

# Sciences Eaux & Territoires

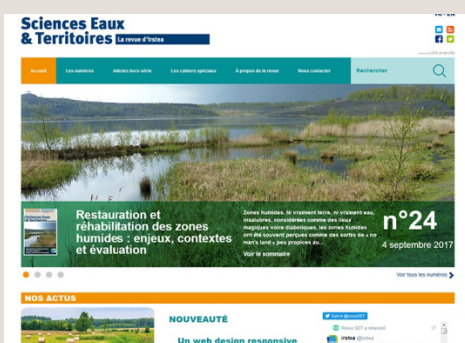
Article hors-série numéro 75

## Quelles espèces utiliser pour le génie végétal aux Antilles ?

Eléonore MIRA, André EVETTE,  
Lucie LABBOUZ, Marie ROBERT,  
Alain ROUSTEAU et Régis TOURNEBIZE

© S. De Danielli (INRAE)

[www.set-revue.fr](http://www.set-revue.fr)



### Sciences Eaux & Territoires

Article hors-série numéro 75 – 2021

Directeur de la publication : Philippe Mauguin

Comité éditorial : Stéphanie Gaucherand, Véronique Gouy, Alain Hénaut, Ghislain Huyghe, Emmanuelle Jannès-Ober, Nicolas de Menthière, Delphine Mézière, Sébastien Michel, Thierry Mougey et Michel Vallance

Coordination éditoriale : Sabine Arbeille

Secrétariat de rédaction, mise en page et suivi d'édition : Valérie Pagneux

Infographie : Françoise Peyriguer

Conception de la maquette : Cbat

Contact édition et administration : INRAE-DipSO

1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030

92761 Antony Cedex

Tél. : 01 40 96 61 21 – Fax : 01 40 96 61 64

E-mail : [set-revue@inrae.fr](mailto:set-revue@inrae.fr)

Numéro paritaire : 0511 B 07860 – Dépôt légal : à parution – N°ISSN : 2109-3016

Photo de couverture : © S. De Danielli (INRAE)

**INRAE**

## Quelles espèces utiliser pour le génie végétal aux Antilles ?

**Solutions alternatives au génie civil pour la stabilisation des berges de cours d'eau, les ouvrages de génie végétal sont encore peu nombreux aux Antilles, alors que la richesse de la flore locale représente une ressource potentielle. Comment promouvoir et développer ces techniques ? Après une compilation bibliographique des expériences antillaises en génie végétal, cet article propose une méthode pour identifier les espèces locales pertinentes à utiliser pour lutter contre l'érosion des berges de cours d'eau.**

### Le génie végétal pour la lutte contre l'érosion dans la région Caraïbe

Le génie végétal regroupe un ensemble de techniques fondées sur l'imitation de la nature ; il doit résoudre des problèmes d'aménagement du territoire. Un ouvrage relève du génie végétal si la végétation y assure des fonctions structurelles (stabilité, ancrage) et si elle n'intervient pas uniquement comme accessoire paysager d'une structure qui se suffit à elle-même au plan mécanique. Ainsi, une des caractéristiques du génie végétal réside dans le fait que les plantes vivantes sont considérées comme des matériaux de construction, utilisables seuls ou en association avec des matériaux inertes (Schiechl et Stern 1996).

Le génie végétal est utile pour lutter contre l'érosion du sol ou l'instabilité des talus ; il participe à la protection contre les risques naturels et le bruit, à la renaturation écologique et paysagère des sites, ou au contrôle des espèces exotiques envahissantes (Evette, Roman *et al.*, 2013). Dans un contexte d'utilisation du génie végétal pour la lutte contre l'érosion en berges de cours d'eau, on peut retenir la définition de Clark et Hellin (1996) : « Le génie végétal peut être défini comme l'emploi d'herbes, arbustes, arbres et autres types de végétation dans des ouvrages d'ingénierie construits pour améliorer et protéger les talus et les berges des problèmes liés à l'érosion et aux glissements superficiels ».

Si les techniques de génie végétal en domaine rivulaire sont bien diversifiées et de plus en plus utilisées dans des climats tempérés, elles restent à développer sous les latitudes tropicales. En Amérique tropicale, peu de retours d'expériences concernant les ouvrages de génie végétal visant à lutter contre l'érosion des berges sont accessibles. Ils intègrent principalement des espèces exotiques, qui, bien que pourvoyeuses de nombreux services, contribuent à une banalisation des cortèges floristiques et à une érosion de la biodiversité. Cette banalisation est particulièrement importante en Guadeloupe, dans les espaces déforestés où les ripisylves sont très dégradées et envahies par les espèces exotiques. Si l'on cherche à imiter la nature, la restauration de ces écosystèmes ripicoles et de leurs services doivent donc nécessairement favoriser la reconstitution d'une communauté patrimoniale à dominance d'espèces indigènes. La flore de Guadeloupe est riche en espèces indigènes susceptibles d'être utilisées en génie végétal mais leurs modalités de multiplication restent mal connues et non maîtrisées. L'acquisition de connaissances sur ces aspects apparaît comme un prérequis au développement du génie végétal.

