

2. CHOIX DES CLASSES POUR LES GRAPHIQUES EN RADAR

Afin de définir les classes du graphique type radar, nous avons relevé le minimum et le maximum de chaque critère étudié (taux de survie, croissance du plant en hauteur, croissance foliaire, croissance racinaire pour le premier volet et croissance racinaire, croissance du rejet en hauteur, développement foliaire, qualité du bois pour le deuxième volet).

Le fait d'avoir les mêmes classes tant pour les résultats du nord et du sud facilite les comparaisons.

Ces classes ont été définies en calculant l'amplitude des résultats (en ayant préalablement exclu les zéros et l'absence d'information), puis en la divisant par 5 (le nombre de classes). Afin de ne pas laisser de classe vide et d'avoir le meilleur reflet possible de la distribution, nous avons exclu les valeurs trop extrêmes et éloignées de la distribution pour le calcul des classes. Néanmoins, de façon générale, elles sont d'amplitudes égales.

Pour l'abondance de l'espèce, la qualité du bois et le développement foliaire (nombre de ramifications*) nous avons gardé une échelle de 1 à 5 sans effectuer de calcul de classe.

La classe "0" regroupe tous les résultats nuls (zéro), les absences de résultats et les absences d'informations pour une donnée (N/A).



**Limite haute des classes
des radars du volet 1**

	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Croissance du plant	0/NA	28	46	64	82	100
Croissance du système racinaire (en cm)	0/NA	17,6	28,2	38,8	49,4	60
Développement foliaire (nb. ramifications)	0/NA	1,8	2,6	3,4	4,2	5
Taux de survie	0/NA	28	46	64	82	100
Abondance de l'espèce	0/NA	1,8	2,6	3,4	4,2	5

**Limite haute des classes des radars
du volet 2**

	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Croissance du système racinaire (en cm)	0/NA	23,2	42,4	61,6	80,8	100
Croissance du rejet (hauteur en cm)	0/NA	38	71	104	137	170
Développement foliaire (nb. ramifications)	0/NA	1,8	2,6	3,4	4,2	5
Qualité du bois (de 1 à 5)	0/NA	1,8	2,6	3,4	4,2	5
Abondance de l'espèce	0/NA	1,8	2,6	3,4	4,2	5

3. INDEX DES FICHES

	Essence expérimentée pour le volet 1 : Revégétalisation
	Essence expérimentée pour le volet 2 : Génie Végétal
	Essence expérimentée pour le volet 1 : Revégétalisation et le volet 2 : Génie Végétal

N° de fiche	Nom scientifique	N° vernaculaire	N° de fiche	Nom scientifique	N° vernaculaire
VOLET 1			VOLET 1 & 2		
1	<i>Andira inermis</i>	Angelin	9	<i>Tapura latifolia</i>	Bois côte
2	<i>Homalium racemosum</i>	Bois de hêtre	10	<i>Citharexylum spinosum</i>	Bois côtelette
3	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Bois de l'orne	11	<i>Chimarrhis cymosa</i>	Bois rivière
4	<i>Quararibea turbinata</i>	Bois Lélé	12	<i>Lonchocarpus roseus</i>	Bois savonnette rivière
5	<i>Vitex divaricata</i>	Bois lézard	13	<i>Pisonia fragans</i>	Mapou
6	<i>Sloanea dentata</i>	Châtaignier grande feuille	14	<i>Inga laurina</i>	Pois doux blanc
7	<i>Genipa americana</i>	Genipa	15	<i>Inga ingoides</i>	Pois doux poilu
8	<i>Chrysibalanus icaco</i>	Zikak			
VOLET 2			ESSENCES À EXPÉRIMENTER		
16	<i>Myrcia citrifolia</i>	Bois grillé	24	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Mangle Médaille
17	<i>Calliandratergemina</i>	Bois patate	25	<i>Rhizophora mangle</i>	Palétuvier rouge
18	<i>Croton flavens</i>	Bois ti baume	26	<i>Dussia martinicensis</i>	Bois Gamelle
19	<i>Hæmatoxylum campechiianum</i>	Campêche	27	<i>Zygia latifolia</i>	Acacia rivière
20	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mahogany grande feuille	28	<i>Dacryodes exelsa</i>	Gommier blanc
21	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahogany petite feuille	29	<i>Zanthoylum caribæum</i>	Lépiné blanc
22	<i>Pinus caribæa</i>	Pin Caraïbes			
23	<i>Tabebuia heterophylla</i>	Poirier pays			

LEXIQUE

(Anémocore) / Anémochorie (*dispersion*)

Mode de dissémination où la dispersion des graines se fait par le vent, donc de manière aléatoire. Ce mode de dissémination est le plus couramment rencontré chez les plantes, puisqu'on estime qu'il est présent chez 90 % des espèces végétales. Les graines sont généralement de petite taille pour pouvoir être transportées plus facilement par le vent.

Biotope

Désigne un lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées, relativement uniformes. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie composant la biocénose : flore, faune, fonge (champignons), et des populations de micro-organismes.

Caduc, Caduque (*feuillage*)

Se dit d'un organe (notamment feuille, pétale, sépale) qui meurt et tombe après avoir accompli sa tâche durant un cycle de vie annuel.

Coriace (*feuille*)

Se dit d'un organe plus ou moins épais et dur comme du cuir. Ex : feuilles de laurier-rose.

Décidu Voir Caduc.

Ecologie plastique

Désigne la capacité d'un organisme à exprimer différents phénotypes (donc à s'adapter) en fonction de son environnement.

Entomofaune

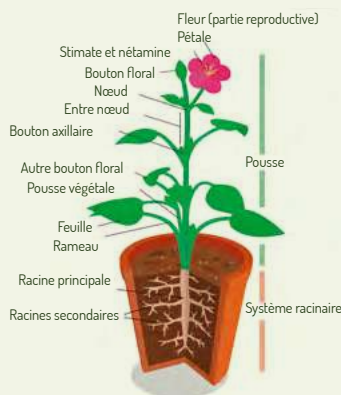
Désigne la totalité de la population d'insectes présents dans un milieu. Syn. Faune entomologique.

