

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

*TECHNIQUES DE GENIE VEGETAL
APPLICABLES EN MILIEU TROPICAL*

Eleonore MIRA, Maguy DULORMNE, André EVETTE

2023



PTMC

INGETEC

Résumé

Dans les zones tropicales, l'érosion et les glissements de terrain sont fréquents. Pour répondre aux enjeux liés à la prévention des risques et de l'érosion, il est nécessaire de stabiliser les pentes, talus et berges de cours d'eau. Afin d'atteindre cet objectif, le génie végétal offre des solutions efficaces plus écologiques que le simple génie civil, traditionnellement employé.

Bien que certaines références relatent l'utilisation du génie végétal en milieu tropical pour lutter contre l'érosion et stabiliser les berges de rivière, un travail de compilation bibliographique approfondi restait à effectuer concernant la mise en place effective de ces techniques.

L'objectif de cette étude a été de compiler un ensemble, le plus exhaustif possible, de matériel bibliographique mentionnant la mise en place effective de techniques de génie végétal en milieu tropical à l'échelle du globe. 104 références ont ainsi été sélectionnées sur des critères climatiques (ouvrage mis en place en zone tropicale), d'objectif technique (protection, stabilisation, restauration), de milieux (berges de cours d'eau, pentes, talus). Un ensemble d'information, basée sur l'extraction de 7 descripteurs (date de publication, langue de publication, type de matériel bibliographique, pays, type d'ouvrage mentionné, objectif technique, milieu) a été effectuée.

Les résultats ont permis de mettre en évidence l'intérêt croissant porté par une communauté de chercheurs, gestionnaires et praticiens concernant les techniques de génie végétal en zone tropicale. Des disparités géographiques concernant l'application de ces techniques sont apparues, avec nombre d'expériences reportées en Amérique et Asie tandis qu'elles sont anecdotiques en Afrique. La mise en place d'ouvrages a principalement ciblé la stabilisation et la protection des pentes et talus avec une moindre considération pour les berges de cours d'eau. Si les techniques simples telles que le bouturage, la plantation directe, majoritairement de Vétiver (*Chrysopogon zizanioides*), et la mise en place de palissades sont les plus utilisées, des techniques plus complexes telles que les fascines ou caissons végétalisés sont aussi fréquemment mentionnées. Cette revue bibliographique dresse ainsi un état des lieux complet et actualisé des retours d'expériences de mise en place *in situ* de techniques de génie végétal en zone tropicale.

Table des matières

Introduction.....	3
Méthode de recherche bibliographique	5
Résultats et discussion	9
Conclusion	13
Références.....	14
Annexes	15

Introduction

Les « tropiques », situés entre le tropique du Cancer et le tropique du Capricorne, comprennent l'équateur et certaines parties de l'Amérique du Nord, de l'Amérique du Sud, de l'Afrique, de l'Asie et de l'Australie. Selon la classification de Koppen Geiger, trois types fondamentaux de climats tropicaux peuvent être distingués en fonction des précipitations et des niveaux de précipitations du mois le plus sec dans ces régions : le climat tropical de forêt humide (Af), le climat tropical de mousson (Am) et le climat tropical humide et sec ou savane tropicale (Aw pour les hivers secs et As pour les étés secs) (Peel et al. 2007). Dans ces zones, les pluies se caractérisent par des événements de forte intensité. Typiquement, plus de 40% des pluies tropicales 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). Une grande partie des tropiques est régulièrement soumise aux cyclones et aux tempêtes qui produisent de très fortes précipitations associées à des vents violents. Sur les fortes pentes, ces précipitations peuvent conduire à des glissements de terrain ou à des érosions de berges dont les impacts humains peuvent être importants et la gestion coûteuse.

Aujourd'hui, alors que les activités anthropiques dégradent de plus en plus les milieux naturels et impactent leurs capacités de résilience, les phénomènes climatiques extrêmes peuvent être amplifiés par les changements climatiques. L'intensité pluvieuse propre aux milieux tropicaux accroît les glissements de terrain et l'érosion par la diminution de la stabilité des sols liée à leur saturation en eau, la déstabilisation de la canopée, et l'érosion des berges et ravines par les forces d'arrachement liées aux vitesses d'écoulement élevées. Vu l'importance des zones d'érosion à la fois sur les talus routiers, les berges de cours d'eau ou les ravines dans des contextes de pente et de sol très variés, il existe, dans les zones tropicales, un fort potentiel pour l'utilisation de techniques de protection contre l'érosion utilisant du végétal (Díaz, 2001 ; Clark et Hellin 1996).