Cet article vise à faire un état des lieux de la place occupée par le génie végétal dans la région Caraïbe et les potentialités de son développement. Il présente dans un premier temps le contexte tropical caribéen et les

## 1 QUELLES ESPÈCES CARIBÉENNES UTILISER POUR PROTÉGER LES BERGES DE RIVIÈRE ?

La flore ripicole de Guadeloupe se compose d'au moins 305 espèces dont la moitié est indigène (Gayot *et al.*, 2015). Afin de sélectionner les espèces à utiliser, un arbre de décision, établi sur des traits fonctionnels pertinents<sup>a</sup> pour le génie végétal a été appliqué sur les espèces indigènes ripicoles de Guadeloupe.

Ces traits concernaient :

- l'abondance de l'espèce et sa capacité à produire de grandes populations afin d'assurer aisément la fourniture de matériel végétal en limitant l'impact éventuel des prélèvements sur les populations naturelles ;
- le statut écologique de l'espèce : les espèces pionnières disposent de performances facilitant leur capacité d'installation en conditions perturbées telles que celles qui seront majoritairement représentées sur les sites nécessitant l'installation d'ouvrages. Il s'agit généralement d'espèces héliophiles, capables de croître en milieu ouvert ;
- la tolérance à l'anthropisation et aux perturbations qui en découlent ;
- la capacité à fixer de l'azote car l'enrichissement du sol en matière azotée permet de favoriser le développement de la végétation ;
- le caractère héliophyte<sup>b</sup>.

Ont été ajoutées quelques espèces plus rares, patrimoniales et à fort enjeu de conservation.

La Guadeloupe, à l'instar des îles de la Caraïbe, abrite un grand nombre d'écosystèmes terrestres forestiers (trente-quatre unités de végétation ont ainsi été identifiées par Rousteau, 1996) et les ripisylves naturelles sont largement influencées par les communautés forestières environnantes. Cette diversité est à prendre en considération car les ouvrages de génie végétal devront être constitués d'espèces adaptées à des secteurs aux conditions pédoclimatiques très contrastées. Un dernier niveau de sélection est donc intervenu. Il concerne le type d'écosystème, mais également les types biologiques des espèces<sup>c</sup> et leur écologie. Pour chaque grand type d'habitat dans lequel des chantiers pourront être mis en place (littoral, xérophile, mésophile, hygrophile et zone humide), des espèces des différentes strates (herbacées, arborescentes et arbustives) ont ainsi été choisies. Trente et une espèces ont donc été sélectionnées pour faire l'objet d'expérimentation concernant leur capacité de multiplication.

a. Un trait fonctionnel est une caractéristique morphologique, physiologique qui impacte la fitness via son effet sur la croissance, la survie et la reproduction, les trois composantes de la performance individuelle.

b. Héliophyte : plante semi-aquatique dont les racines vivent toujours sous l'eau, mais les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes. De tels végétaux prospèrent dans les ceintures végétales des zones humides (Fare *et al.*, 2001).

c. Les types biologiques sont ici considérés selon les définitions suivantes : arbre : ligneux dépassant les 5 m de hauteur ; arbuste : petit ligneux de taille inférieure à 5 m ; herbes : plantes non ligneuses et de taille inférieure à 1 m de hauteur.

contraintes s'appliquant au génie végétal ainsi qu'une compilation de la bibliographie disponible : retours d'expériences, guides, publications. Cette recherche bibliographique a été étendue à l'ensemble de l'Amérique tropicale. Dans un deuxième temps est présentée une méthode (encadré 1) visant à identifier des espèces ripicoles indigènes adaptées à la lutte contre l'érosion des berges. Enfin, sont présentés les premiers résultats concernant une expérimentation de bouturage sur trente et une espèces cibles dont l'objectif est d'évaluer leur potentiel de multiplication pour leur intégration dans des ouvrages de génie végétal (encadré 2).

### Le génie végétal en Amérique tropicale et dans la Caraïbe

Le développement du génie végétal en zone tropicale doit tenir compte de nombreuses contraintes spécifiques. Les pluies tropicales se caractérisent par des événements de forte intensité. Typiquement, plus de 40% des pluies ont une intensité supérieure à 25 mm par heure contre moins de 5% dans les zones non tropicales, et les intensités supérieures à 150 mm par heure sont très communes. Ce facteur explique l'importance de l'érosion en zone tropicale (Díaz, 2001). Sur des fortes pentes, correspondant à des formations géologiquement jeunes, des perturbations même mineures peuvent conduire à des glissements dont la gestion est coûteuse.