Foliole

Partie élémentaire indépendante d'une feuille composée, présentant elle-même l'aspect d'une feuille, et munie d'un pétiole.

Foliolule

Division secondaire d'une foliole. Ceci s'observe chez les plantes ayant un feuillage bi-composé.



Fonges

Champignons

Grégaire (*espèce*)

Une plante est grégaire quand elle se développe mieux en colonie (dans des groupes compacts de plantes congénères) ou dans une succession végétale.

Héliophile (*espèce*)

Se dit d'une plante présentant des besoins élevés de lumière pour pouvoir se développer de manière optimale. Ant : Héliophobe.

Hélophyte

Qui aime la vase

Hydrochore (*dispersion*)

Mode de dissémination où la dispersion des graines se fait par l'eau. Ce mode de dispersion concerne d'abord les plantes aquatiques, mais également quelques espèces terrestres.

Hygrophile

Désigne un milieu humide (substrat et/ou atmosphère) ainsi que les plantes qui s'y développent.

Mellifère (espèce)

Désigne une espèce végétale fréquemment butinée par les abeilles.

Méristème secondaire

Tissu végétal indifférencié ou faiblement différencié, à activité mitotique importante, se trouvant aux extrémités des rameaux assurant la croissance indéfinie de la plante.

Mésophile

Se dit d'un milieu ou d'une plante intermédiaire entre (xérophile et hygrophile), ne tolérant ni sécheresse extrême, ni humidité trop importante.

Monoïque (espèce)

Qualifie des espèces où un même individu présente séparément en même temps des fleurs mâles et femelles (c'est à dire que les fleurs ne sont pas hermaphrodites).

Ant : Dioïque.

Nautochore/ nautochorie (dispersion)

La nautochorie est une forme d'hydrochorie aquatique, avec une distribution au fil de l'eau de diaspores flottantes spéciales, de plantes flottantes entières, ou de plantes aquatiques, par les courants d'eau.

Ontogénie

Désigne l'ensemble des processus de développement des êtres vivants, jalonnés, à partir de la fécondation, par l'embryogenèse, l'acquisition de l'état adulte, la sénescence, puis la mort et/ou la reproduction qui conduisent à un nouveau cycle de vie.

Ouvrage dit "inerte"

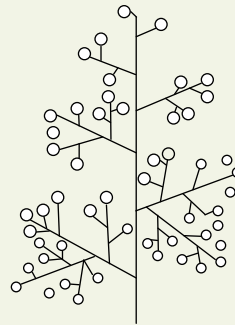
Solution de génie végétal élaborée avec des essences qui dureront dans le temps.

Ouvrage dit "vivant"

Solution de génie végétal élaborée avec des essences qui revégétaliseront avec le temps.

Panicule

Type d'inflorescence indéfinie correspondant à une grappe composée avec deux ou plusieurs fleurs sur chaque pédicelle. Les pédicelles des fleurs situées à la partie inférieure de l'axe principal sont plus longs que ceux placés à la partie supérieure et donnent à l'ensemble une forme pyramidale ou conique.

**Pionnier, Pionnière (espèce)**

Une espèce pionnière est une espèce capable de coloniser un milieu instable, très pauvre en matière organique, aux conditions édaphiques et climatiques difficiles (sol très fin ou inexistant, absence d'eau, forte chaleur, etc.). Ces espèces constituent les premiers organismes à coloniser un milieu après son apparition ou après une catastrophe naturelle. Au fur et à mesure qu'elles modifieront le milieu, elles seront remplacées par d'autres espèces moins spécialisées ou plus exigeantes.

Ramification

Désigne toute division d'une partie arborescente d'une plante.

Récolte / plantation par semis

Mise en terre de jeunes plantules.

Sciaphile

Se dit d'un organisme qui apprécie les zones d'ombre. Il vit, pousse, obligatoirement ou préférentiellement, en milieu ombragé.

Syn. : Obscuricole.

Semi-xérophile

Désigne un milieu plutôt sec (substrat et/ou atmosphère) entre xérophile et mésophile ainsi que les plantes qui s'y développent.

Totipotence (potentiel de)

Désigne la capacité d'une cellule à se différencier en n'importe quelle cellule spécialisée et de se structurer en formant un être vivant multicellulaire. Elle peut ainsi permettre de reconstituer un organisme au complet à partir d'une cellule.

Xérophile

Désigne un milieu aride (substrat et/ou atmosphère) ainsi que les plantes qui s'y développent.

Xylophages

Insectes qui rongent le bois

INDEX DES GRAPHIQUES, FIGURES ET TABLEAUX

GRAPHIQUE 1: Volet 1. Nord

Taux de survie des essences au nord
au 12^e mois d'expérimentation.....26

GRAPHIQUE 2: Volet 1. Sud

Taux de survie des essences au 12^e mois
d'expérimentation.....27

GRAPHIQUE 3: Volet 1. nord

Croissance en hauteur des meilleurs plants
(sur 1 an).....30

GRAPHIQUE 4: Volet 1. sud

Croissance en hauteur des meilleurs plants
(sur 1 an).....31

FIGURE 1: Volet 2.

Processus de détermination du type d'ouvrage
(vivant ou inerte).....50

TABLEAU 1: Volet 1.

Taux de survie (%) à 12 mois.....27

TABLEAU 2: Volet 1.

Croissance du plant à 12 mois
(hauteur max. en cm).....31

TABLEAU 3: Volet 1.

Développement foliaire à 12 mois
(nb. ramifications):.....33

TABLEAU 4: Volet 1.

Croissance racinaire à 12 mois
(valeur max. en cm) et type de système
racinaire.....38

TABLEAU 5: Volet 1.

Tableau de synthèse : Revégétalisation.....40

TABLEAU 6: Volet 1.

Évolution des racines et des plants sur 1 an
(nord).....41

TABLEAU 7: Volet 1.

