



LA RÉFÉRENCE EN MATIÈRE DE BOIS TROPICAL

COMMISSION AGROFORESTERIE & PLANTATION

Les systèmes agroforestiers et plantations d'essences à bois d'œuvre : enjeux, pratiques et perspectives

Crispin Ilunga-Mulala, Guillaume Neve, Yanick Nkoulou, Eric Penot

RÉUNION N°1 – COMPTE RENDU
25 février 2025



Avec le soutien des bailleurs, organisations et projets :



Financé par
l'Union européenne



LA RÉFÉRENCE EN MATIÈRE DE BOIS TROPICAL



Table des matières

1.	Introduction	5
2.	Participants	5
3.	Compte-rendu	8
3.1.	Les systèmes agroforestiers à base d'hévéa incluant les espèces à bois d'œuvre	8
3.2.	Enrichissement des trouées d'abattages et plantation en plein dans les Unités Forestières d'Aménagement du Cameroun	12
3.3.	Les vergers à graines, pourquoi et comment ?	15
3.4.	Performance en plantations des essences locales : une synthèse pour la région guinéo-congolaise	18
4.	Conclusion et prochaines étapes	22
4.1.	Bilan	22
4.2.	Planification 2025	23
5.	Bibliographie	23

Liste des figures

Figure 1.	Littérature de référence sur les RAS (Penot, 2024)	10
Figure 2.	Modélisation de l'évolution des densités et des stocks de <i>Klainedoxa gabonensis</i> en fonction des volumes prélevés par qualité (Doucet, 2024).	16
Figure 3.	Bouture de kossipo (<i>Entandrophragma candollei</i>)	17
Figure 4.	Croissance en diamètre des espèces en fonction de la méthode de plantation (Ilunga-Mulala et al. 2025)	21
Figure 5.	Performance de survie et de croissance en diamètre des espèces.	22
Figure 6.	Planning 2025 de la commission AF&P	23

Liste des tableaux

Tableau 1.	Programme de la réunion n°1 de la commission AF&P	5
Tableau 2.	Liste des participants à la réunion n°1 de la commission AF&P	6
Tableau 3.	Modalité de plantation d'enrichissement en forêt tropicale dense humide d'Afrique centrale	13

Abréviations

AF&P	Agroforesterie et Plantation
ATIBT	Association Technique Internationale des Bois Tropicaux
GxABT	Gembloux Agro-Bio Tech
HVC	Espèce à haute valeur de conservation
ONG	Organisation non gouvernementale
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PPECF	Programme Promotion de l'Exploitation certifiée des forêts
PSE	Paiements pour services environnementaux
RAS	Systèmes agroforestiers à base d'hévéa
UE	Union Européenne
UFA	Unité forestière d'aménagement
ULg	Université de Liège

Avant-propos

Pour l'année 2025, le secrétariat de la commission agroforesterie et plantation (AF&P) est confié au consortium GxABT/ATIBT/Nature+, composé de Ilunga-Mulala Mushagalusa Crispin (Université de Liège – GxABT), Nkoulou Yanick (ATIBT) et Nève Guillaume (Nature+). La présidence demeure assurée par Penot Éric (CIRAD). Dans sa feuille de route pour l'année 2025, la commission AF&P organisera trois conférences ou tables rondes en ligne en février, juin et octobre 2025, afin de partager les acquis des différents projets menés par ses membres. Ces événements s'inscrivent dans un cadre plus large de dynamisation de la commission agroforesterie et plantation. Parmi leurs missions figurent le partage d'informations et d'expériences, la capitalisation des savoirs au sein des membres, la promotion des synergies de financement, ainsi que la veille et coordination des actions de la commission.

1. Introduction

La première réunion de la commission Agroforesterie et Plantation (AF&P) de l'ATIBT de l'année 2025 s'est tenue le 25 février, de 10h à 12h UTC +1. Elle a réuni 82 participants qui ont échangé sur le changement de secrétariat de la commission et les sujets d'intérêt prioritaires.

Les thématiques abordées ont porté sur **les systèmes agroforestiers et plantations d'essences à bois d'œuvre : enjeux, pratiques et perspectives**. Quatre intervenants ont abordé cette thématique sous forme de conférences-débats : (i) les systèmes agroforestiers à base d'hévéa incluant les espèces à bois d'œuvre ; (ii) l'enrichissement des trouées d'abattage et plantation en plein dans les Unités Forestières d'Aménagement du Cameroun ; (iii) les vergers à graines : pourquoi installer des vergers à graines et comment ? et (iv) performance en plantation d'essences locales : une synthèse pour la région Guinéo-Congolaise.

Les objectifs ont été : (i) la préservation du potentiel forestier, tant en quantité qu'en qualité, en privilégiant la régénération naturelle et en y associant des pratiques sylvicoles favorisant prioritairement la plantation d'espèces locales ; et (ii) la contribution à l'évolution du modèle des concessions forestières, afin de faire de l'exploitation des forêts tropicales humides un véritable moteur du développement durable.

Le présent document restitue ces interventions, synthétise les échanges qui ont suivi et présente les prochaines activités de la commission. L'objectif des réunions de la commission est de favoriser le partage d'expériences et la capitalisation des connaissances, en créant un espace commun de discussion et de débat autour des différentes thématiques.

Le programme détaillé de la réunion, incluant les intervenants, est résumé dans le [Tableau 1](#). Les thématiques présentées ont été suivies d'échanges et de discussions approfondies.

Tableau 1. Programme de la réunion n°1 de la commission AF&P

Heures	Programme	Intervenants	Modérateur
10h00 – 10h05	Introduction Mot introductif du contexte de l'année 2025 pour le changement de secrétariat de la commission. Présentation du programme et des intervenants	Le secrétariat de la commission	ILUNGA-MULALA Crispin
10h05 – 11h55	Les systèmes agroforestiers à base d'hévéa incluant les espèces à bois d'œuvre	PENOT Éric	
	L'enrichissement des trouées d'abattage et plantation en plein dans les Unités Forestières d'Aménagement du Cameroun	NKOULOU Yanick	
	Les vergers à graines : pourquoi installer des vergers à graines, et comment ?	NEVE Guillaume	
	Performance en plantation d'essences locales : une synthèse pour la région guinéo-congolaise	ILUNGA-MULALA Crispin	
11h55 – 12h00	Conclusion	Le secrétariat de la commission	