Une grande partie de l'Amérique tropicale, et particulièrement la région insulaire caribéenne est régulièrement soumise aux cyclones et aux tempêtes, qui s'accompagnent souvent de très fortes précipitations. Aujourd'hui,

alors que les activités anthropiques dégradent de plus en plus les milieux naturels et impactent leur résilience, ces phénomènes naturels extrêmes accroissent les glissements de terrain et l'érosion en déstabilisant les sols saturés d'eau et en emportant les rives. Vu l'importance des zones d'érosion à la fois sur les pentes, talus routiers, berges de cours d'eau, et compte tenu de la variété des substrats, il existe un fort potentiel pour l'utilisation du génie végétal, associé ou non à des enrochements.

Relativement peu d'expériences sont recensées dans le domaine du génie végétal en Amérique tropicale, et plus particulièrement dans les Antilles (tableau 1). En Colombie, la discipline est activement développée par des universités visant l'aménagement durable et la gestion de l'érosion en montagne. Au Honduras, un programme de grande envergure a été financé par la Croix Rouge Suisse et a permis la mise en place de plus de deux cents ouvrages de génie végétal sur son territoire. Quelques expérimentations ont aussi été reportées en Équateur, au Pérou ou encore au Brésil et au Mexique. Dans les Antilles, des guides théoriques de génie végétal ont été produits à Trinidad, Sainte Lucie, aux Îles Vierges et Porto Rico. Les préconisations issues de ces ouvrages concernent différents protocoles de végétalisation visant à stabiliser pentes et talus routiers et prévenir les glissements de terrain, mais ne développent pas spécifiquement les techniques de génie végétal pour la protection de berges de cours d'eau. Ces guides recommandent très majoritairement l'utilisation d'espèces exotiques telles que le Vetiver (*Vetiveria zizanioides*), le Gliricidia (*Gliricidia sepium*), voire envahissantes comme le bambous (*Bambusa vulgaris*) ou la Pomme rose (*Syzygium jambos*).

- 1 **Compilation bibliographique de la littérature scientifique et technique relative au génie végétal en Amérique tropicale.**  
Chaque référence a fait l'objet d'une extraction d'information concernant : le type de document (article scientifique, guide technique, rapport technique), les techniques de génie végétal y étant présentées et les espèces considérées.

| Date | Pays/région                             | Type de document/d'ouvrage                                                                                    | Espèces                                                                                                                                                                              | Référence                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2013 | Amérique centrale : Honduras, Nicaragua | Guide technique                                                                                               | Liste d'espèces utilisées en bouturage beaucoup d'espèces exotiques                                                                                                                  | Downs, M. Zilbert, L., 2013, Manual de bioingeniería: Reduciendo riesgos y adaptándonos al cambio climático.                                                                                                                                                                                   |
| 1990 | Martinique                              |                                                                                                               | Palmes de cocotier, dosses de Mahogany                                                                                                                                               | Pas de rapport, évoqué dans Roose, Vénumière Laune, P., Louri, J., Rovel, R., 2003, Expérimentations sur la lutte antiérosive et la revégétalisation assistée d'un versant décapé de la Réserve Naturelle de la Caravelle en Martinique, IRD, PNRM, p. 27.                                     |
| 2014 | Brésil                                  | Article scientifique : enrochements végétalisés, couches de branches, plantation de boutures et de plantules  | Liste d'espèces indigènes du Brésil                                                                                                                                                  | Rauch, H.P., 2014, Installation of a Riparian Forest by Means of Soil Bio Engineering Techniques –Monitoring Results from a River Restoration Work in Southern Brazil, Open Journal of Forestry, vol. 4, n° 2, p. 161-169.                                                                     |
| 2010 | Brésil                                  | Article scientifique : lit de plants                                                                          | Espèces indigènes brésiliennes                                                                                                                                                       | Holanda, F.S.R., Gomes, L.G.N., da Rocha, I.P., Santos, T.T., Vieira, T.R.S., Mesquita, J.B., 2010, Initial Development Of Forest Species On Riparian Vegetation Recovery At Riverbanks Under Soil Bioengineering Technique, Ciência Florestal, 20(1), p.157-167.                              |