Evolution des racines et des plants sur 1 an
(sud).....42

TABLEAU 8: Volet 2.

Croissance racinaire à 12 mois (en cm)
et type de système racinaire.....54

TABLEAU 9: Volet 2.

Croissance du rejet à 12 mois
(hauteur max. en cm).....56

TABLEAU 10: Volet 2.

Croissance du rejet à 12 mois
(hauteur max. en cm).....58

TABLEAU 11: Volet 2.

Qualité du bois à 12 mois (de 1/5 à 5/5).....61

TABLEAU 12: Volet 2.

Capacité de reprise à 12 mois
et hauteur du rejet à 12 mois.....62

TABLEAU 13: Volet 2.

Tableau de synthèse :
Qualité du bois (nord).....64

TABLEAU 14: Volet 2.

Tableau de synthèse :
Qualité du bois (sud).....65

TABLEAU 15: : Volet 2.

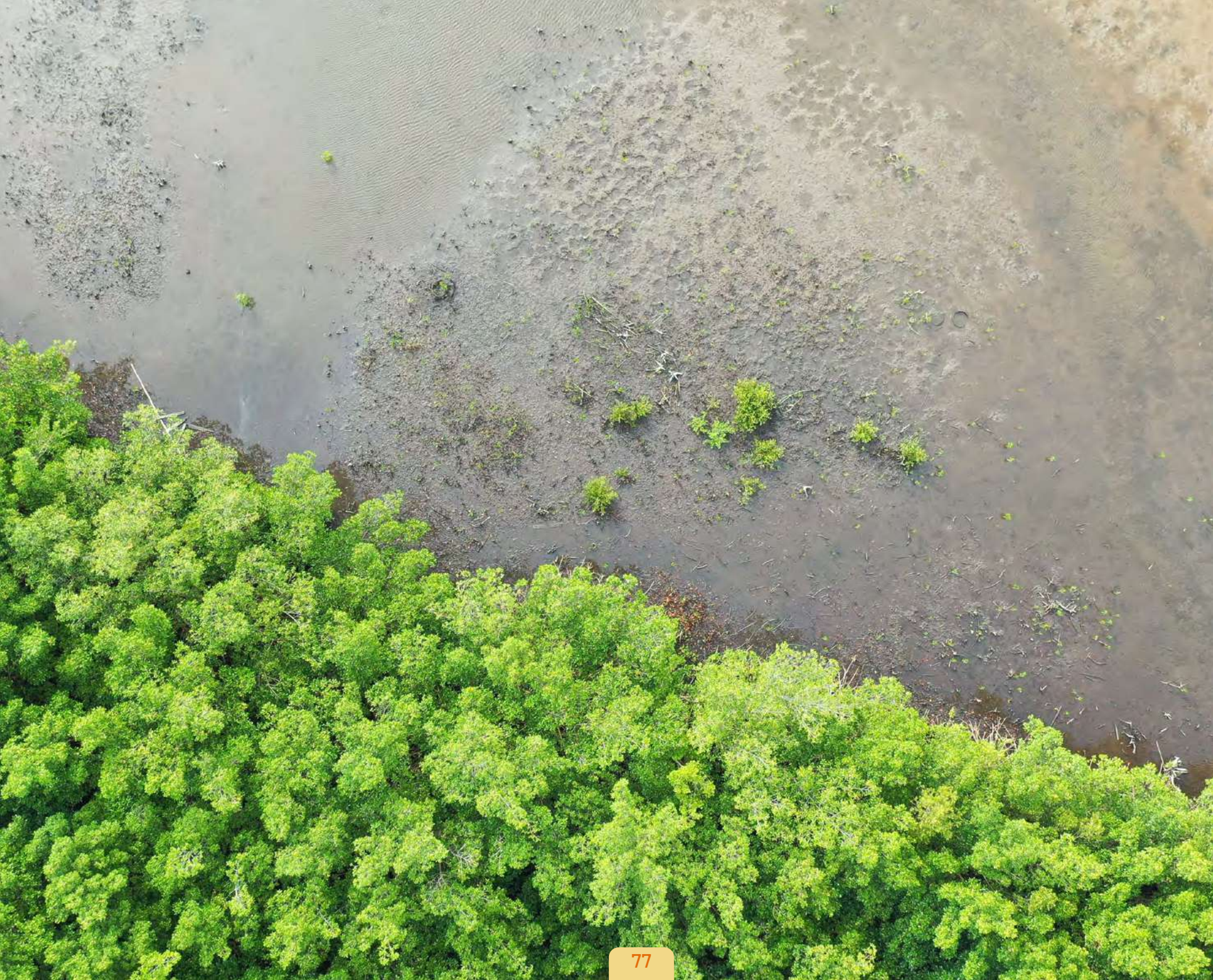
Tableau de synthèse: génie végétal (Nord).....67

TABLEAU 16: Volet 2.

Évolution des racines et des rejets (nord).....68

TABLEAU 17: Volet 2.

Évolution des racines et des rejets (sud).....69



BIBLIOGRAPHIE

OUVRAGES ET ARTICLES SCIENTIFIQUES

Astrade L. & Dufour S., 2010. Dendrochronologie en ripisylve. Des cernes aux changements hydromorphologiques dans les systèmes fluviaux. Cahiers de géographie. Pp. 131-140

Colette O., Davreux T., Bauffe C., Dancart D. & Dumont S.-P., 2018. La ripisylve. Sylva belgica janvier-février 2018. Pp. 8-25.

Fournet J. 1978. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. INRA, Tome 1, (révisé en 2002), 1324 p.

Fournet J. 1978. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. INRA, Tome 2, (révisé en 2002), 2538 p.12

Friend et al. 1991 in Arnaud Remaury, Effet de la densité de plantation de peupliers à croissance rapide sur l'érosion des sols recouvrant des pentes de stériles miniers en région boréale, université du Québec à Montréal, février 2017

Menella J.-Y., 2003. Influence de la ripisylve sur l'écosystème aquatique. Forêt méditerranéenne t. XXIV, n°3. Pp. 305-308.