Le génie végétal est un ensemble de techniques de construction fondées sur l'observation et l'imitation de la nature pour répondre à des problématiques d'aménagement du territoire (Bonin et al 2013). Un ouvrage relève du génie végétal si la végétation y assure des fonctions structurelles (stabilité, ancrage) et qu'elle n'intervient pas uniquement comme supplément (verdissement) d'une structure qui se suffit à elle-même sur le plan mécanique. Ainsi, une caractéristique du génie végétal est que les plantes et le matériel végétal constituent des matériaux de construction (vivant) à part entière, pouvant être utilisés seuls ou en association avec des matériaux inertes (Schiechl and Stern 1996).

Le génie végétal concerne différents domaines d'utilisation dont les principaux sont la lutte contre l'érosion des sols ou l'instabilité des talus ; la renaturation d'un site (écologique, paysagère, etc.) ; la lutte contre les espèces exotiques envahissantes et la protection contre les risques naturels ou le bruit (Bonin et al. 2013). Dans un contexte d'utilisation du génie végétal pour la lutte contre l'érosion en berges de cours d'eau et la stabilisation des talus, 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* ».

Quelques guides disponibles dans la littérature présentent les techniques de génie végétal pour lutter contre l'érosion et stabiliser les pentes ou les berges de cours d'eau et fournissent des préconisations quant à leur applicabilité en zone tropicale. Le guide de Diaz (2001) est un travail remarquable traitant d'un ensemble de technique visant à contrôler l'érosion en zone tropicale, riche en informations détaillées et préconisations de mise en œuvre. Celui de Durlo and Sutili (2014), cible les techniques de génie végétal en berge de cours d'eau. Clark et Hellin (1996) s'intéressent aux techniques de stabilisation applicables sur les talus routiers caribéens.

Bien que certaines références récentes traitent de l'utilisation du génie végétal en milieu tropical pour lutter contre l'érosion et stabiliser les berges de rivière en Amérique tropicale (Hostettler 2019, Mira et al. 2020, Maxwald et al. 2020) ou en Asie (Dorairaj et Osman 2021), aucun travail de compilation bibliographique approfondi n'a encore été mené à l'échelle des tropiques concernant la mise en place effective de ces techniques.

L'objectif de cette étude a donc été de sélectionner un ensemble le plus exhaustif possible de matériel bibliographique mentionnant la mise en place de techniques de génie végétal en milieu tropical. Il s'agissait ici de compiler les mentions de techniques développées sur des ouvrages de génie végétal pour contrôler l'érosion des pentes et des berges en milieu tropical, à l'exclusion des milieux maritimes ou lacustres. La présente étude se focalise sur les techniques de génie végétal, mais ne s'intéresse pas aux espèces qui y ont été utilisées.

Méthode de recherche bibliographique

La recherche de références bibliographiques concernant les techniques de génie végétal appliquées en milieu tropical a été effectuée grâce au moteur de recherche « Google Scholar ». Le choix de ce moteur de recherche a été conditionné par l'accessibilité des publications scientifiques, mais aussi de la littérature grise.

Les mots clés utilisés dans cette recherche étaient : "soil bioengineering" OR "water bioengineering" AND "erosion" OR "slope stabilisation" AND "tropical" AND "nom du pays/continent".

La liste des pays tropicaux (Figure 1, annexe 1) a été extraite de la carte climatique de Koppen Geigen (Peel et al. 2008).

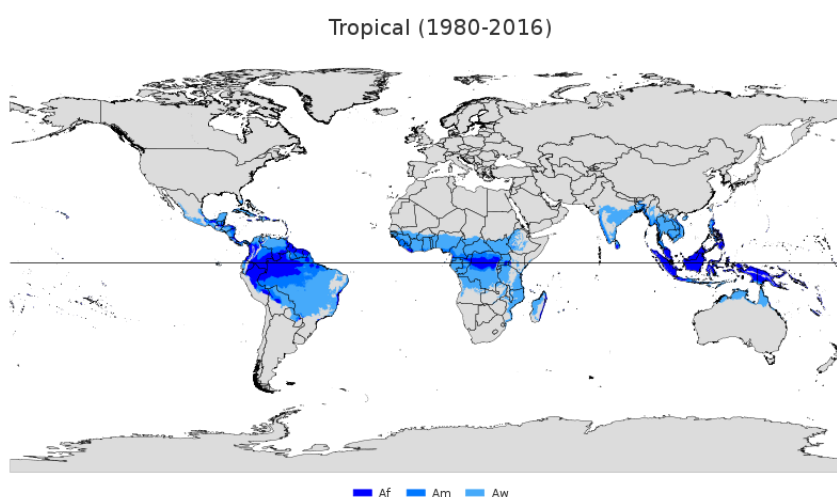


Figure 1 Climats tropicaux selon la classification de Koppen Geigen, Af : Climat de forêt tropicale humide, Am : Climat tropical de mousson, Aw : Climat tropical de savane (Peel et al. 2008).