| 2017 | Brésil                                  | Rapport technique : plantation <i>in situ</i> de plants élevés en pépinière                                   | Liste de 180 espèces natives                                                                                                                                                         | Smestad, T., 2017, 'REGUA's Reforestation Program Introduction', February, p. 1-22.                                                                                                                                                                                                            |
| 1996 | Caraïbe                                 | Guide technique                                                                                               | Liste d'espèces indigènes et exotiques de la Caraïbe                                                                                                                                 | Clark, J., Hellin, J., 1996. Bio-engineering for effective road maintenance in the Caribbean. Natural Resources Institute, Chatham, UK, p. 121.                                                                                                                                                |
| 2007 | Colombie                                | Rapport technique : végétalisation de talus, plantation de haies de cactacées anti-feu                        | <i>Guadua</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Leucena leucosepala</i> , <i>Cereus griseus</i> , <i>Bromelia plumeri</i> , <i>Furcroea cabuya</i>                                     | Rivera, J.H., Sinisterra, J., Calle, Z., 2007, Restauración ecológica de suelos degradados por erosión en cárcavas en el enclave xerófito de Dagua, Valle del Cauca, Colombia, Cali, Colombia, CIPAV.                                                                                          |
| 2011 | Colombie                                | Synthèse bibliographique des techniques en génie végétal                                                      | Non précisé                                                                                                                                                                          | Díaz Mendoza, J., 2011, Alternativas para el control de la erosión mediante el uso de coberturas convencionales, no convencionales y revegetalización Ingeniería e Investigación, vol. 31, n° 3, diciembre, 2011, p. 80-90, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.                 |
| 2012 | Colombie                                | Guide technique                                                                                               | Liste d'espèces utilisées en bouturage dont <i>Gynerium sagittatum</i>                                                                                                               | León Peláez, J., 2001, Estrategias para el control y manejo de la erosión en cárcavas, Colombia, Universidad Nacional.                                                                                                                                                                         |
| 2014 | Colombie                                | Rapport technique : bouturage                                                                                 | <i>Trichanthera gigantea</i> , <i>Gliricidia sepium</i> , boton de oro (nom latin non précisé dans le rapport)                                                                       | Del socorro florez florez, G., 2014, Efectividad de la bioingeniería para el tratamiento de la erosión y los movimientos en masa en laderas, Msc thesis, Universidad de Manizales.                                                                                                             |
| 2019 | Colombie                                | Rapport technique : caisses de dissipation, toboggans végétatifs, géotextiles artisanaux...                   | <i>Gliricidia sepium</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Cordia alba</i>                                                                                                               | Vergara, V., 2019, Manejo de suelos en el acuífero Morroa, Sucre, Colombia, alternativa para el desarrollo agrícola sostenible, Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA, 11(1).                                                                                                             |
| 2013 | Équateur                                | Article scientifique : plantation <i>in situ</i> de boutures                                                  | <i>Brugmansia versicolor</i> , <i>Euphorbia cotinifolia</i> , <i>Malvaviscus penduliflorus</i> . (local common name: <i>Cucarda</i> ), <i>Trichanthera gigantea</i> (Humb. & Bonpl.) | Petrone, A., Preti, F., 2013, Soil Bioengineering Measures in Latin America: Autochthonal Cuttings Suitability In Landslide Science and Practice, volume 7: Social and Economic Impact and Policies, Claudio Margottini, Paolo Canuti, Kyoji Sassa Editors, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. |
| 2001 | Guadeloupe                              | État des lieux en Guadeloupe, proposition de typologie préconisations techniques sans mise en place d'ouvrage | Non précisé                                                                                                                                                                          | Adam, P., 2001, Étude sur la stabilisation intégrée des berges de rivière, Dren Guadeloupe, Rapport n° 99-105.                                                                                                                                                                                 |