Morandi B. et al., 2015. Étude en sciences humaines et sociales sur l'eau et es milieux aquatiques en Martinique : Les représentations et les pratiques associées aux cours d'eau, Office de l'eau Martinique, Étude N° 043-12-2014. 37 p.

Piégay H., 1997. La ripisylve, un compartiment structurant des hydrosystèmes fluviaux intra-alpins et de piémonts. La Houille blanche n°1/2. Pp. 13-18.

Rollet B. et coll., 2010. Arbres des Petites Antilles, Tome 2 : description d'espèces, Office National des Forêts, Direction régionale de la Guadeloupe, 914 p.

Saffache P., février 2000. Pour une protection et une gestion durable des rivières de l'île de la Martinique, Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, p. 95- 98

Sastre C., & Breuil A., 2007. Plantes, milieux et paysages des Antilles françaises. Écologie, biologie, identification, protection et usages, Biotope, Mèze, (Collection Parthénopé), 672 p.

UICN, 2015. Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France. Volume 2.5 Les écosystèmes d'eau douce. 24 p.

SITOGRAPHIE

Les techniques de génie végétal utilisées,
enseeiht.fr/travaux/CD1011/bei/beiere/groupe2/node/78#:~:text=Les%20couches%20de%20branches%20%C3%A0,un%20%C3%A9g%C3%A8re%20couche%20de%20terre

Génie végétal,
www.artisan-patrimoine-naturel.fr/Genie-vegetal_a31.html

Génie écologique,
www.genieecologique.fr/genie-ecologique

Fiche de recommandations pour la technique de génie végétal par peigne

www.puy-de-dome.gouv.fr/IMG/pdf/Fiche_de_recommandations_pour_la_technique_de_genie_vegetal_par_peigne.pdf

Le génie végétal, nos techniques, nos solutions et retours d'expériences

www.lacompagniedesforestiers.com/qui-sommes-nous/le-genie-vegetal/

Guide français de génie écologique pour la maîtrise de l'érosion

www.risknat.org/pages/programme_dep/docs/cemagref_etna/2002_Rey2003-final.pdf

Les Solutions fondées sur la Nature - UICN France

uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature/

Génie végétal et minéral - ATP Environnement

www.atpenvironnement.fr/genie-vegetal-et-mineral/

Projet Protéger

www.genie-vegetal-caraibe.org

Racine (botanique) - Définition et Explications

www.techno-science.net/glossaire-definition/Racine-botanique-page-3.html

Les différents types de systèmes racinaires

www.promessedefleurs.com/conseil-plantas-jardin/ficheconseil/differents-types-racine

Les différents types de racines,

www.projetecolo.com/les-differents-types-de-racines-5.html

Croissance des plantes

🌐 jardinage.ooreka.fr/comprendre/croissance-des-plantes

Espèces exotiques envahissantes Martinique nouvelles obligations des particuliers, associations, et collectivités, OFB 2021

🌐 especes-exotiques-envahissantes.fr/wp-content/uploads/2021/03/ofb-eee-martinique-a5-particuliers-br.pdf

Espèces Exotiques Envahissantes, DEAL Martinique

🌐 www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/especes-exotiques-envahissantes-r419.html

Bilan climatique outre-mer en 2019, Météo France

🌐 www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2019/bilan-climatique-outre-mer-2019

Association Ouvrière des Compagnons du Devoir du Tour de France, Reconnaître et nommer les altérations du bois, janvier 2012,

🌐 lapins.menusier.free.fr/Stage%204/Cours%20/Reconnaître%20et%20nommer%20les%20alt%20E9rations%20du%20bois.pdf

Gestion des cours d'eau et des zones humides Observatoire de l'Eau – Martinique

🌐 www.observatoire-eau-martinique.fr/etudes-connaissances-expertises/expertise-et-assistance-technique/amenagement-des-rivieres

Statut juridique des cours d'eau

Observatoire de l'Eau – Martinique

🌐 www.observatoire-eau-martinique.fr/milieux-aquatiques-terrestres/cours-d-eau/usages-et-pressions/statut-juridique-des-cours-d-eau 21 aout 2020

Tout savoir sur la servitude de marchepied / Domaine public fluvial

🌐 www.savoir.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Environnement/Eau-foret-biodiversite/Domaine-public-fluvial/Tout-savoir-sur-la-servitude-de-marchepied

L'entretien des rivières en Martinique

DEAL de la Martinique

🌐 www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/l-entretien-des-rivieres-en-martinique-a795.html

Les cours d'eau et plans d'eau

DEAL de la Martinique

🌐 www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/les-cours-d-eau-et-plans-d-eau-a50.html#:~:text=Le%20r%C3%A9seau%20hydrographique%20de%20la,70%20cours%20d'eau%20principaux

Les rivières | Eaufrance

🌐 www.eaufrance.fr/les-rivieres

Glossaire de botanique

🌐 floronet.pagesperso-orange.fr/def/a.htm

Les différentes modes de dispersion des graines | Conservation Nature conservation-nature.fr