La recherche bibliographique a d'abord ciblé les références en anglais. Elle a ensuite été étendue pour les pays lusophones, hispanophones et francophones (précisés en annexe 1) en utilisant ces mêmes mots clés traduits en espagnol, portugais et français (Table 1).

Table 1 Traduction des mots clés utilisés pour les recherches bibliographiques

Anglais	Espagnol	Français	Portugais
Soil bioengineering	Bioingeniería	Génie végétal	Bioengenharia de solos
Erosion	Erosión	Erosion	Erosão
Slope stabilization	Estabilización de taludes	Stabilisation de pentes/talus	estabilização de talude
Tropical	Tropical	Tropical	Tropical

Cette première recherche a ensuite été complétée par une seconde recherche avec des mots-clés ciblant les principales techniques utilisées en génie végétal en anglais, espagnol portugais et français : « soil bioengineering » OR « water bioengineering » AND « Tropical » and « Nom de la technique » (Table 2, Figure 2).

Table 2 : La liste des principales techniques ciblées dans les recherches complémentaires ainsi que leur traduction issue de guides de référence en espagnol et portugais.

Français	Anglais	Espagnol (Díaz 2001)	Portugais (Durlo et Sutili 2015)
Bouturage	Live staking/ Cutting	Estacas	Estacas
Pieu vivant	Live pole	Palos vivos	Pilotos vivos
Fascines	Fascines	Fajinas	Feixes
Lit de plançons	Brush layer	Capas de enramados	Tranças
Couches de branches	Brush mattress	Cubiertas vivas	Ramos envelopados
Enrochements végétalisés	Vegetated riprap	riprap vegetalizado	Enrocamento vegetado

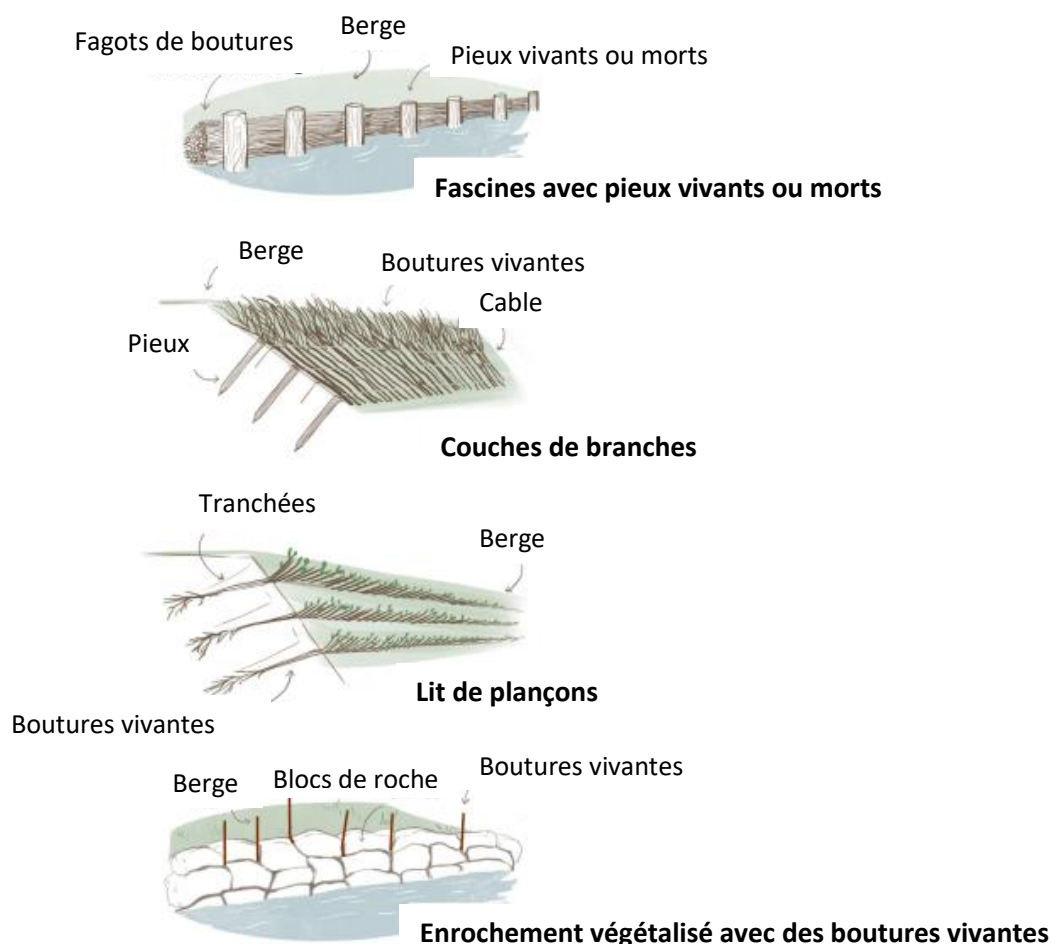


Figure 2 Illustrations de techniques de Génie végétal (Mira et al. 2022)