2. Participants

Tableau 2. Liste des participants

Nom	Prénom	Organisme
ATIBT / Secrétariat		
Duhesme	Caroline	ATIBT
Jobbe-Duval	Benoît	ATIBT
Nkoulou	Yanick	ATIBT
Penot	Éric	CIRAD
Nève	Guillaume	Nature+
Ilunga-Mulala	Crispin	ULg
Membres de la commission		
Cerny	Clément	Nature+
Matabaro	Josué	KINOME
Participants		
Abega	Harris	<i>Non mentionné</i>
Anaba Ndjie	Hélène Marie	<i>Non mentionné</i>
Ananfack	Gilles	CASuDev
Angoboy	Bhely	INERA
Bama	Julien Cyrius	ERAIFT
Beledu	Joel	<i>Non mentionné</i>
Blevacq	Raphael	Nature+
Boukar	Mansour	ASOL
Chantrain	Arthur	Biotope
Chirongozi Mutabesha	Eliel	<i>Non mentionné</i>
Darteyron	Luce-Eline	WWF
Djeukui Nzouengo	Valex	INERA
Djiofack	Brice Yannick	Université de Gent
Duse Dukuku	François	<i>Non mentionné</i>
Efeno	Non mentionné	<i>Non mentionné</i>
Essouma	François Manga	IRAD
Feutie	Joel Landry	ERAIFT
Hapi	Mauriad	HEVECAM
Hodari	Nono	<i>Non mentionné</i>
Jean	Launay	SEFAC
Kamara	Merveille	IFA - Yangambi
Kamate	Guillaume	ACF
Katayi Lukusa	Alain	Université de Gent
Kingue	Ebouki	<i>Non mentionné</i>
Kisonga	Jeanpie	ULB Coopération
Koné	Youssef	<i>Non mentionné</i>
Kouakou Kouadio	Lot	ABS
Koulibaly	Annick	Université Jean Lorougnon Guédé
Kozende	Nathan	<i>Non mentionné</i>
Kwekem Nzalli	Charlie	SEEF
Lachaud	Clément	WWF
Le Ruyet	Fabrice	Thanry
Lioku	Joel	<i>Non mentionné</i>
Lupatso	André	Université Catholique du Graben de Butembo
Mafutala	Michael	<i>Non mentionné</i>
Maghaviro	Georges	<i>Non mentionné</i>

Mamour	Sarr	<i>Non mentionné</i>
Mangana	Loyd	Biotope
Mba	Donald	ENSET
Mbusa Wasukundi	Muyisa	Université de Liège
Medjubit Yotchou	Emile André	WWF
Mefire	Anrouna	ERAIFT
Mefire	Trésor Daniel	GCRI
Miteho	Ronald	GYBN-RDC
Monda	Marthe	Pallisco
Muhani	Lucien	<i>Non mentionné</i>
Mukomerwa	Ndeghe	RIKOLTO
Musungayi	Riva-David	CORAP
Mwangu	Promesse	Université Catholique du Graben de Butembo
N'dah Kouamé	Cyriac Kouadio	GFM3
Ndonda Makemba	Romarc	CEB
Nghonda	Non mentionné	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Aembe	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Sete	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Carol	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Jackson	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Déborah	<i>Non mentionné</i>
<i>Non mentionné</i>	Chloé	<i>Non mentionné</i>
N'tambwe Nghonda	Dieu-donné	Université de Liège
Ntanga Mbuyi	Claude	<i>Non mentionné</i>
Ntumbu	Fayette	ERAIFT
Nzanzu	Patrick	<i>Non mentionné</i>
Phaku	Jospin	<i>Non mentionné</i>
Richnel	Yann	African Parks
Sunday	Geoffrey	GLFx
Tafen	Charles	Pallisco
Tchuinang -	Non mentionné	<i>Non mentionné</i>
Tisu	Jospin	ERAIFT
Vahitin	Aristide	GIZ
Van de Werve	Bérandère	Rougier
Wanwe	François	<i>Non mentionné</i>
Weremubi	Sage	<i>Non mentionné</i>
Yedidya Musangania	Elikya	Université Catholique du Graben de Butembo
Yotchou	Emile André	WWF

3. Compte-rendu

La réunion s'est tenue en visioconférence pour la totalité des participants. Avant la réunion, un programme détaillé a été envoyé aux membres par le Secrétariat de la Commission.

Les synthèses des messages sont présentées dans les points qui suivants :

3.1. Les systèmes agroforestiers à base d'hévéa incluant les espèces à bois d'œuvre

Eric Penot (CIRAD)



Depuis les années 1900, la majorité du caoutchouc naturel provenait en Asie du Sud-Est des systèmes traditionnels appelés « *jungle rubber* ». Ces systèmes couvraient trois millions d'hectares en Indonésie par exemple, et intégraient des hévéas, des fruitiers, des arbres à bois d'œuvre et d'autres plantes associées (médicinales, à résine etc.). Ils étaient caractérisés par l'utilisation d'hévéa issus de semis (seedlings), plantés dans des systèmes agroforestiers complexes après avoir coupé la forêt.

Ces systèmes présentaient des rendements relativement faibles en latex (500 kg/ha/an), en raison de la variabilité génétique des hévéas issus de semis et des pratiques culturales peu intensives. Face à la demande croissante de caoutchouc sur les marchés internationaux, les politiques publiques et les projets de développement locaux ont fortement incité les producteurs à moderniser leurs pratiques. Cette modernisation a consisté en l'introduction de clones d'hévéas sélectionnés pour leur productivité (entre 1,2 et 2 tonnes/ha/an), des systèmes de saignée optimisés, ainsi qu'en l'adoption de techniques de plantation en monoculture inspirées des modèles industriels. Si ces nouvelles pratiques ont permis d'augmenter significativement les rendements en latex, elles ont également entraîné une réduction drastique de la biodiversité associée à ces systèmes, ainsi qu'à une dépendance accrue des producteurs

au marché et une insécurité liée à la volatilité des prix du caoutchouc. La Malaisie est ainsi passée à l'utilisation massive de clones dans les années 1950 avec le RISDA, la Thaïlande dans les années 1960 (ORRAF puis RAOT) puis l'Indonésie dans les années 1970/2000 (SRDP/TCSDP. Il n'y a jamais eu de jungle rubber en Afrique ou en Amérique latine.

C'est dans ce contexte de transformation des systèmes de production qu'ont émergé les *Rubber Agroforestry Systems (RAS dans les années 1980 en Thaïlande et Indonésie)* intégrant des essences de bois d'œuvre. Ces systèmes se positionnent comme un compromis entre la quête d'une productivité accrue, d'une diversification des revenus (fruits, bois et autres) et la volonté de préserver une biodiversité fonctionnelle et écologique permettant de développer des systèmes de cultures durables. Ils se caractérisent par l'association d'hévéas clonaux à des essences d'arbres à bois d'œuvre, souvent de grande valeur commerciale, plantées dans l'objectif d'une récolte à moyen ou à long terme. Ce modèle d'agroforesterie vise à diversifier les sources de revenus des producteurs, en combinant la production de latex avec celle de bois de qualité (en général à la fin du cycle de vie de l'hévéa), tout en offrant des services environnementaux essentiels tels que la conservation de la biodiversité, la protection des sols et la régulation hydrique. L'immense avantage est aussi de générer des revenus à la fin du cycle de l'hévéa permettant de couvrir intégralement les frais de replantation entre 2000 et 3000 euros/ha).