🌐 www.conservation-nature.fr/ecologie/modes-dispersion-graines/

Dictionnaire biologie, botanique, zoologie, aquariophilie, santé

AquaPortail

🌐 www.aquaportail.com/dictionnaire-biologie.html

Définition | Espèce pionnière | Futura Planète futura-sciences.com

🌐 www.futura-sciences.com/planete/definitions/botanique-espece-pionniere-6400/





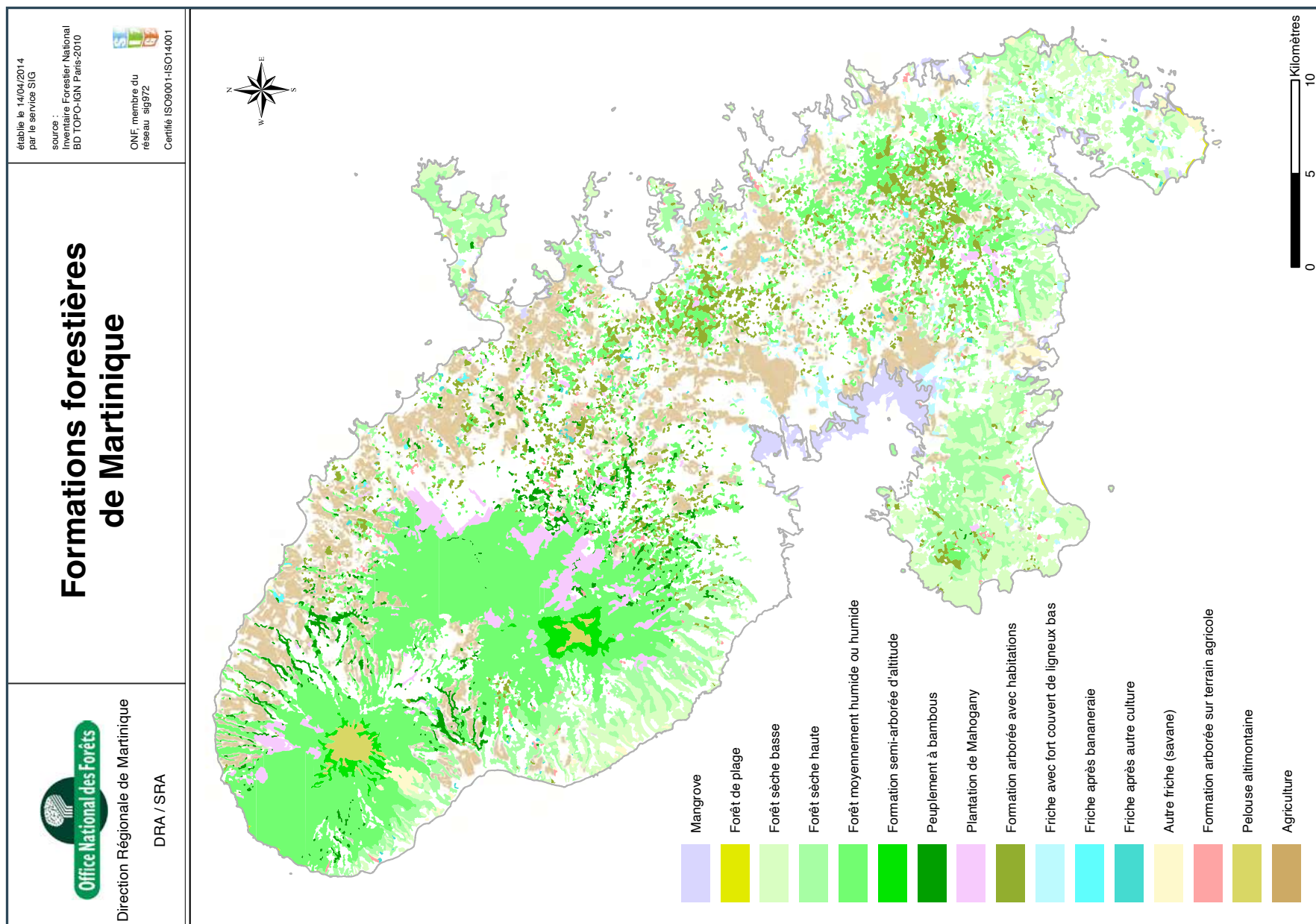
ANNEXES

SOMMAIRE

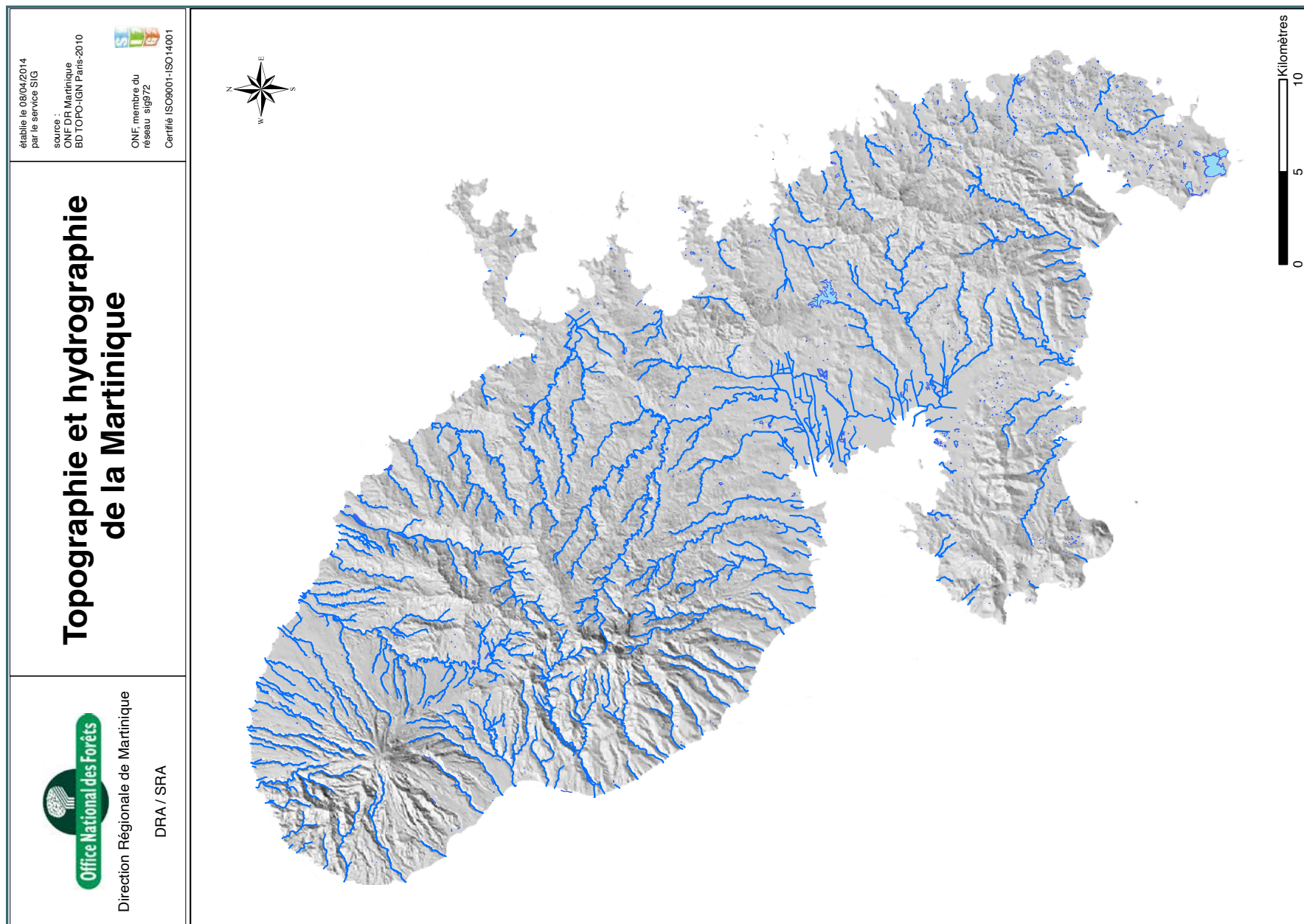
III. ANNEXES

1. FORMATIONS FORESTIÈRE DE MARTINIQUE, ONF MARTINIQUE, 2014	84
2. RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET TOPOLOGIE DE LA MARTINIQUE, ONF MARTINIQUE, 2014.....	85
3. PÉRIODE DE FLORAISON DES ESSENCES PRESENTIES POUR LE PROTOCOLE, ONF MARTINIQUE, 2020/2021	86
TABLEAU 1 : VOLET 1: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)	89
TABLEAU 2 : VOLET 1: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)	90
TABLEAU 3 : VOLET 1: ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%).....	91
TABLEAU 4 : VOLET 1: ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAMIFICATION	92
TABLEAU 5 : VOLET 1: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)	93
TABLEAU 6 : VOLET 1: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)	94
TABLEAU 7 : VOLET 1: ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%).....	95
TABLEAU 8 : VOLET 1: ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAMIFICATION	96
TABLEAU 9 : VOLET 2: TABLEAU DE SYNTHÈSE : QUALITÉ DU BOIS (NORD & SUD).....	98
TABLEAU 10 : VOLET 2: TABLEAU DE SYNTHÈSE: GÉNIE VÉGÉTAL	100
TABLEAU 11 : VOLET 2: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)1	102
TABLEAU 12 : VOLET 2: ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)	103
TABLEAU 13 : VOLET 2: CROISSANCE RACINAIRE (CM).....	104
TABLEAU 14 : VOLET 2 : ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%)	105

1. Formations forestières de Martinique, ONF Martinique, 2014



2. Réseau hydrographique et topographie de la Martinique, ONF Martinique, 2014



3. Période de floraison des essences pressenties pour le protocole, ONF Martinique, 2020/2021

FLORAISON	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
Essences						
Acacia rivière <i>Zygia latifolia</i>						
Angelin <i>Andira sapindoides</i>						
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>						
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>						
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>						
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>						
Bois Gamelle <i>Dussia martinicensis</i>						
Bois Grillé <i>Myrcia citrifolia</i>						
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>						
Bois Léopard <i>Vitex divaricata</i>						
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>						
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>						
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>						
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>						
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>						
Châtaignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>						
Genipa <i>Genipa americana</i>						
Gommier blanc <i>Dacryodes excelsa</i>						
Lépiné blanc <i>Zanthoxylum caribaeum</i>						
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>						
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>						
Mangle médaille <i>Pterocarpus officinalis</i>						
Mapou <i>Pisonia fragans</i>						
Palétuvier rouge <i>Rhizophora mangle</i>						
Pin Caraïbe <i>Pinus caribaea</i>						
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>						
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>						