1 (suite) Compilation bibliographique de la littérature scientifique et technique relative au génie végétal en Amérique tropicale.

Chaque référence a fait l'objet d'une extraction d'information concernant : le type de document (article scientifique, guide technique, rapport technique), les techniques de génie végétal y étant présentées et les espèces considérées.

| Date | Pays/région       | Type de document/d'ouvrage                                                             | Espèces                                                                                                           | Référence                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2001 | Guadeloupe        | État des lieux en Guadeloupe et préconisations techniques sans mise en place d'ouvrage | Inventaire floristique de 119 espèces de berges                                                                   | Rousteau, A., 2001, Étude préalable à la végétalisation des berges, DIREN Guadeloupe, 26                                                                                                                                                  |
| 2005 | Guadeloupe        | Préconisations techniques sans mise en place d'ouvrage                                 | Non précisé                                                                                                       | Anonyme, 2005, Plan de gestion Grande rivière à Goyave, ONF, DIREN Guadeloupe.                                                                                                                                                            |
| 2010 | Guadeloupe        | Rapport technique : tunage                                                             | <i>Erythrina speciosa</i> , <i>Croix lacryma jobi</i>                                                             | Acage, 2010, Aménagement expérimental d'une berge de la rivière De Moustique sur le Territoire de Petit Bourg, Rapport technique.                                                                                                         |
| 2019 | Honduras          | Article scientifique : fascines palissades                                             | Non précisé                                                                                                       | Hostettler, S., Jöhr, A., Montes, C., D'Acunzi, A., 2019, Community-based landslide risk reduction: a review of a Red Cross soil bioengineering for resilience program in Honduras, Landslides, 16(9), p. 1779-1791.                      |
| 2003 | Martinique        | Rapport technique : piège à sédiment, plantation de plants                             | <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Tabebuia heteriophylla</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Glyricidia sepium</i> | Roose, Vénumière Laune, P., Louri, J., Ravela, R., 2003, Expérimentations sur la lutte antiérosive et la revégétalisation assistée d'un versant découpé de la Réserve Naturelle de la Caravelle en Martinique, IRD, PNRM, p.27.           |
| 2008 | Martinique        | Rapport technique : micro barrages filtrants                                           | <i>Dracaena massangana</i> , « Cordylines », <i>Gliricidia sepium</i> et « Yucca éléphant »                       | Corail, R., 2008, Test de l'efficacité de techniques de génie végétal (micro barrages filtrants) dans le cadre de la lutte contre l'érosion ravinatoire dans une bananeraie au Robert en Martinique, Rapport de stage Université de Caen. |
| 2012 | Martinique        | Guide technique                                                                        | Liste d'espèces indigènes et exotiques des Antilles                                                               | Anonyme, 2012, Guide d'aménagement des milieux aquatiques de la Martinique par les techniques du génie végétal, Diren Martinique.                                                                                                         |
| 2017 | Mexico            | Rapport de recherche sur les traits végétaux                                           | Espèces natives mexicaines, beaucoup d'espèces d' <i>Acacia</i>                                                   | Zavala Gonzales, 2017, Resistencia de raíces en especies nativas para la estabilidad de suelos relacionados con la prevención de desastres, Msc Thesis Universidad autónoma de nuevo león Facultad de ciencias forestales.                |
| 2018 | Mexique           | Article scientifique                                                                   | Espèces indigènes mexicaines                                                                                      | González, R.Z., Cantú-Silva, I., Sánchez-Castillo, L., González-Rodríguez, H., Kubota, T., 2019, Ten Native Tree Species for potential use in Soil Bioengineering in northeastern Mexico, Botanical Sciences, 97(3), p.291-300.           |
| 2019 | Nicaragua         | Article scientifique : bouturage                                                       | <i>Glyricidia sepium</i> , <i>Jatropha curcas</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Cordia dentata</i>               | Petrone, A., Preti, F., 2008, Suitability of soil bioengineering techniques in Central America: a case study in Nicaragua.                                                                                                                |
| 2008 | Porto Rico        | Article scientifique : végétalisation de talus                                         | Liste de légumineuses exotiques et indigènes de la Caraïbe                                                        | Ramos Santana, R., 2003, Potential of Trees, Grasses, and Turf Legumes for Restoring Eroded Soils, Communications in Soil Science and Plant Analysis, 34(15-16), p. 2149-2162.                                                            |
| 2003 | Porto Rico        | Guide technique                                                                        | Liste d'espèces indigènes et exotiques de la Caraïbe                                                              | Puerto Rico Environmental Quality Board – USDA 2005 Puerto Rico erosion and sediment control handbook for developing areas.                                                                                                               |
| 2005 | Trinidad          | Guide technique                                                                        | Liste d'espèces exotiques et quelques espèces indigènes                                                           | Gumbs, F. A., 1995, Bioengineering for soil slope stabilisation: vegetation with potential for erosion control on sloping lands in Trinidad.                                                                                              |
| 1995 | Tropical/Colombie | Guide technique                                                                        | Liste d'espèces indigènes et exotiques d'Amérique tropicale continentale                                          | Díaz, J., 2001, Control de erosión en zonas tropicales, Universidad Industrial de Santander, Librería UIS, Bucaramanga, Colombia, p. 556.                                                                                                 |

**Potentialité d'utilisation d'espèces indigènes caribéennes en génie végétal**

Afin de développer le génie végétal dans la région Caraïbe, un certain nombre d'études, visant à identifier les espèces utiles, est un préalable incontournable à la mise en place de chantiers. En effet, les capacités de propagation et le développement des espèces indigènes des Antilles sont mal connues et non maîtrisée pour nombre d'espèces ripicoles. Dans le cadre de la phase 2 du projet « Protéger », projet promouvant l'utilisation des plantes pour lutter contre l'érosion des berges en Guadeloupe, un ensemble d'expérimentations est en cours de réalisation et se base sur une série de tests interconnectés (figure 1). Nous avons ainsi réalisé une première expérimentation sur toutes les espèces décrites ci-dessous, pour observer leur potentiel de bouturage. Pour les espèces qui bouturent, une seconde expérience plus poussée permettra d'estimer des taux de reprise, et de connaître les traits liés à leur potentiel en génie végétal. Pour les espèces qui n'ont pas bouturé facilement, une troisième expérimentation testera les capacités de germination de leurs graines ; l'objectif serait alors d'évaluer les possibilités de plantation de jeunes individus préalablement élevés en pépinière. Les espèces qui auront germé pourront faire l'objet d'une quatrième expérimentation portant sur le développement des plantules et destinée à connaître les traits favorables au génie végétal.