L'ensemble des articles académiques, articles techniques, communications de congrès et autres matériels bibliographiques (rapports de master, thèses de doctorat, chapitres d'ouvrages...) publiés avant septembre 2023 ont ainsi été consultés.

Pour être intégrées à cette compilation bibliographique, les références sélectionnées devaient répondre aux critères suivants :

- ✓ Les travaux présentés comportent la mention de mise en place *in situ* d'ouvrages de génie végétal, intégrant du matériel végétal vivant, en cours ou achevés.
- ✓ La mise en place d'ouvrage de génie végétal est intervenue dans une zone située dans l'un des trois climats tropicaux selon la classification de Koppen Geiger (Peel et al. 2008). Dans chaque publication consultée, la recherche précise de la localisation de l'ouvrage et du climat correspondant a été effectuée.
- ✓ Les travaux présentés ont eu comme objectif de contrôler l'érosion sur les berges de cours d'eau et/ou les pentes/talus.
- ✓ Les travaux présentés ont eu lieu sur des zones terrestres ou ripicoles. Les références concernant les rives lacustres, les systèmes côtiers et les systèmes soumis à des marées, par exemple, les plaines d'inondation côtières, les mangroves, les marais estuariens ont été exclus.

Certains guides techniques et compilations de pratiques, bien que ne relatant pas d'ouvrages effectivement mis en place, mais explicitant des préconisations générales pertinentes ont aussi été inclus.

Les références relatives aux processus de sélection des espèces, à la caractérisation *ex situ* de leurs traits biotechniques et aux concepts généraux du génie végétal n'ont pas été intégrés. Plusieurs informations ont été extraites de chaque référence satisfaisant l'ensemble de ces critères et ont été compilées dans un tableau Excel :

- ✓ Lien de la référence : Doi lorsque disponible, sinon, liens d'accès web disponibles
- ✓ Citation de la référence
- ✓ Date de publication
- ✓ Langue de la publication
- ✓ Zone géographique : grandes unités géographiques (Afrique, Asie, Amérique centrale, Amérique du Sud, Caraïbe, Océanie)
- ✓ Pays
- ✓ Type de référence : article scientifique, rapport technique, rapport de master (les rapports d'ingénieur apparaissent aussi selon cette modalité), note technique, thèses de doctorat, communications en congrès

- ✓ Contenu (qui précise le type de référence) : review d'ouvrages, expérimentation, mise en place d'ouvrage, rapport d'exécution de projet...
- ✓ Type d'ouvrage de génie végétal : précise les techniques de génie végétal mentionnées dans la référence
- ✓ Objectif technique présenté dans la référence (protection, stabilisation, restauration)
- ✓ Milieu : pentes, talus, berges de rivière, ravines

Résultats et discussion

Les recherches, menées sur 114 pays tropicaux ont permis de compiler 104 références bibliographiques répondant aux critères de sélection. Le nombre annuel de ces publications, en hausse depuis 1996 témoignent d'un intérêt croissant concernant l'étude des techniques de génie végétal en zone tropicale (Figure 3).

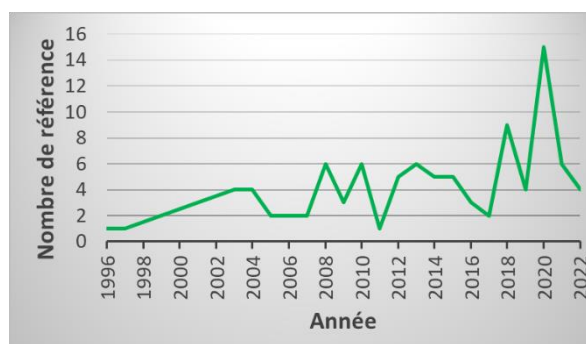


Figure 3 Evolution temporelle du nombre de références considérées dans l'analyse bibliographique

Deux tiers des références retenues dans cette analyse bibliographique ont été publiées en anglais, et le tiers restant est dominé par l'espagnol (Figure 4). Les références sélectionnées sont constituées de 49 articles scientifiques parus dans des revues internationales ou nationales. La littérature grise apparaît un peu moins foisonnante avec 14 rapports de Master ou d'Ingénieur et 12 rapports techniques. 11 guides techniques pertinents et 7 communications à des congrès ont en outre été considérés (Figure 5).