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>						
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>						

[illegible]

VOLET 1 : TABLEAU DE SYNTHÈSE : REVÉGÉTALISATION

NORD

Essence	Bouture					Graine					Semis				
	Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire		Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire		Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire	
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	70	100	5	160		100	27	1	15		10	25	1	10	
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>	30	45	3	30		20	45	1			100	60	2	20	
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>	10	20	1	12		60	25		15		80	50	0	20	
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>	30	25	3								100	55	3	30	
Angelin <i>Andira inermis</i>											90	75		60	
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>											60	70	4	60	
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	20	27		30							30	35	1	40	
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>											40	75		30	
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>											10	70	3	40	
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>											90	25		7	
Genipa <i>Genipa americana</i>						70	10		10						
Bois de hetre <i>Homalium racemosum</i>											10	20	2		
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>															
Bois Léopard <i>Vitex divaricata</i>															
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>															

SUD

Essence	Bouture					Graine					Semis				
	Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire		Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire		Taux de survie	Croissance du plant	Nb de ramifications	Croissance racinaire	
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	40	70	2	50		100	25	1	30		40	90	3		
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>						90	23		25		80	25	2	30	
Genipa <i>Genipa americana</i>						70	15		30						
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>											20	60	2	25	
Angelin <i>Andira inermis</i>											20	60		25	
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>											40	35	1	20	
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>											10	40	1	35	
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>				15							10	25		25	
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>											10	40		15	
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>											20				
Bois de hetre <i>Homalium racemosum</i>															
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>															
Bois Léopard <i>Vitex divaricata</i>															
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>															
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>															

TABLEAU 1 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	20	20	25	25	30
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	10	15	20	30	40	50	60	70	90	130	160
Graine	1	1	2	2	3	3	5	5	10	10	15	15
Semis	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40	40
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	55	60
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	1	1	2	2	5	5	5	7	7	7	10	10
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	2	3	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	5	10	15	20	25	30
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	15	20	25	30	35	35	40
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10	10	12
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	10	15
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20