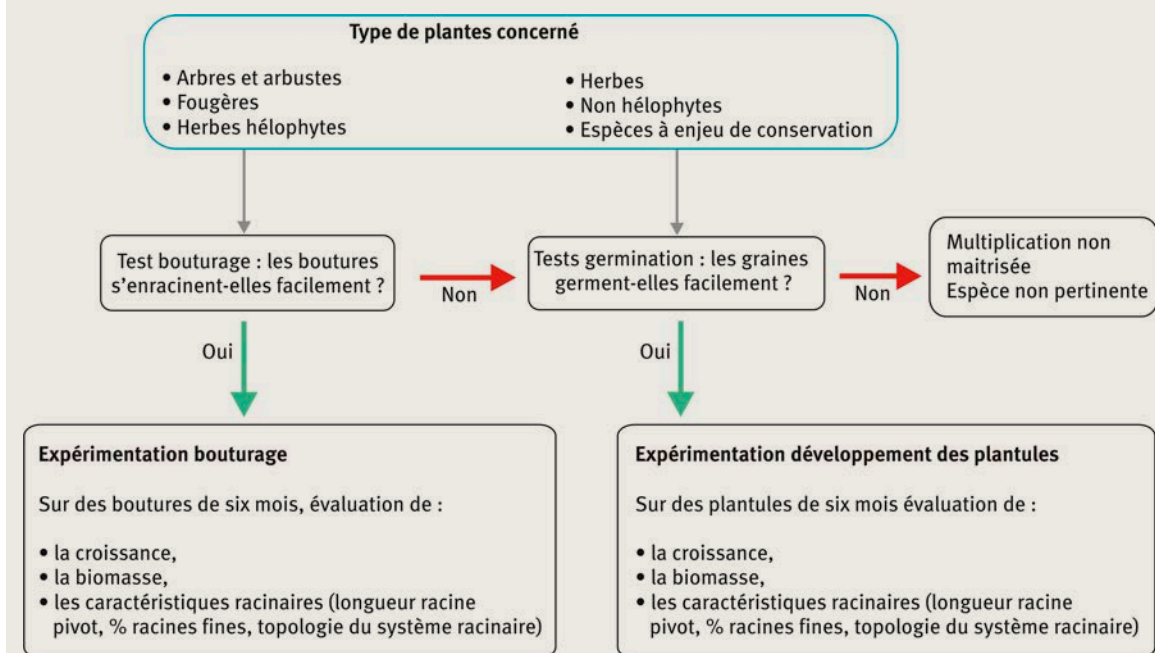
La première expérimentation a permis d'évaluer le potentiel de bouturage chez trente et une espèces cibles, préalablement sélectionnées selon plusieurs critères

permettant de qualifier leur adaptation au génie végétal (encadré 1). Cette première expérimentation de bouturage avait pour objectif de maîtriser la multiplication végétative des espèces cibles soumises à une méthode compatible avec les conditions environnementales et les contraintes de chantier (prélèvements en milieux naturels, plantation des boutures à la masse, mise en place de dispositifs d'ombrage et d'irrigation).

Le bouturage constitue une méthode simple, et économique permettant l'implantation rapide de végétaux utiles à la stabilisation de des berges de cours d'eau. En génie végétal, les boutures les plus intéressantes sont *a priori* des segments de branches d'un diamètre de 2 à 4 cm et d'une longueur de 10 à 100 cm. Les boutures sont les éléments de base incontournables dans la conception de nombreuses techniques. Elles peuvent être plantées isolément, en groupe (lit de plançons<sup>1</sup>) ou elles peuvent être intégrées dans des techniques plus complexes telles que des fascines, des tressages, des couches de branches à rejets, des caissons végétalisés ou encore des enrochements végétalisés. L'utilisation de boutures permet l'installation rapide d'un couvert végétal dense accompagné de systèmes racinaires capables de stabiliser les berges, accélérant ainsi la reconstitution de la ripisylve et relançant la dynamique naturelle de recolonisation d'espèces spontanées.

1. Plançon est un terme employé en génie végétal pour désigner des boutures.

1 Schéma expérimental de la phase 2 du projet « Protéger » visant à définir la possibilité de multiplier les espèces utilisables en génie végétal.



2 Liste des espèces cibles : type biologique et écologie. Les espèces en gras sont celle dont les boutures ont émis des racines. Pour celles-ci, le taux de reprise est indiqué.