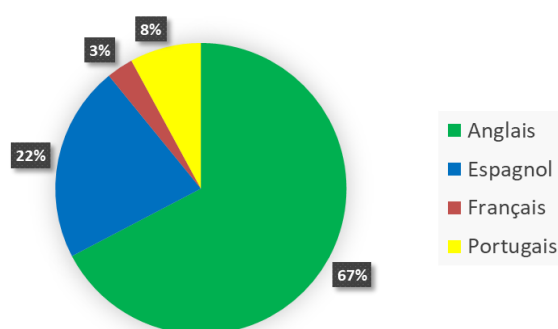


Figure 4 Proportion de références publiées en Anglais, espagnol, Français et Portugais

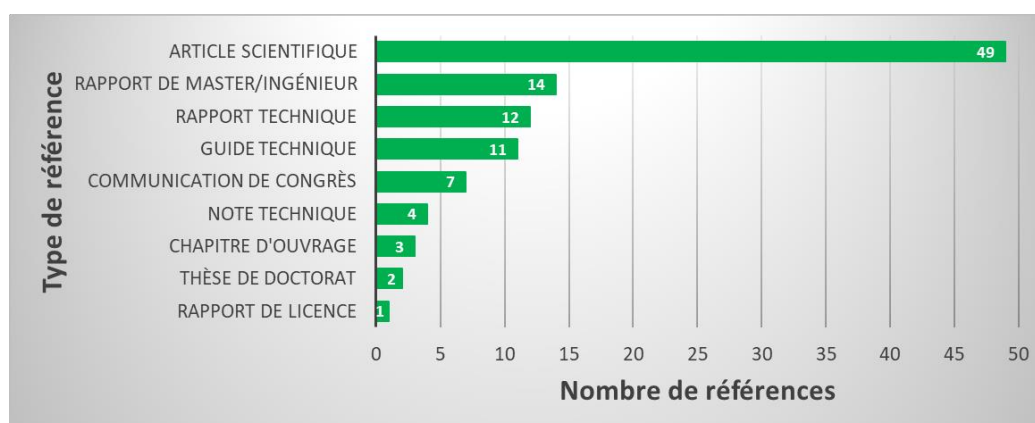


Figure 5 Nombre de références par type bibliographique

Une hétérogénéité géographique apparaît quant à la mise en place de techniques de génie végétal, avec la moitié des références concernant l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud et un tiers l'Asie (Figure 6). Le reste des grandes unités géographiques ne sont considérées que dans 20% des références. À noter que l'Afrique, malgré sa surface influencée par un climat tropical comparable à celle de l'Amérique est largement sous-représentée et n'a été considérée que dans 7% des études.

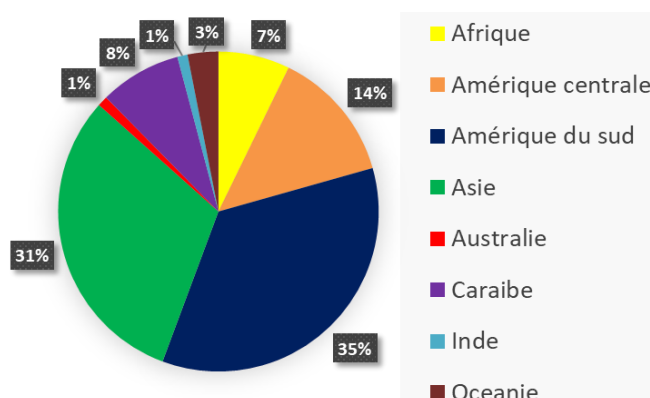


Figure 6 Proportion de références sur les techniques de génie végétal pour le contrôle de l'érosion en milieu tropical par grandes unités géographiques

Le Brésil et la Colombie sont les pays présentant le plus de références (n = 20 et 13, respectivement). Ils sont suivis par la Malaisie (n= 7) l'Inde (n = 6) et le Bangladesh (n= 4) (Figure 7).



Figure 7 Nombre de références sélectionnées mentionnant des ouvrages de génie végétal par pays

70% des ouvrages reportés visaient à protéger, stabiliser et contrôler l'érosion des pentes et des talus, tandis que 30% considéraient les ravines et berges de cours d'eau (Figure 8). Ces objectifs techniques ont ciblé des milieux variés (Figure 9).