TABLEAU 2 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	10	20	30	40	45	50	55	60	65	70	75
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	10	20	30	40	45	50	55	60	65	70	75
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	5	10	20	40	50	55	60	60	75	90	100
Graine	2	2	5	5	10	10	15	15	20	20	25	27
Semis	5	5	10	15	20	20	25	25	25	25	25	25
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	10	15	15	15	20	20	20	20	20
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	10	20	20	20	20	20	20	25	25
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	5	5	10	15	15	20	25	25	25	25	27
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	10	15	20	20	25	30	30	35	35
Bois savonnette rivière <i>Lanchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	40	50	55	65	70
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	2	2	2	5	5	5	5	10	10	10	10	10
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	5	5	10	15	20	20	20	20	20	25	25	25
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	10	15	20	25	30	40	45	50	55
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	5	10	15	25	35	45
Graine	2	5	10	15	15	20	25	25	30	35	40	45
Semis	5	15	20	30	40	45	50	55	60	60	60	60
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	20	30	40	50	60	60	60	65	70
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	5	10	15	15	15	15	20	20	20	20
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	20	25
Semis	5	5	10	20	30	30	35	40	40	40	45	50

TABLEAU 3 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	20	20	25	25	30
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	10	15	20	30	40	50	60	70	90	130	160
Graine	1	1	2	2	3	3	5	5	10	10	15	15
Semis	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	40	40	40
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	55	60
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	1	1	2	2	5	5	5	7	7	7	10	10
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	2	3	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	5	10	15	20	25	30
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	15	20	25	30	35	35	40
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	5	5	5	5	10	10	10	12
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	10	15
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20

TABLEAU 4 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAMIFICATION

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Graine	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Semis	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bois de hetre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	3
Graine	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Semis	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLEAU 5 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	10	10	10	10	15	15	20	20	25
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	50
Graine	1	2	3	5	5	5	10	10	15	20	25	30
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20
Bois Léopard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25	25	25
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	1	3	3	5	5	7	7	10	10	10	10	30
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	1	3	5	10	15	15	15	15	15	15	15	15
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	3	5	10	15	20	20	25	25	25	25	25	25
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	5	10	10	10	15	15	15	15
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	15	15	20	25	25	30	35
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	2	5	10	15	15	25	25
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	25	30

TABLEAU 6 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	10	10	10	10	15	15	20	20	25
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	50
Graine	1	2	3	5	5	5	10	10	15	20	25	30
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de hêtre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	20	20
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25	25	25
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	1	3	3	5	5	7	7	10	10	10	10	30
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	1	3	5	10	15	15	15	15	15	15	15	15
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	3	5	10	15	20	20	25	25	25	25	25	25
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	5	10	10	10	15	15	15	15
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	5	5	5	5	10	15	15	20	25	25	30	35
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	2	5	10	15	15	25	25
Semis	5	5	5	5	10	10	15	15	20	20	25	30

TABLEAU 7 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%)

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	100	100	90	90	90	30	20	20	20	20	20	20
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	60	40	40	30	30	30	30	30	30	20	20	20
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	50	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Graine	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Semis	10	10	100	100	100	40	40	40	40	40	40	40
Bois de hetre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	100	60	60	40	20	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	90	70	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bois lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	100	100	100	100	90	40	20	20	20	20	20	20
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	100	40	40	40	20	0	0	0	0	0	0	0
Graine	100	90	90	90	80	80	80	80	80	70	70	70
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	100	40	30	10	10	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	100	100	100	90	60	30	30	10	10	10	10	10
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	80	60	60	60	30	30	30	10	10	10	10	10
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	100	100	100	100	80	70	70	10	10	10	10	10
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	80	70	30	30	30	20	20	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	10	40	80	80	90	90	90
Semis	100	100	100	90	90	80	80	80	80	80	80	80

TABLEAU 8 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DU NOMBRE DE RAMIFICATION

Temps d'expérimentation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Angelin <i>Andira inermis</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Semis	0	0	0	0	1	1	2	2	3	3	3	3
Bois de hetre <i>Homalium racemosum</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois de l'orme <i>Guazuma ulmifolia</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois lélé <i>Quararibea turbinata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bois Lézard <i>Vitex divaricata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois Rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2
Chataignier grande feuille <i>Sloanea dentata</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genipa <i>Genipa americana</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Zikak <i>Chrysobalanus icaco</i>												
Bouture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Graine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

TABLEAU 9 : VOLET 2 : TABLEAU DE SYNTHÈSE : QUALITÉ DU BOIS (NORD & SUD)

Essence	Horizontal				Note globale
	Putrescibilité	Fonges	Xylophages	Dureté	
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>					19/20
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>					19/20
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>					19/20
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>					19/20
Mapou <i>Pisonia fragans</i>					19/20
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>					15/20
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>					15/20
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					19/20
Pin Caraibes <i>Pinus caribaea</i>					14/20
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>					9/20
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>					2/20
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>					8/20
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					7/20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					7/20
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2/20

Essence	Horizontal				Note globale
	Putrescibilité	Fonges	Xylophages	Dureté	
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>					20/20
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>					19/20
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>					15/20
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>					14/20
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					14/20
Pin Caraibes <i>Pinus caribaea</i>					9/20
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>					9/20
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>					12/20
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>					4/20
Mapou <i>Pisonia fragans</i>					2/20
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					2/20
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>					2/20
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>					2/20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					2/20
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2/20

Essence	Vertical				Note globale
	Putrescibilité	Fonges	Xylophages	Dureté	
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>					19/20
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>					19/20
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>					19/20
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>					19/20
Mapou <i>Pisonia fragans</i>					19/20
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>					20/20
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>					20/20
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					12/20
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>					14/20
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>					19/20
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>					19/20
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>					8/20
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					7/20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					7/20
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2/20

Essence	Vertical				Note globale
	Putrescibilité	Fonges	Xylophages	Dureté	
Bois Côte <i>Tapura latifolia</i>					20/20
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>					19/20
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>					20/20
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>					14/20
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					14/20
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>					19/20
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>					14/20
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>					9/20
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>					9/20
Mapou <i>Pisonia fragans</i>					7/20
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					7/20
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>					2/20
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>					2/20
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					2/20
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2/20