Les essences associées

En Indonésie, parmi les essences à bois d'œuvre couramment intégrées dans ces systèmes figurent le surian (cèdre d'Indonésie ou *Toona calantas*, le meranti (*Shorea spp.*), le teck (*Tectona grandis*), le nyatoh (*Pallaquium spp.*) ainsi que des fruitiers à double usage comme le pekawai (espèce de durian), le durian (*Durio zibethinus*), etc. recherché à la fois pour ses fruits et la qualité de son bois, le rambutan, le gaharu (*Aquilariella malaccensis*) et l'*Acacia mangium*. Des essais ont également été réalisés avec du sembesu (*Fagrea elliptica*).

A Bornéo, il est associé à *Gmelina arborea*, *Acacia crassicaarpa*, *Acacia mangium*, au nyatoh (*Pallaquium spp.*), à *Gliricidia sepium*, au méranti (*Shorea stenoptera* et *S. macrophylla*).

A Sumatra, il est associé au Pulai (*Alstonia spp.*) et au Gaharu (*Aquilariella malaccensis*).

En Thaïlande, les essences associées sont des fruitiers et des essences de bois d'œuvre comme le teck, l'acajou (*Switenia macrophylla*) et le *Dipterortocapus allatus*.

Au Brésil, l'hévéa est associé notamment à l'acajou, au teck et au cèdre rose.

Au Cambodge, il est associé en double interligne de 16 mètres à de l'ironwood (*Hopea spp.*), ou en simple interligne avec diverses dipterocarpacea dont le *Dipterocarpus alatus*, avec du bois de rose (*Dalbergia spp.*), du teck (*Tectona grandis*), du sralao (*Lagerstroemia calyculata*) etc.

Les essences de bois d'œuvres potentiellement utilisables dans les RAS

Pour l'Afrique, plusieurs essences offrent des possibilités de développement du RAS à bois d'œuvre dont : le niangon (*Tarrietia densiflora*, *Tarrietia utilis*), l'acajou d'Afrique (*Khaya anthotheca* et *K. senegalensis*), l'azobé (*Lophira alata*), le bubinga (*Guibourtia spp.*), l'iroko (*Milicia excelsa*), l'okoumé (*Aucoumea*

klaineana), le padouk (*Pterocarpus soyauxii*), le wengé (*Millettia laurentii*), le framiré (*Terminalia ivorensis*) et le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*).

L'histoire des pratiques agroforestières d'hévéa dans le monde, ainsi que l'ensemble des espèces indiquées par pays est disponible dans un livre de synthèse Penot (2024) paru aux éditions Quæ (Figure 1) : <https://agritrop.cirad.fr/611513/7/611513.pdf>

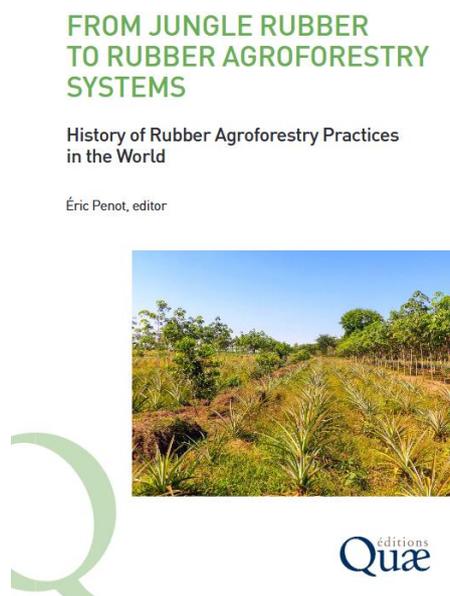


Figure 1. Littérature de référence sur les RAS (Penot, 2024)

Développement des RAS

Une approche multidisciplinaire a été adoptée dans le cadre du développement de ces pratiques à travers l'évaluation de plusieurs aspects fondamentaux :

- *L'évaluation agronomique*, mettant un accent particulier sur les interactions entre les hévéas et les essences à bois d'œuvre, notamment en termes de compétition pour les ressources (lumière, eau, nutriments), de croissance, et de rendements en latex et en bois.
- *L'analyse écologique*, visant à mesurer l'impact de ces systèmes sur la diversité floristique, la structure du peuplement forestier, ainsi que sur la biodiversité associée (faune et microorganismes du sol).
- *L'étude économique*, centrée sur la rentabilité à court, moyen et long terme des RAS, la diversification des revenus et la résilience économique des exploitations agricoles les mettant en œuvre.
- *L'analyse sociale*, basée sur les perceptions des producteurs, la dimension sociale de certaines pratiques, à leurs stratégies d'adoption, aux contraintes techniques et financières rencontrées, ainsi qu'à l'évolution des systèmes fonciers et des pratiques de gestion collective des ressources.

Ces travaux ont été menés dans différentes régions d'Indonésie, en partenariat avec des instituts de recherche locaux, des ONG, ainsi qu'avec les communautés villageoises impliquées dans la mise en œuvre de ces systèmes. L'approche de recherche participative a permis de co-construire des systèmes adaptés aux contextes locaux et d'accompagner les producteurs dans leur expérimentation et leur appropriation progressive des techniques agroforestières.

Principaux résultats et enseignements tirés

Les résultats obtenus montrent que les RAS intégrant des arbres de bois d'œuvre (timber) offrent une alternative intéressante aux systèmes de monoculture d'hévéa, en particulier dans les zones marginales où les contraintes agro-écologiques limitent la rentabilité des plantations industrielles classiques. Plusieurs bénéfices ont été mis en évidence :

- *Sur le plan agronomique*, il a été démontré que l'association d'hévéas clonaux avec des espèces ligneuses sélectionnées permettait de maintenir des rendements satisfaisants en latex, tout en valorisant les espaces intercalaires avec des arbres à bois d'œuvre. La conception spatiale des plantations et la sélection judicieuse des essences associées sont cependant déterminantes pour éviter les phénomènes de compétition excessive.
- *Sur le plan économique*, ces systèmes favorisent la diversification des sources de revenus, réduisant ainsi la vulnérabilité économique des exploitations face à la volatilité des prix du caoutchouc. La valorisation du bois de timber, bien que différée dans le temps, constitue un capital mobilisable en cas de besoin, notamment pour financer des investissements ou faire face à des crises économiques.
- *Sur le plan écologique*, les RAS à bois d'œuvre contribuent à la restauration de la couverture arborée et à la conservation d'une biodiversité significative, en comparaison aux monocultures. Ils jouent également un rôle dans la séquestration du carbone et la protection des sols.
- *Sur le plan social*, ces systèmes offrent une solution adaptable aux stratégies paysannes, en respectant les logiques foncières locales et en renforçant le lien entre pratiques agricoles et gestion durable des ressources naturelles.