| Taxon                                               | Type    | Héliophyte | Zone humide | Forêt du littoral | Forêt xérophile | Forêt mésophile | Forêt hygrophile | Capacité de reprise des boutures | Taux de reprise des boutures (%) |
|-----------------------------------------------------|---------|------------|-------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.      | Arbre   |            |             |                   |                 | x               | x                |                                  |                                  |
| <i>Annona glabra</i> L.                             | Arbre   |            | x           |                   |                 |                 |                  |                                  |                                  |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.                 | Arbre   |            | x           | x                 |                 |                 |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Chimarrhis cymosa</i> Jacq.</b>               | Arbre   |            |             |                   |                 |                 | x                | x                                | 50                               |
| <i>Chrysobalanus icaco</i> L.                       | Arbuste |            |             |                   |                 | x               |                  |                                  |                                  |
| <i>Chrysophyllum argenteum</i> Jacq.                | Arbre   |            |             | x                 | x               |                 |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Citharexylum spinosum</i> L.</b>              | Arbre   |            |             |                   | x               |                 |                  | x                                | 50                               |
| <b><i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don</b>            | Herbacé |            |             |                   |                 | x               | x                | x                                | 100                              |
| <i>Cordia collococa</i> Aubl.                       | Arbre   |            |             | x                 | x               |                 |                  |                                  |                                  |
| <i>Cordia sulcata</i> DC.                           | Arbre   |            |             |                   |                 | x               |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott</b>  | Herbacé |            | x           | x                 |                 | x               |                  | x                                | 100                              |
| <i>Ficus citrifolia</i> Mill.                       | Arbre   |            |             |                   | x               | x               |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Homalium racemosum</i> Jacq.</b>              | Herbacé |            |             |                   | x               | x               |                  | x                                | 50                               |
| <b><i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees</b> | Herbacé | x          | x           |                   |                 |                 |                  | x                                | 100                              |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L.                        | Arbre   |            |             | x                 | x               | x               |                  |                                  |                                  |
| <i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.                 | Arbre   |            |             |                   |                 | x               | x                |                                  |                                  |
| <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.                    | Arbre   |            |             |                   |                 |                 | x                |                                  |                                  |
| <i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Körn.            | Herbacé | x          |             |                   |                 | x               | x                |                                  |                                  |
| <i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC.        | Arbre   |            |             |                   |                 | x               |                  |                                  |                                  |
| <i>Lonchocarpus roseus</i> (Mill.) DC.              | Arbre   |            |             |                   |                 | x               |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell</b>  | Herbacé | x          |             |                   |                 | x               |                  | x                                | 100                              |
| <i>Margaritaria nobilis</i> L. f.                   | Arbre   |            |             |                   |                 | x               | x                |                                  |                                  |
| <i>Montrichardia arborescens</i> (L.) Schott        | Arbuste | x          | x           | x                 |                 | x               |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Phyllanthus mimosoides</i> Sw.</b>            | Arbuste |            | x           |                   |                 | x               | x                | x                                | 25                               |
| <b><i>Piper dilatatum</i> Rich.</b>                 | Arbuste |            |             |                   | x               | x               | x                | x                                | 25                               |
| <b><i>Piper dussii</i> C. DC.</b>                   | Arbuste |            |             |                   |                 | x               | x                | x                                | 50                               |
| <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.                | Arbre   | x          | x           |                   |                 |                 |                  |                                  |                                  |
| <i>Rhizophora mangle</i> L.                         | Arbre   | x          |             | x                 |                 |                 |                  |                                  |                                  |
| <i>Sloanea dentata</i> L.                           | Arbre   |            |             |                   |                 |                 | x                |                                  |                                  |
| <i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britton          | Arbre   |            |             |                   | x               |                 |                  |                                  |                                  |
| <b><i>Thelypteris reticulata</i> (L.) Proctor</b>   | Arbuste |            |             |                   |                 | x               | x                | x                                | 75                               |

## 2 LE BOUTURAGE DES ESPÈCES RIPICOLES CARIBÉENNE EN CONDITION DE CHANTIER EST-IL POSSIBLE ?

Nous avons testé la capacité de bouturage de trente et une espèces candidates pour le génie végétal en Guadeloupe dans des conditions expérimentales similaires à celle rencontrées dans la mise en place d'ouvrages de génie végétal (Mira *et al.*, 2020).

Notre hypothèse était que les espèces indigènes des ripisylves, pour lesquelles peu de données sont disponibles dans la littérature, possédaient la capacité de bouturer dans des conditions compatibles avec l'installation d'ouvrages de génie végétal.

Les espèces se composaient d'arbres (vingt espèces), d'arbustes (six espèces) et d'herbacées (cinq espèces) de différents écosystèmes de l'archipel de la Guadeloupe.

Une expérience sous ombrière a été mise en place pendant trois mois (de juillet à octobre 2019).

Des boutures de chaque espèce de 60 cm de longueur ont été introduites au deux tiers dans un substrat composé de trois quarts de sable et un quart de terre agricole et régulièrement irriguées. Ces boutures ont été collectées dans les vingt-quatre heures précédant leur plantation.

En fin d'expérience, les boutures ont été excavées afin d'observer un éventuel enracinement.

L'émission de racines ont été observées sur les boutures de onze espèces : trois arbres (*Citharexylum spinosum*, *Chimarrhis cymosa*, *Homalium racemosum*), cinq arbustes (*Clidemia hirta*, *Ludwigia hyssopifolia*, *Phyllanthus mimosoides*, *Piper dilatatum*, *Piper dussii*), deux espèces herbacées (*Dieffenbachia seguine*, *Hymenachne amplexicaulis*) et une espèce de fougère (*Thelypteris reticulata*).

Le taux de reprise des boutures, évalué par la présence de racines et de feuilles lors de l'excavation, dépend des espèces et varie de 25 % à 100 % (tableau 2).