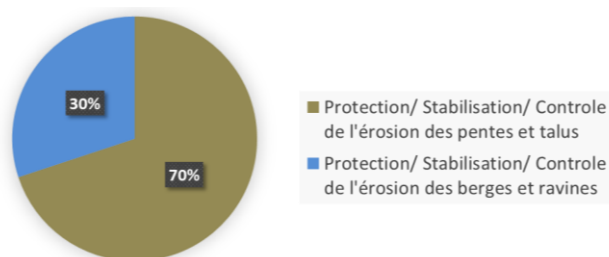


Figure 8 Proportion des objectifs techniques visés dans les références

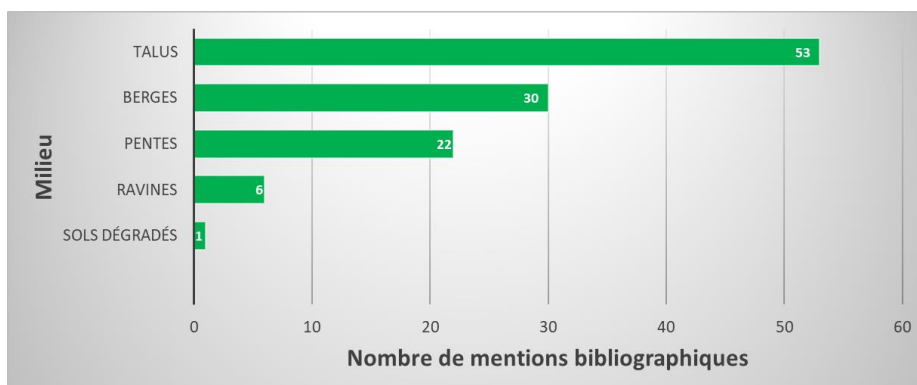


Figure 9 Milieux mentionnés dans les références bibliographiques et nombre d'occurrences

Dans cette compilation bibliographique, les techniques de génie végétal les plus simples à mettre en œuvre apparaissent comme étant les plus fréquentes. La plantation de vétiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, 1960) est la technique la plus utilisée sous les tropiques, reportée dans un quart des références sélectionnées, suivie de plantation directe de plants d'arbres et arbustes et le semis direct d'herbacées. La mise en place de palissades et la plantation simple de boutures constituent aussi des techniques très utilisées. Des mentions de caissons végétalisés, de fascines et de couches de branches sont aussi notables. D'autres techniques semblent être moins répandues telles que les enrochements végétalisés, les caisses de dissipation ou encore les toboggans végétatifs (Figure 10 figure 11).

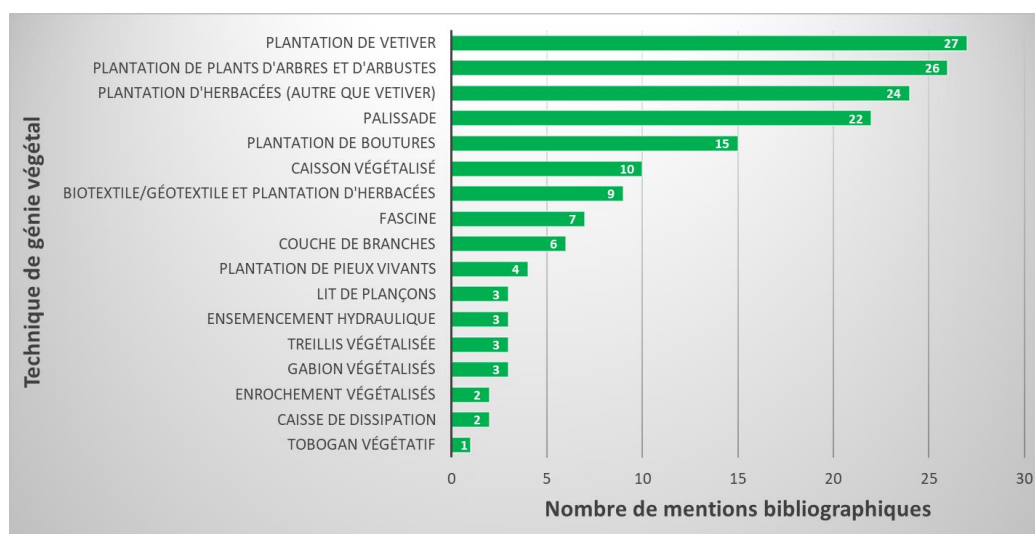


Figure 10 Nombre de références bibliographiques mentionnant les différentes techniques de génie végétal. Ces effectifs excluent les guides techniques ne présentant pas d'ouvrage mis en place.