Perspectives et recommandations

À la lumière de ces résultats, plusieurs recommandations peuvent être formulées en vue de promouvoir le développement des *Rubber Agroforestry Systems* intégrant des essences de bois d'œuvre :

- Encourager les politiques publiques à reconnaître et soutenir ces systèmes dans le cadre des stratégies nationales de développement agricole durable et de lutte contre la déforestation (c'est le cas en Indonésie et Thaïlande aujourd'hui) ;
- Développer des dispositifs incitatifs pour faciliter l'accès des producteurs aux plants de qualité (clones), aux conseils techniques (systèmes de saignée et stimulation etc.), ainsi qu'à des mécanismes de financement adaptés au caractère différé des revenus issus de la production de bois ;

- Promouvoir la recherche participative et l'accompagnement technique pour adapter les RAS à timber aux contextes agro-écologiques variés des zones de production avec une adaptation nécessaire également au changement climatique ;
- Renforcer les filières de valorisation du bois issu de ces systèmes, en garantissant une traçabilité et une certification qui puissent valoriser les efforts des producteurs en matière de gestion durable ;
- Développer des mécanismes de financement innovants, tels que les paiements pour services environnementaux (PSE) ou les crédits carbone, afin de récompenser les efforts des producteurs en matière de conservation de la biodiversité et de séquestration du carbone.

En conclusion, les RAS à bois d'œuvre constituent une voie prometteuse pour concilier production agricole, conservation de la biodiversité et amélioration des conditions de vie des producteurs dans les régions tropicales. Leur développement suppose toutefois un engagement concerté de l'ensemble des acteurs concernés, depuis les agriculteurs jusqu'aux décideurs publics, en passant par les chercheurs et les acteurs de la société civile.

On peut également noter que les grandes plantations (Estates) s'intéressent également aux RAS a timber car ces systèmes sont très simples à gérer sans modifier significativement leurs pratiques.

Quelques précisions abordées lors des échanges :

- La transition entre système de plantation d'hévéa (culture pérenne) vers une forêt naturelle, est impossible.
- Le choix des essences est particulièrement important pour éviter toute compétition indésirable. Certaines essences à croissance rapide comme l'*Acacia mangium* peuvent concurrencer d'autres si elles ne sont pas bien intégrées (plantation à dates différées).
- Des différences importantes de développement des systèmes agroforestiers sont observées entre l'Asie et l'Afrique, en particulier en Afrique centrale, malgré le potentiel de certaines essences à croissance rapide.

3.2. Enrichissement des trouées d'abattages et plantation en plein dans les Unités Forestières d'Aménagement du Cameroun

Yanick Nkoulou (ATIBT)



Cette présentation s'inspire des résultats du projet Reboisement dans les Unités Forestières d'Aménagement au Cameroun (UFA-Reforest), mené par l'ATIBT, financé par l'UE et avec le soutien technique de l'ULg/GxABT, Nature+ et l'ENSET de l'Université de Douala. Elle résume les enjeux et défis du reboisement en forêt naturelle.

Le projet UFA-Reforest au Cameroun vise à restaurer le potentiel forestier et maintenir les populations d'espèces commerciales dans les forêts de production. Il a pour objectif de soutenir les sociétés forestières certifiées à long terme en matière de régénération et de reboisement, afin de préserver le couvert forestier. Lancé en 2022, le projet a une durée de quatre ans et s'achève en fin 2025. Le projet vise à restaurer 100 ha de forêt dégradée, enrichir 21500 trouées d'abattage et anciens parcs à grumes, en plantant 241400 plants dans les concessions partenaires.

A travers le projet, quatre pépinières ont été renforcées pour atteindre une capacité de production annuelle suffisante. Les sociétés forestières suivantes sont bénéficiaires de ce projet : Pallisco, AlpiCAM-GrumCAM, SEEF et SEFAC.

En fonction du type d'environnement (site de plantation), les modalités de plantations sont différentes (Tableau 3). Une attention particulière est portée à la diversification des essences à planter pour limiter la propagation des maladies. Celles-ci sont principalement les essences commerciales, les essences à haute valeur de conservation (HVC) ou concurrentielles ainsi que les essences à régénération problématique ou à faible densité.

Tableau 3. Modalité de plantation d'enrichissement en forêt tropicale dense humide d'Afrique centrale

Modalité	Parcelles en zone dégradée (~1 à 2 ha)	Parc à grume (~400 à 800 m ²)	Trouée d'abattage (~270 m ²)
Ecartement	3 x 3 m	3 x 3 m	/

	Bouquet de 25 plants		
Nombre de plants	1100 plants / ha	30 plants en moyenne	5 à 7 plants
Tempérament favorisé	Héliophile / Semi-héliophile / sciaphile	Héliophile / Semi-héliophile	Espèces héliophile
Diversification	Alternance d'espèces entre blocs	Alternance d'espèces sur les lignes	2 – 3 espèces différentes
Essences les plus performantes	Fraké (<i>Terminalia superba</i>), Padouk (<i>Pterocarpus soyauxii</i>), Tali (<i>Erythrophleum suaveolens</i>), Assamela (<i>Pericopsis elata</i>), Tiama (<i>Entandrophragma angolense</i>), Bété (<i>Mansonia altissima</i>), ...	Fraké (<i>Terminalia superba</i>), Padouk (<i>Pterocarpus soyauxii</i>), Tali (<i>Erythrophleum suaveolens</i>), Assamela (<i>Pericopsis elata</i>), Tiama (<i>Entandrophragma angolense</i>)	Fraké (<i>Terminalia superba</i>), Moabi (<i>Baillonella toxisperma</i>), Mambodé (<i>Detarium macrocarpum</i>), Tali (<i>Erythrophleum suaveolens</i>)

Les plantations en zones dégradées sont entretenues pendant 3 ans avec 3 entretiens la première année, 2 la seconde, et un seul pour la troisième année. Etant donné que les entretiens sont coûteux, on applique, pour certaines parcelles, une alternance d'entretiens avec un entretien complet de la parcelle, puis lors de l'entretien suivant on le fait sur les lignes de plantation entre 0,5 m et 1 m de part et d'autre des plants. Cette méthode permet de réduire les coûts des entretiens. Les recherches scientifiques sont en cours pour voir l'efficacité de cette méthode.

Les plantations en parcs et en trouées sont entretenues une seule fois, un an après installation.

Le projet brille également par l'intégration des communautés locales dans les activités de reboisement. En effet, plus de 300 membres des communautés locales sont impliquées à différents niveaux : recrutement de la main d'œuvre locale pour la mise en œuvre du reboisement, réseau de récolte de semence, distribution de plants (PFNL et autres).