TABLEAU 10 : VOLET 2 : TABLEAU DE SYNTHÈSE: GÉNIE VÉGÉTAL

Essence	Horizontal				
	Croissance racinaire	Croissance du rejet	Nb. de ramifications	Capacité de reprise	Qualité du bois (sur 20)
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	100	350	3		19
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	60	150	2		19
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>		70	9		19
Mapou <i>Pisonia fragans</i>	30	110	3		19
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>					19
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>	30	170	4		8
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>					2
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>					15
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>					9
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>					15
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					19
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>					14
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					7
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					7
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2

Essence	Vertical				
	Croissance racinaire	Croissance du rejet	Nb. de ramifications	Capacité de reprise	Qualité du bois (sur 20)
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>	15	500	8		19
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>	15	120	3		19
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>		40	6		19
Mapou <i>Pisonia fragans</i>		25	3		19
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>	40	80	4		19
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>		5			8
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>	20	110	5		19
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>	4	70	3		20
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>	7	60	5		19
Bois côte <i>Tapura latifolia</i>					20
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>					12
Pin Caraïbes <i>Pinus caribaea</i>					14
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>					7
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>					7
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>					2

NORD

TABLEAU 11 : VOILET 2 : EVOLUTION DE LA CROISSANCE RACINAIRE (CM)

Temps d'expérimentation (en mois)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bois Cote <i>Tapura latifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Horizontal	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Vertical	0	2	4	6	8	9	10	11	12	13	14	15
Bois grillé MYC <i>Myrcia citrifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois patate <i>Caliandra tergemina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	1	2	3	3	4	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	6	7
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Horizontal	0	2	4	6	8	9	10	12	15	20	25	30
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	2	5	10	15	20	30	40	40	40	40	40	40
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	5	10	12	15	17	20	15	10	8	6	4
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	2	4	5	6	8	9	10	12	14	16	18	20
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>												
Horizontal	2	5	10	20	30	40	50	50	55	55	60	60
Vertical	0	2	5	7	9	13	15	15	15	15	15	15
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Horizontal	0	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribea</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	2	2	2	3	5	7	8	9	9	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLEAU 12 : VOLET 2 : ÉVOLUTION DE LA CROISSANCE DU REJET (CM)

Temps d'expérimentation (en mois)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bois Cote <i>Tapura latifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Horizontal	30	60	180	200	220	260	300	310	320	330	340	350
Vertical	30	70	180	200	240	270	300	350	400	450	480	500
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	1	10	20	25	30	32	35	40	45	50	55	60
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Horizontal	5	20	50	60	80	100	130	140	150	160	165	170
Vertical	2	15	60	60	70	80	0	2	2	3	3	5
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	2	5	10	20	40	60	80	80	80	80	80	80
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>												
Horizontal	0	5	10	20	30	40	50	0	0	0	0	0
Vertical	10	20	30	40	50	60	70	70	70	70	70	70
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	2	20	80	90	100	100	100	100	110	110	110	110
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>												
Horizontal	5	15	50	70	90	110	120	130	135	140	145	150
Vertical	10	20	50	60	70	80	100	105	110	115	120	120
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Horizontal	5	15	50	55	60	65	70	80	90	100	105	110
Vertical	5	10	30	35	30	25	25	25	25	25	25	25
Pin Caraïbes <i>Pinus caribea</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>												
Horizontal	3	7	12	18	24	27	30	35	40	50	60	70
Vertical	0	5	25	25	30	30	30	35	35	40	40	40
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Horizontal	5	15	30	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLEAU 13 : VOLET 2 : CROISSANCE RACINAIRE (CM)

SUD

Temps d'expérimentation (en mois)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bois Cote <i>Tapura latifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois patate <i>Calliandra tergemina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahogany grande feuille												
<i>Swietenia macrophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribea</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	1	1	2	2	2	3	3	0
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLEAU 14 : VOLET 1 : ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE (%)

Temps d'expérimentation (en mois)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bois Cote <i>Tapura latifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois côtelette <i>Citharexylum spinosum</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois grillé <i>Myrcia citrifolia</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois patate <i>Calliandra ergemina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5
Bois rivière <i>Chimarrhis cymosa</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois savonnette rivière <i>Lonchocarpus roseus</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bois ti baume <i>Crotons flavens</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Campêche <i>Haematoxylum campechianum</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	3	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahogany grande feuille <i>Swietenia macrophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mahogany petite feuille <i>Swietenia mahagoni</i>												
Horizontal	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mapou <i>Pisonia fragrans</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pin Caraïbes <i>Pinus caribea</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poirier pays <i>Tabebuia heterophylla</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	5
Pois doux blanc <i>Inga laurina</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pois doux poilu <i>Inga ingoides</i>												
Horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vertical	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
ODE Martinique

COMITÉ DE RÉDACTION
GILLET Alban (ONF),
SAINTE-ROSE Séphora (ONF),
DELNATTE César (ONF),
DORE Rodrigue (ONF).

COMITÉ DE RELECTURE
GILLET Alban (ONF),
SAINTE-ROSE Séphora (ONF),
DELNATTE César (ONF),
SCHRIVE Brigitte (ONF),
LOZANO-RIOS Jérémy (ONF),
LALA Géraldine (ODE),
BOCALY Mélissa (ODE),
HIELARD Gaëlle (ODE),
VISCARDI Guillaume (CBMQ),
SAFFACHE Pascal (UA).

CONCEPTION & UNIVERS GRAPHIQUE
KN0972 & KIRON KEY
(0696 98 06 17)

CRÉDITS PHOTOS
ONF

IMPRIMEUR
Caraib Ediprint

ANNÉE DE CRÉATION
2022



RESTAURATION DES RIPISYLVES ET LUTTE CONTRE L'ÉROSION DES BERGES

GUIDE TECHNIQUE EN GÉNIE VÉGÉTAL
CHOIX D'ESSENCES LOCALES ET ADAPTÉES À LA MARTINIQUE