Figure 11 Photographies de quelques techniques mises en place en zone tropicale : A-plantation de pieux vivants sur talus en Malaisie (Mafian 2009) ; B-couches de branches en berge de cours d'eau au Guatemala (Petrone 2009 in Maxwald 2020) ; C- palissades sur talus au Nicaragua (Petrone et Preti 2010) :D-caissons végétalisés sur pente au Pakistan (Shah 2012) E-fascine de pente en Colombie (Paz Zambrano 2022), F-enrochements végétalisés de pied de berge au Brésil (Holanda et al. 2021) ; G-tobogan végétalisé et H-caisse de dissipation en Colombie (Veraga 2019).

Conclusion

Les recherches bibliographiques ont conduit à la sélection d'une centaine de références bibliographiques mentionnant la mise en place d'ouvrages de génie végétal en zone tropicale visant à lutter contre l'érosion des pentes et talus et à stabiliser les berges de cours d'eau et ravines.

L'analyse bibliographique a mis en évidence l'importance de la littérature grise ainsi qu'un intérêt croissant, au cours des deux dernières décennies concernant l'application de techniques de génie végétal en milieu tropical. Elle a permis d'identifier les zones géographiques et pays riches en expérience, et ceux dans lesquels ces techniques restent à développer ou à mettre en place. Les zones tropicales du Brésil et la Colombie sont particulièrement remarquables et relatent de nombreuses expériences tandis qu'en Afrique tropicale, rares sont les mentions d'ouvrages. La majeure partie des objectifs techniques poursuivis dans ces références ont concerné la protection et la stabilisation des talus et des pentes tandis que les berges de cours d'eau et les ravines ont fait l'objet d'une attention moindre. Les techniques les plus simples à mettre en œuvre et les moins coûteuses telles que les plantations et semis directs ainsi que les palissades ou le bouturage simple sont apparues comme étant les plus fréquemment mentionnées. Des techniques plus élaborées (caissons végétalisés, fascines et couches de branches) ont néanmoins été régulièrement appliquées. Une problématique centrale dans le génie végétal est la gestion des eaux de ruissellement et d'infiltration, certaines techniques comme les fascines drainantes (Didier et al 2023) présentent un intérêt particulier pour stabiliser les pentes où les écoulements peuvent être importants. Ces ouvrages font état de peu de mentions en zone tropicale (Hostettler, et al 2019, Petrone, et Preti, 2010) et restent largement à développer. Cette revue bibliographique dresse donc un état des lieux complet et actualisé des techniques de génie végétal déployées en zone tropicale et pourra servir de base de référence dans la mise en place de ces techniques dans des secteurs encore peu considérés.

Références

- Bonin L., Evette A., Frossard P.A., Prunier P., Roman D., Valé N. Génie végétal en rivière de montagne. Grenoble (2013)
- Clark J., Hellin J., 1996. Bio-engineering for effective road maintenance in the Caribbean. Natural Resources Institute, Chatham, UK, pp. 121.
- Díaz, J., 2001. Control de erosión en zonas tropicales. Universidad Industrial de Santander, Libreria UIS, Bucaramanga, Colombia, pp. 556.
- Evette, A., Piton, G., Janssen, P., Dommanget, F., Popoff, N., Jaymond, D., ... & Didier, M. (2022). Le génie végétal sur les berges de cours d'eau: des techniques aux multiples bénéfices. *Comprendre pour agir*.
- Dorairaj, D. and N. Osman (2021). "Present practices and emerging opportunities in bioengineering for slope stabilization in Malaysia: An overview." *PeerJ* 9: e10477.
- Downs, M. and Zilbert, L., 2013. Manual de bioingeniería: Reduciendo riesgos y adaptándonos al cambio climático
- Durlo, Miguel Antão ; Sutili, Fabrício Jaques Bioengenharia: Manejo Biotécnico de Cursos de Água / Miguel Antão Durlo ; Fabrício Jaques Sutili. – Santa Maria: Edição do Autor, 3ª Edição, 2014. 192 p. : il.
- 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), 1779-1791..
- Maxwald, Melanie, et al. "Soil and Water Bioengineering Applications in Central and South America: A Transferability Analysis." *Sustainability* 12.24 (2020): 10505.
- Mira, E., Rousteau, A., Tournebize, R., Robert, M., & Evette, A. (2022). Evaluating the suitability of neotropical trees and shrubs for soil and water bioengineering: Survival and growth of cuttings from ten Caribbean species. *Ecological Engineering*, 185, 106808.
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and earth system sciences*, 11(5), 1633-1644.
- Petrone, A. and Preti, F., 2010. Soil bioengineering for risk mitigation and environmental restoration in a humid tropical area. *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(2), p.239.
- Schiechl, H. M., & Stern, R. (1996). *Ground bioengineering techniques for slope protection and erosion control*.