Défis du reboisement dans les concessions forestières

De nombreux défis ont été rencontrés lors de la mise en œuvre du reboisement à grande échelle dans les concessions forestières. Le premier étant les difficultés l'approvisionnement des pépinières en semences forestières dont la traçabilité est assurée dès la récolte jusqu'à la plantation. Le suivant est l'installation et l'entretien des plantations en forêt, surtout pour les trouées d'abattage qui sont souvent dispersées. De fait, la législation nationale camerounaise exige la fermeture des assiettes annuelles de coupe un an après l'arrêt des activités, pour ne pas faciliter l'accès aux braconniers, ce qui rend difficile les entretiens des trouées. Pour optimiser le succès des plantations dans les trouées d'abattage, une réflexion pour adapter la loi dans ce contexte est nécessaire.

La mise en œuvre du reboisement dans les zones dégradées demande également une mobilisation importante des sociétés forestières. En particulier, la mise à disposition des matériels et engins (bulldozer

et autres) est un facteur important dans la réussite du projet. L'usage des engins lourds représente un coût important pour une activité dont la rentabilité n'est pas assurée par la propriété foncière.

Un autre défi rencontré est l'absence de mesures réglementaires incitatives en faveur du reboisement, notamment au niveau national. Une part de la taxe d'abattage est d'ailleurs destinée à l'alimentation d'un fond de reboisement qui devrait être techniquement appuyé pour son effectivité. Le projet, collabore également avec l'administration camerounaise pour optimiser la capitalisation des acquis.

3.3. Les vergers à graines, pourquoi et comment ?

Guillaume Neve (Nature+)



L'approvisionnement des pépinières en semences constitue un défi pour le reboisement. Comme souligné dans la présentation précédente, la réussite des reboisements dépend de l'usage des semences de qualité. Pour certaines espèces, comme l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), la fructification n'est pas annuelle, ce qui rend l'obtention des semences difficile. Pour d'autres espèces, comme le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), par exemple, après la fructification des semenciers, les graines sont prédatées par les rongeurs dans certains sites, ce qui complique l'obtention de graines de qualité. D'où l'intérêt de la création de **vergers à graines** en Afrique centrale.

La mise en place de vergers à graines permettrait également de palier l'effet de l'écrémage génétique observé suite à l'exploitation sélective du bois d'œuvre, telle que pratiqué en Afrique actuellement. En effet, l'exploitation se concentre sur les arbres de qualité supérieure, ce qui pourrait appauvrir le socle génétique des populations forestières. La régénération serait alors assurée par des arbres dont la génétique ne correspond pas à celle recherchée par les exploitants forestiers en termes de propriétés techniques et, in fine, de valeur commerciale.

Les exploitants priorisent les arbres appartenant aux classes de qualités supérieures, provoquent une diminution des volumes disponibles de bonne qualité sur le long terme, avec une dégradation forte des qualités disponibles (Figure 2) (Doucet, 2024). A contrario, la diminution de l'intensité de l'exploitation des tiges de qualité supérieure et le choix, intentionnel, de répartir les prélèvements entre les différentes classes de qualité d'intérêt (scénario B) permet un maintien de l'équilibre entre les volumes de qualité supérieure (qualité A) et les volumes de qualité intermédiaire (qualité B) sur le long terme (Figure 2). Cependant, le choix d'un scénario de « modération » de l'exploitation des tiges de qualité supérieure suppose une rentabilité économique importante des opérations d'exploitation et l'accueil favorable des consommateurs des grumes de qualité intermédiaire (B).

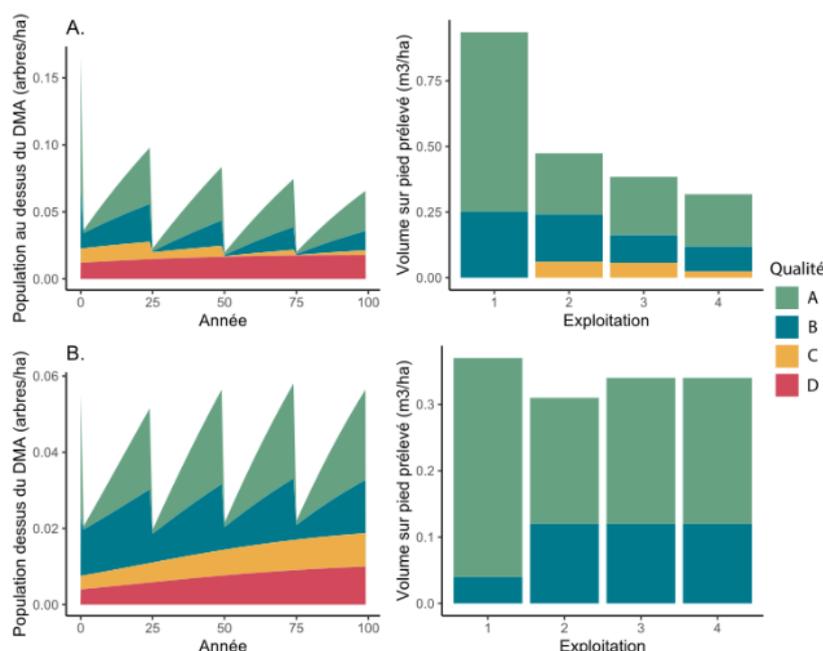


Figure 2. Modélisation de l'évolution des densités et des stocks de *Klainedoxa gabonensis* en fonction des volumes prélevés par qualité (Doucet, 2024).

Les vergers à graines en pratique

Les vergers à graines sont des plantations d'« arbres plus », issus de la récolte de semences (ou de clones) d'arbres dont la qualité est connue et intéresse l'exploitant forestier. La combinaison d'un ensemble de 30 à 50 origines différentes permet de créer une nouvelle génération d'« arbres élite », avec des gains génétiques de l'ordre de 5 à 20 % pour les vergers à graines issus de semis (Nanson, 2004).

La création de vergers à graines issus de clones offre une alternative en permettant d'assurer un gain génétique plus important (20 à 30%) mais sous l'hypothèse d'itinéraires techniques maîtrisés pour la multiplication végétative des essences forestières maîtrisées. L'avantage majeur de ces vergers est la fructification plus rapide, puisque les clones sont dotés du même « âge génétique » que les pieds-mères, dont la maturité reproductive est souvent déjà atteinte.

