

ELABORATION DE MODELES SYLVICOLES DURABLES



Rapport d'étude final

Octobre 2025





Suivi des modifications

Titre : Elaboration de modèles sylvicoles durables pour la Nouvelle-Calédonie

Destinataire(s) : Fonds mondial pour la Nature

HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version	Date	Rédaction principale	Approbation client	Commentaires
V1	24/10/2025	Emma DO KHAC		
V2	20/12/2025	Emma DO KHAC		Intégration des retours client sur la V1 + retour des réunions de présentation et échanges complémentaires

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	1
1.1 Contexte de la commande	1
1.2 Contexte et objectif de l'étude	1
PARTIE 1 – APPROCHE METHODOLOGIQUE	3
1 Zone d'étude principale et implications pour les modèles proposés	3
1.1 Enjeux et contraintes de la zone d'application.....	3
1.1.1 Historique de la gestion forestière en Nouvelle-Calédonie	3
1.1.2 Les HER calédonienne comme première unité de sectorisation de la sylviculture	4
1.1.3 Enjeux et contraintes des usages, de la nécessité d'un plan d'aménagement participatif	7
1.2 Principes généraux des modèles proposés dans cette étude	8
1.2.1 La notion de sylviculture, gérer les forêts pour répondre à des besoins humains multiples	8
1.2.2 Les itinéraires sylvicoles, une déclinaison concrète des objectifs de gestion	9
1.2.3 Caractérisation des milieux de départ dans une perspective de gestion et production sylvicole	12
1.2.4 Limites des itinéraires et valeurs de références.....	14
2 Le choix des essences selon les usages	15
2.1 Les critères de sélection de essences.....	15
2.1.1 Les essences à potentiel de l'HER E et D	17
2.1.2 Les essences à potentiel de l'HER B – Plaine littorale Ouest.....	18
2.2 Quelques essences-clés à intégrer pleinement dans les itinéraires	18
2.2.1 Les champions du bois d'œuvre précieux	18
2.2.2 Les autres essences remarquables à haut potentiel.....	20
2.3 Choix des essences utilisées dans les itinéraires	21
2.3.1 Caractéristiques des essences calédoniennes.....	21
2.3.2 Quelles références en l'absence d'une sylviculture mélangée en Nouvelle-Calédonie ?.....	23
PARTIE 2 – DECLINAISON TECHNIQUE DES ITINERAIRES.....	24
1 Enjeux communs à tous les itinéraires proposés	24
1.1 Le choix d'une structure forestière irrégulière.....	24
1.2 La gestion et prévention des menaces, un prérequis permanent	26
1.3 Les aménagements à planifier à l'échelle du massif.....	27
1.3.1 Intégrer pleinement des refuges pour la biodiversité	27
1.3.2 Penser la desserte et mailler les parcelles à l'épreuve des incendies	28
1.3.3 Gérer la topographie et le microrelief à l'échelle des parcelles.....	28
1.4 Travaux préparatoires aux plantations	29