Annexes

Annexe 1 Liste des pays disposant d'un climat tropical ayant été intégrés et langues considérées dans les requêtes

Continent	Pays	Anglais	Français	Espagnol	Portugais
Afrique	Benin	X	X		
Afrique	Burkina Faso	X	X		
Afrique	Burundi	X			
Afrique	Cameroun	X			
Afrique	Comores	X			
Afrique	Congo	X	X		
Afrique	Cote d'ivoire	X	X		
Afrique	Ethiopie	X			
Afrique	Gabon	X	X		
Afrique	Gambie	X			
Afrique	Ghana	X			
Afrique	Guinée	X	X		
Afrique	Guinée équatoriale	X			X
Afrique	Guinée-Bissau	X			X
Afrique	Kenya	X			
Afrique	Liberia	X			
Afrique	Madagascar	X			
Afrique	Malawi	X			
Afrique	Mali	X			
Afrique	Maurice	X			
Afrique	Mayotte	X			
Afrique	Mozambique	X			
Afrique	Nigeria	X	X		
Afrique	Ouganda	X			
Afrique	Rep CENTRAFRIQUE	X			
Afrique	Réunion	X			
Afrique	Rwanda	X	X		
Afrique	Sao tome-et-principe	X			X
Afrique	Sénégal	X	X		
Afrique	Seychelles	X			
Afrique	Sierra leone	X			
Afrique	Soudan	X			
Afrique	Tanzanie	X			
Afrique	Tchad	X			
Afrique	Togo	X	X		
Afrique	Zambie	X			

Amérique centrale	Belize	X			
Amérique centrale	Costa Rica	X		X	
Amérique centrale	Guatemala	X		X	
Amérique centrale	Honduras	X		X	
Amérique centrale	Mexique	X		X	
Amérique centrale	Nicaragua	X		X	
Amérique centrale	Salvador	X		X	
Amérique du Nord	Panama	X		X	
Amérique du sud	Guyane française	X			
Amérique du sud	Bolivie	X		X	
Amérique du sud	Brésil	X			X
Amérique du sud	Colombie	X		X	
Amérique du sud	Equateur	X		X	
Amérique du sud	Guyana	X			
Amérique du sud	Pérou	X		X	
Amérique du sud	Suriname	X			
Amérique du sud	Venezuela	X		X	
Asie	Bangladesh	X			
Asie	Birmanie	X			
Asie	Brunei	X			
Asie	Cambodge	X			
Asie	Chine	X			
Asie	Inde	X			
Asie	Indonésie	X			
Asie	Laos	X			
Asie	Malaisie	X			
Asie	Maldives	X			
Asie	Pakistan	X			
Asie	Papouasie	X			
Asie	Philippines	X			
Asie	Singapour	X			
Asie	Sri Lanka	X			
Asie	Taiwan	X			
Asie	Thaïlande	X			
Asie	Vietnam	X			
Australie	Australie	X			
Caraïbe	Anguilla	X			
Caraïbe	Antigua	X			
Caraïbe	Antilles néerlandaises	X			
Caraïbe	Bahamas	X			
Caraïbe	Barbade	X			
Caraïbe	Caïmans	X			
Caraïbe	Cuba	X		X	
Caraïbe	Dominique	X			
Caraïbe	Grenade	X			
Caraïbe	Guadeloupe	X			

Caraïbe	Haïti	X			
Caraïbe	Iles vierges r-u	X			
Caraïbe	Jamaïque	X			
Caraïbe	Man	X			
Caraïbe	Martinique	X			
Caraïbe	Montserrat	X			
Caraïbe	Porto Rico	X		X	
Caraïbe	Rep. Dominicaine	X		X	
Caraïbe	Saint-Barthélemy	X			
Caraïbe	Sainte-Lucie	X			
Caraïbe	Saint-Martin	X			
Caraïbe	Saint-Vincent	X			
Caraïbe	St-kitts-et-nevis	X			
Caraïbe	Trinité-et-Tobago	X			
Caraïbe	Turks-Caicos	X			
Océanie	Cook	X			
Océanie	Fidji	X			
Océanie	Guam	X			
Océanie	Kiribati	X			
Océanie	Mariannes	X			
Océanie	Nauru	X			
Océanie	Niue	X			
Océanie	Nouvelle-Calédonie	X			
Océanie	Pitcairn	X			
Océanie	Polynésie française	X			
Océanie	Salomon	X			
Océanie	Samoa	X			
Océanie	Samoa occidentales	X			
Océanie	Tokelau	X			
Océanie	Tuvalu	X			
Océanie	Vanuatu	X			
Océanie	Wallis-et-Futuna	X			