Différents dispositifs sont possibles selon la disponibilité initiale des semences des différentes origines. Dans le cas où de nombreuses origines sont disponibles au même moment, un faible écartement peut être utilisé (2 x 2 m ou 3 x 3 m) pour permettre la sélection ultérieure des meilleures performances et induire

une « sélection en avant ». Dans le cas où l'ensemble des origines ne sont pas disponibles au même moment, un verger évolutif peut-être mis en place à écartement définitif (5 à 6 m), et les origines installées successivement dans le verger en fonction de leur mise à disposition. Dans les deux cas, des blocs aléatoires et plusieurs répétitions sont recommandés (Nanson, 2004).

L'isolement génétique est recommandé par la séparation des pollinisateurs externes potentiels, mais complexe dans un contexte de forêt tropicale. Le choix du site est également conditionné par la pauvreté du sol, permettant d'induire un stress abiotique et une fructification hâtive.

Les vergers à graines en Afrique centrale

L'amélioration des arbres forestiers se développe seulement à l'heure actuelle avec l'installation de vergers à graines évolutifs de bété (*Mansonia altissima*), d'iroko (*Milicia excelsa*) et de moabi (*Baillonella toxisperma*) dans les sociétés Pallisco et Alpicam-Grumcam au Cameroun, grâce au projet ARM+, financé par le PPECF, avec l'appui scientifique de Gembloux Agro-Bio Tech et de Nature+. Ces vergers, issus de semis, permettront de produire des arbres d'élites qui serviront aux enrichissements réalisés dans les concessions.

Plusieurs essais de multiplication végétative de fragments aériens issus d'arbre abattus ont été réalisés (Figure 3) et feront l'objet de fiches techniques et recommandations dans le courant de l'année 2025. Les essences étudiées sont l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), le sapelli (*Entandrophragma cylindricum*) et le kossipo (*Entandrophragma candollei*).

En pratique on associe dans une même parcelle, 30 à 50 pieds d'origine différente pour éviter la consanguinité. On va chercher des arbres qui sont suffisamment éloignés les uns des autres d'une distance plus grande que celle de pollinisation de l'espèce, issue de la littérature et dont on connaît la qualité que l'on recherche. Il peut s'agir de qualités techniques dans le contexte de l'exploitation forestière : la rectitude du fût, l'absence de défaut etc.

Dans le cas de l'agroforesterie ou les jardins de cases, on va travailler sur des qualités organoleptiques productives, en cherchant les meilleurs fruits par exemple. On va plutôt chercher des arbres qui intéressent les populations locales. On peut procéder à des enquêtes auprès des communautés et de la cartographie participative pour identifier les qualités dont la population a besoin.



Figure 3. Bouture de kossipo (*Entandrophragma candollei*).

On peut utiliser les graines pour la production des plantules en pépinière pour les arbres à croissance rapide. On peut aussi recourir à la multiplication végétative par des bouturages et marcottages pour produire des clones identiques au pied mère. Cette méthode permet de garder le patrimoine génétique du pied mère, correspondant ainsi à la qualité désirée. En plus, comme l'âge de reproduction est déjà atteint chez le pied mère dont est issu la marcotte ou la bouture, on va avoir une maturité qui est atteinte. Si on installe des vergers à graines à partir de boutures ou marcotte après 7 à 10 ans, on peut déjà produire des graines contre 30 ans et plus pour les plantules.

Pour effectuer le marcottage sur les arbres tropicaux, un grimpeur professionnel va grimper dans la canopée des arbres sélectionnés. Il va ensuite installer des marcottes sur la branche en faisant des annulations au niveau de l'écorce. A cet endroit on va poser une gaine avec de la tourbe ou un matériau spongieux, qui peut retenir de l'eau et va amener la plante à produire des racines à cet endroit. On pourra revenir retirer cette gaine, en coupant la branche ce qui permettra d'obtenir une marcotte aérienne qui est indépendante. On obtient ainsi un clone de l'arbre. Ensuite on déplace la marcotte vers la pépinière dans des unités de bouturage.



Figure 4. Marcotte de kossipo effectuée au Cameroun

Les tests que nous avons effectués avec différentes origines, n'ont pas été fructueux comme on s'y attendait. Cela à la suite de la non-maitrise des conditions de température, humidité etc., favorables au développement des marcottes. Les recherches continuent pour la maitrise de la technique. Pour ceux qui souhaitent développer le bouturage, ils peuvent se servir du « *Guide pratique des plantations d'arbres des forêts denses humides d'Afrique* » de [Dainou et al. \(2021\)](#).

3.4. Performance en plantation d'essences locales : une synthèse pour la région Guinéo-Congolaise

Crispin Ilunga-Mulala (Gembloux Agro-Bio Tech)



Depuis l'époque coloniale, plusieurs expérimentations de plantation d'espèces locales en Afrique ont été menées. Cependant, les résultats de ces essais demeurent fragmentés et, à ce jour, la performance en plantation de nombreuses espèces locales reste insuffisamment documentée. Pourtant, le choix des espèces à planter repose largement sur leur capacité à survivre et à croître dans les conditions locales.

Le manque de données sur la survie et la croissance des espèces locales africaines en plantation risque d'encourager l'usage d'espèces exotiques, bien mieux connues pour leur performance en plantation et dans les systèmes agroforestiers. À ce jour, seules quelques espèces locales, comme le limba (*Terminalia superba*), l'okoumé (*Aucoumea klaineana*) et l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), ont été largement utilisées dans les plantations à grande échelle en Afrique.

Dans le but de centraliser les connaissances disponibles sur la performance des espèces locales africaines en plantation, une étude bibliographique intitulée « *Performance of native tree species in plantations: a synthesis for the Guineo-Congolian region* » a été réalisée (Ilunga-Mulala, 2025). Cette recherche présente des informations pertinentes sur les facteurs influençant la performance des espèces d'arbres.

Méthodes utilisées

Cette étude a été concentrée exclusivement sur les plantations forestières, les systèmes agroforestiers n'ayant pas été inclus dans les analyses. Nous avons émis l'hypothèse que la performance des arbres serait supérieure dans les systèmes agroforestiers, en raison de l'intervention humaine relativement régulière. L'étude a été menée sur 38 sites situés en forêt dense humide de la région Guinéo-Congolaise

et a pris en compte un échantillonnage de 89 espèces. Ces espèces ont été classées en trois groupes selon leurs besoins en lumière : les espèces pionnières, semi-héliophiles et tolérantes à l'ombrage. L'âge de la plantation, la densité du bois, le mode de dispersion des diaspores de chaque espèce, ainsi que le type de forêt, ont été intégrés dans les analyses.

L'influence de six méthodes de plantation les plus couramment utilisées a été analysée : le sous-bois, les grands layons, la trouée forestière, la zone dégradée, le recrû forestier et la coupe à blanc.