Ces espèces se rencontrent dans les différents grands types d'écosystèmes forestiers de Guadeloupe, permettant ainsi d'avoir des combinaisons d'espèces utilisables dans des chantiers de génie végétal intervenant dans tous ces milieux.

Dispositif expérimental dans lequel se sont déroulés les tests de bouturages de trente et une espèces.



© E. Mira - INRAE

Nos premiers résultats indiquent que plusieurs espèces cibles parviennent à s'enraciner à partir de simples boutures dans des conditions proches de celles des chantiers (encadré 2). Ces résultats confirment qu'il est possible d'utiliser la flore indigène de la caraïbe dans des projets de génie végétal pour la protection des berges et ouvrent la voie à la mise en place des premiers chantiers expérimentaux.

### Conclusion

Peu d'expériences sont recensées dans le domaine du génie végétal en Amérique tropicale, et plus particulièrement dans les Antilles. De même, peu de connaissances sur les potentialités d'utilisation d'espèces indigènes en génie végétal sont disponibles. Les premiers résultats de la phase expérimentale du projet « Protéger » concernant la capacité de bouturage d'espèces cibles confirment la possibilité de développer des techniques de génie végétal en utilisant la flore indigène caribéenne. Ces travaux restent à compléter avec de prochaines expérimentations concernant la germination et le développement de plantules et de boutures. Les résultats de ces expérimentations permettront d'affiner les potentialités d'utilisation optimale des espèces dans des ouvrages de génie végétal. Des chantiers expérimentaux sur le terrain sont aussi programmés afin d'évaluer le comportement des espèces sur le terrain, en situation réelle. Il s'agit ainsi de voir comment les espèces sélectionnées réagissent sous forme de bouture ou de fascine, dans des conditions environnementales contraignantes, notamment lorsqu'elles sont soumises à la compétition et à la pression des herbivores. ■

### Les auteurs

#### Eléonore MIRA et André EVETTE

Univ. Grenoble Alpes, INRAE, LESSEM,  
F-38000 Grenoble, France.

✉ [eleonore.mira@inrae.fr](mailto:eleonore.mira@inrae.fr)

✉ [andre.evette@inrae.fr](mailto:andre.evette@inrae.fr)

#### Régis TOURNEBIZE

INRAE, UR ASTRO,  
Domaine Duclos Prise d'Eau,  
F-97170 Petit-Bourg, France.

✉ [regis.tournebize@inrae.fr](mailto:regis.tournebize@inrae.fr)

#### Lucie LABBOUZ et Marie ROBERT

Parc national de la Guadeloupe,  
Habitation Beausoleil, Montéran,  
F-97120 Saint-Claude, France.

✉ [lucie.labbouz@guadeloupe-parcnational.fr](mailto:lucie.labbouz@guadeloupe-parcnational.fr)

✉ [marie.robert@guadeloupe-parcnational.fr](mailto:marie.robert@guadeloupe-parcnational.fr)

#### Alain ROUSTEAU

UMR EcoFoG,  
Université des Antilles, Site de Guadeloupe,  
Campus de Fouillole, BP 250,  
F-97157 Pointe-à-Pitre, France.

✉ [alain.rousteau@univ-antilles.fr](mailto:alain.rousteau@univ-antilles.fr)





## EN SAVOIR PLUS...

- CLARK, J., HELLIN, J., 1996, *Bio-engineering for effective road maintenance in the Caribbean*, Natural Resources Institute, Chatham, UK, 121 p.
- DIAZ, J., 2001, *Control de erosión en zonas tropicales*, Universidad Industrial de Santander, Libreria UIS, Bucaramanga, Colombia, 556 p.
- EVETTE, A., 2015, *Projet de promotion et développement du génie végétal en Guadeloupe*, Rapport de mission au Parc national de la Guadeloupe, 64 p., <https://docplayer.fr/41086410-Projet-de-promotion-et-developpement-du-genie-vegetal-en-guadeloupe-rapport-de-mission-du-23-au-31-janvier-andre-evette.html>
- GAYOT, M., PROCOPIO, L., CONJARD S., BOULANGE, E., BERNUS, J., 2018, *Étude de la typologie des ripisylves de Guadeloupe et proposition d'espèces utilisables en génie végétal sur les berges*, Office national des forêts, Parc national de la Guadeloupe, 180 p., <http://www.guadeloupe-parcnational.fr/fr/atom/427>
- MIRA, E., 2019, *Synthèse bibliographique : Bouturage des espèces cibles du projet « Protéger »*, 15 p., <https://genie-vegetal-caraibe.org/wp-content/uploads/2020/06/resumes-bibliographiques-realises-sur-les-thematiques-multipliation-vegetative.pdf>
- MIRA, E., EVETTE, A., LABBOUZ, L., ROBERT, M., ROUSTEAU, A., TOURNEBIZE, R., 2020, Investigation of the asexual reproductive characteristics of native species for soil bioengineering in the West Indies, *Journal of Tropical Forest Science*.
- Site internet du projet « Protéger » : <https://genie-vegetal-caraibe.org/>