La méthode du sous-bois consiste à planter les arbres en forêt sans perturber la canopée, ce qui entraîne une faible luminosité au sol. Les grands layons, utilisés à l'époque coloniale, consistaient à créer des ouvertures parallèles en forêt en coupant des arbres, afin de permettre aux plantules d'accéder à la lumière. La méthode de la trouée consiste à planter des arbres dans une ouverture créée par la chute naturelle d'un arbre ou à la suite de l'abattage d'un arbre lors de l'exploitation forestière. Les zones dégradées sont des espaces appauvris en espèces d'intérêt patrimonial ou commercial. Dans ces zones, des dégagements sont effectués manuellement ou à l'aide de bulldozers, tout en laissant sur pied les arbres de valeur commerciale ou patrimoniale ainsi que ceux dépassant 50 cm de diamètre. Ensuite, des arbres d'intérêt sont plantés sous l'ombrage des arbres restants. Il convient de noter que les zones dégradées sont souvent le résultat de l'agriculture itinérante sur brûlis. La méthode du recrû consiste à réaliser une coupe sélective de la forêt, permettant la régénération naturelle avant d'effectuer la plantation. Le recrû forestier pousse alors avec les arbres plantés. Enfin, la coupe à blanc implique la plantation sur un terrain où toute la forêt a été abattue.

Les principaux résultats

La survie des arbres a augmenté avec l'âge de la plantation, avec une plus importante mortalité dans les 7 premières années suivant la plantation, et après cette période elle a commencé à se stabiliser. Cela souligne l'importance de cette période initiale pour effectuer les entretiens des plantations.

La croissance des arbres, tant en diamètre qu'en hauteur, a varié considérablement selon les méthodes de plantation. Les zones dégradées, les recrûs et les coupes à blanc ont enregistré les valeurs de croissance les plus élevées pour tous les tempéraments. Ces trois méthodes, offrant un environnement relativement ouvert, permettent aux plantules de bénéficier d'une plus grande luminosité. La figure 5 présente les valeurs moyennes de croissance en diamètre de 86 espèces en fonction de la méthode utilisée.

En revanche, la croissance était relativement faible dans les trouées, à l'exception des espèces pionnières, qui ont montré une meilleure croissance en hauteur.

Une échelle de performance des espèces (Figure 6) a été établie sur un graphique, indépendamment des méthodes de plantation, afin de fournir aux acteurs sylvicoles une référence utile pour le choix des espèces à planter, en fonction de leurs besoins spécifiques.

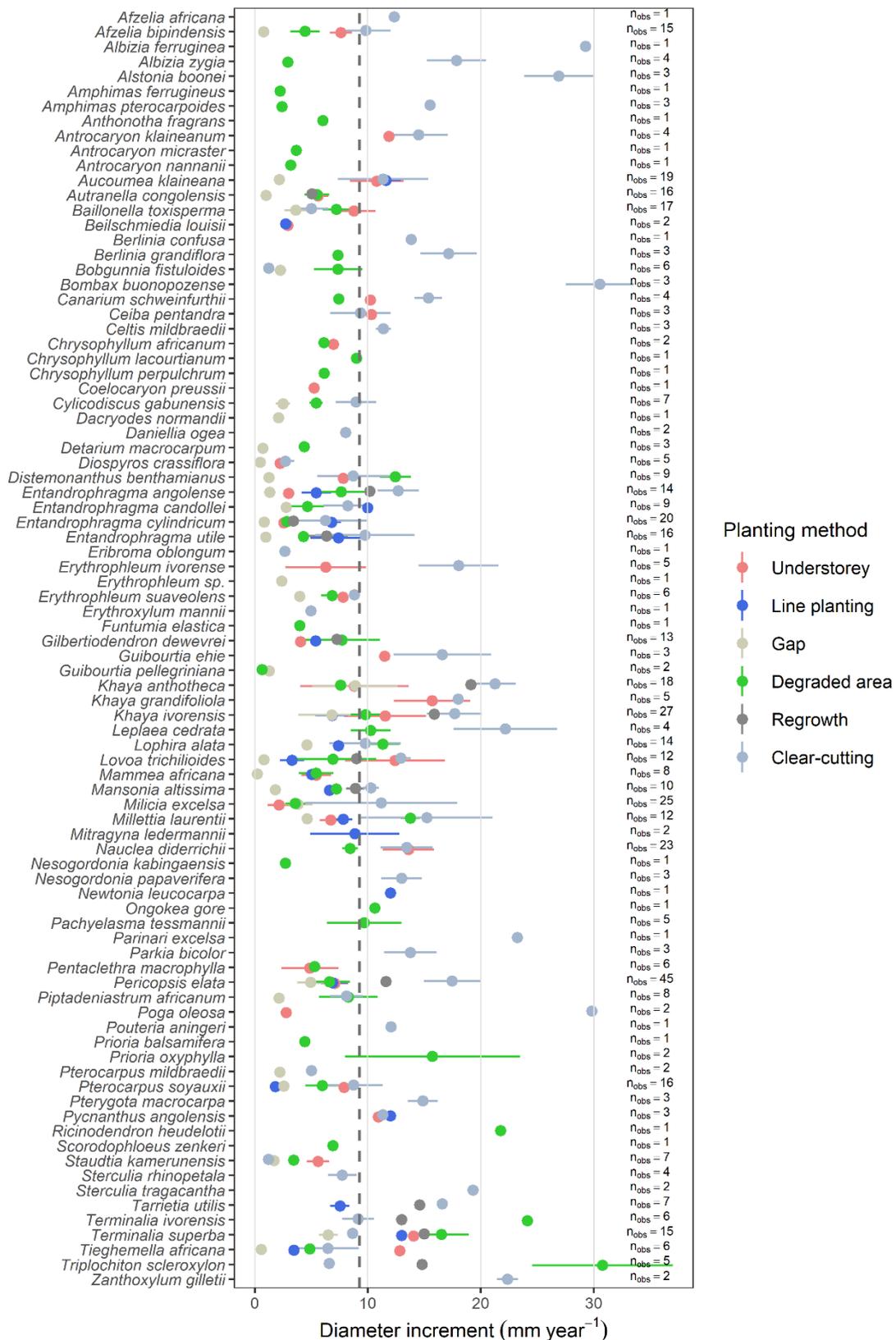


Figure 5. Croissance en diamètre des espèces en fonction de la méthode de plantation (Ilunga-Mulala et al. 2025).

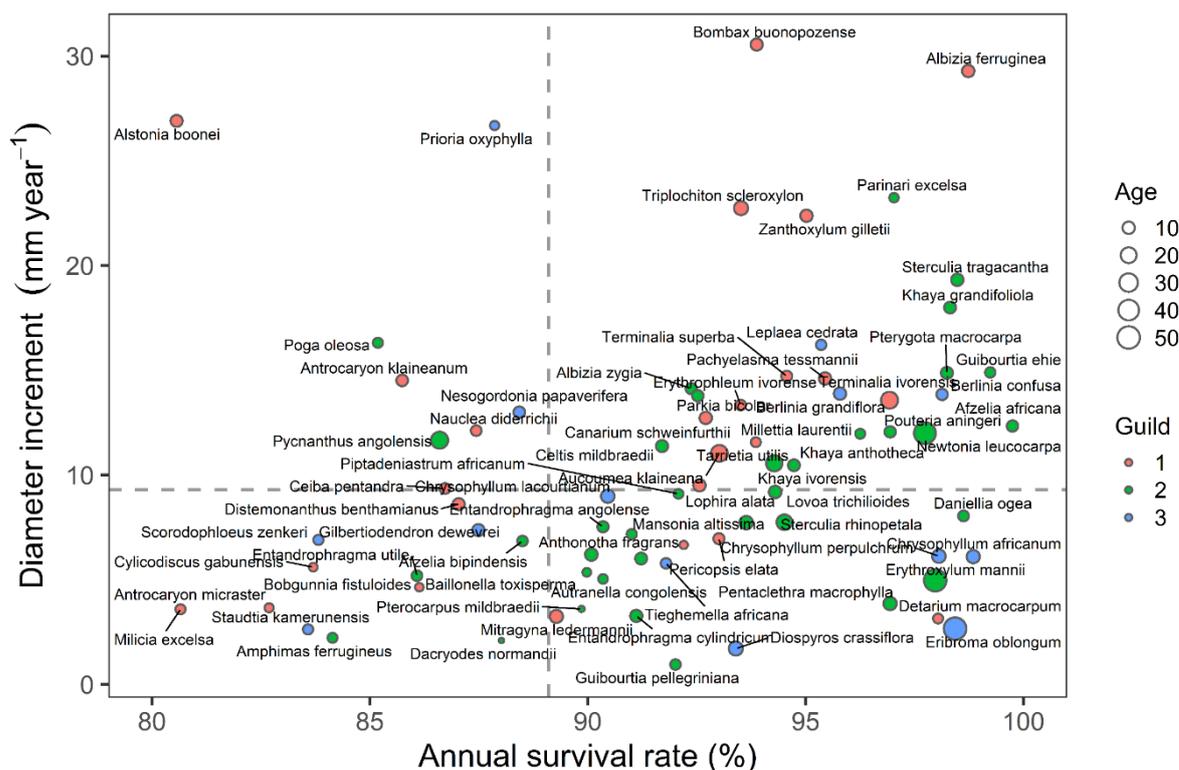


Figure 6. Performance de survie et de croissance en diamètre des espèces. La couleur est fonction du tempérament (guild) de chaque espèce : 1, pionnière ; 2, semi-héliophile et 3, tolérante à l'ombrage. La taille des points est fonction de l'âge de la plantation (en année) (Ilunga-Mulala et al. 2025).

4. Conclusion et prochaines étapes

4.1. Bilan

Cette première réunion de 2025 a été un véritable succès pour la commission AF&P, réunissant de nombreux participants issus de diverses institutions, qui ont animé des débats et discussions enrichissantes. Cet engouement autour de la thématique met en lumière les enjeux cruciaux de l'agroforesterie et des plantations, en particulier à une époque où la déforestation et la dégradation des forêts sont des problématiques mondiales majeures. Il convient de souligner que plusieurs initiatives d'afforestation ont été lancées ces dernières années, dont la plus récente est la Décennie mondiale pour l'afforestation et le reboisement, initiée l'année dernière par le président de la République du Congo. Cet intérêt témoigne de l'importance de la commission AF&P de l'ATIBT, qui offre un cadre pour ouvrir la discussion sur ces enjeux et capitaliser sur les leçons tirées par ses membres.

L'agroforesterie et les systèmes RAS à bois d'œuvre représentent des axes clés du développement durable en Asie et en Amérique du Sud. Le potentiel de développement de ces pratiques en Afrique ouvre la voie à de nouveaux projets prometteurs. Il est essentiel d'étudier les multiples facteurs qui influencent l'adoption et la mise en place de ces pratiques à une échelle plus large.

Au Cameroun, les plantations d'enrichissement soulignent l'importance d'une gouvernance du territoire appropriée. Étant donné le coût élevé de la restauration forestière par plantations, il est crucial de soutenir les efforts des pays en développement et des entreprises par des subventions, comme l'ont

également montré Verhoeven et al. (2024). De plus, il est important d'intégrer les chercheurs dans les activités d'agroforesterie et de plantation, en établissant des partenariats sur le long terme, pour des recherches plus approfondies sur les facteurs favorisant les réussites des techniques utilisées.

De manière générale, l'agroforesterie associée aux arbres à bois d'œuvre et les plantations d'enrichissement sont des initiatives qui nécessitent de nombreuses conditions pour leur mise en œuvre. Cependant, elles sont souvent sous-évaluées par le marché, les réglementations et les certifications internationales.

4.2. Planification 2025

Les membres et participants souhaitant présenter et partager leur expérience lors des prochaines réunions sont invités à le faire en nous contactant sur c.ilunga@uliege.be. Un appel à interventions sera lancé dans le cadre de la préparation de la seconde réunion de la commission, prévue en juin 2025 (date à définir) (Figure 7).



Figure 7. Planning 2025 de la commission AF&P

5. Bibliographie

- Daïnou, K., Tosso, F., Bracke, C., Bourland, N., Forni, É., Hubert, D., Mbuya K., A., Loumeto, Jean Joël Louppe, D., Ngomanda, A., Ngomin, A., & Tchuanté tite, Valérie Doucet, J.-L. (2021). Guide pratique des plantations d'arbres des forêts denses humides d'Afrique. Presses Universitaires de Liège, p 320.
- Doucet, R. (2024). *Une Approche Intégrée pour la Valorisation d'Espèces Ligneuses Secondaires des Forêts d'Afrique centrale*. Thèse de Doctorat, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech. ORBi-University of Liège. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/315947>
- Ilunga-Mulala, C., Doucet, J.L., Biwolé, A.B. et Ligot G. (2025). Performance of native tree species in plantations: a synthesis for the Guineo-Congolian region. *Journal of forestry research* **36**, 19. <https://doi.org/10.1007/s11676-024-01817-4>
- Nanson, A. (2004). *Génétique et amélioration des arbres forestiers*. Presses agronomiques de Gembloux.
- Penot É. (2024). *From Jungle Rubber to Rubber Agroforestry Systems. History of Rubber Agroforestry Practices in the World*. Versailles, éditions Quæ, 240 p. <http://dx.doi.org/10.35690/978-2-7592-3935-1>
- Verhoeven, D., Berkhout, E., Sewell, A., & van der Esch, S. (2024). The global cost of international commitments on land restoration. *Land Degradation and Development*, 35, 4864–4874. <https://doi.org/10.1002/ldr.5263>