1.4.1	Préparer le terrain, des travaux à adapter au cas par cas.....	29
1.4.2	Travail mécanique ou manuel ?.....	29
1.4.3	La préparation des sols forestiers, un enjeu important mais un sujet potentiellement sensible	30
1.5	Choix et préparation des plants.....	31
2	Descriptions techniques des itinéraires de l'HER E	33
2.1	Itinéraire A – Renouvellement et « Reboisement initial »	34
2.1.1	Caractéristiques aux deux itinéraires proposés	34
2.1.2	A.1 – Renouvellement vers des peuplements à courte rotation.....	36
2.1.3	A.2 – Renouvellement vers des peuplements à forte valeur	39
2.2	Itinéraire B – Du taillis simple ou mélangé vers la futaie irrégulière	43
2.2.1	Caractéristiques communes aux deux itinéraires.....	43
2.2.2	B.1 – Du taillis vers le mélange futaie-taillis : faire émerger des arbres d'avenir	45
2.2.3	B.2 – Du mélange taillis-futaie vers l'irrégularité : développer les essences précieuses.....	49
2.3	Itinéraire C – Conversion avec enrichissement	52
3	Cas particuliers des plantations dans les HER voisines.....	58
3.1	La Plaine du Grand Sud, entre sols hydromorphes et plaines alluviales.....	58
3.2	La Plaine littorale Ouest : valoriser les zones en déprise agricole	58
PARTIE 3 – AU-DELA DE LA SYLVICULTURE, PENSER LA MULTIFONCTIONNALITE DES FORÊTS		60
1	Des standards pour guider et valoriser des approches respectueuses	60
1.1.1	Le standard FSC : les grands principes	60
1.1.2	La sylviculture mélangée à couvert continu	60
2	Activité pouvant générer des revenus intermédiaires	62
2.1	Les revenus directs issus des travaux forestiers.....	62
2.1.1	Les bois d'éclaircies : une ressource à optimiser.....	62
2.1.2	Les produits ligneux de transition : diversification et rotation courte	63
2.1.3	Les produits forestiers non-ligneux : une richesse à valoriser	64
2.2	Revenus intermédiaires issus des usages agricoles et faunistiques des forêts.....	65
2.2.1	Apiculture : un partenariat à haut potentiel	65
2.2.2	Agriculture : vers une foresterie comestible à double rentrée	65
2.2.3	Sylvopastoralisme : l'élevage au service de la forêt	66
2.2.4	Activités cynégétiques : chasse et gestion de la faune	66
2.3	Les revenus des activités touristiques et récréatives	67
2.3.1	Camping et séjour en pleine nature	67
2.3.2	Randonnée sous toute ses formes.....	67
2.3.3	Activités avec aménagements spécifiques.....	68
2.4	Les revenus liés à la valorisation des services écosystémiques.....	68

2.4.1	Service de tenue des sols	68
2.4.2	Service de régulation et protection des eaux.....	69
2.4.3	Stockage du carbone.....	70
2.4.4	Bilan sur les services	70
3	La définition d'itinéraires, et ensuite ?	72
4	BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES	73
4.1	Ouvrages et documents	73
4.2	Références / Sources d'information internet.....	74
ANNEXES		76

Tables des figures

Figure 1 - Cartes des sylvoécorégions métropolitaines françaises (SER) : 91 SER dont 5 en zones alluviales ne figurant pas sur la carte	4
Figure 2 – Les 7 hydro-écorégions définies en Nouvelle-Calédonie (DAVAR 2011)	5
Figure 3 - Exemple de succession des travaux selon les stades de croissances du peuplement (gpf-foret.fr)..	10
Figure 4 – Les 13 itinéraires déterminés par le CNPF ayant été décliné pour des essences spécifiques (96 fiches au total)	11
Figure 5 – Grille des itinéraires du CNPF	11
Figure 6 – Au premier plan, formation ligno-herbacée pouvant être traitée vers une structure irrégulière, au second plan des terres dénudées (traitées par le Fonds Nickel) pouvant être dirigée vers des taillis.....	13
Figure 7 – Illustration des différents rôles des arbres sur une parcelle, ici dans une futaie irrégulière	25
Figure 7 – Vieux bois et bois morts, des supports pour la biodiversité (WWF, 2013)	27
Figure 8 – A l'inverse des pistes, les cloisonnements peuvent être très discrets dans le paysage (ONF)	28
Figure 9 – Couvert de gazon japonais sous les kaoris après quelques années de culture vivrière. La zone est régulièrement pâturée par le bétail (production laitière) et les chevaux	31
Figure 10 – Installation d'un champ dans une trouée au cœur des plantations.....	31
Figure 12 – Camps des kaoris au parc de la Rivière Bleue, un site prisé pour sa localisation sous les arbres...	67

GLOSSAIRE

<i>Allélopathie</i>	Inhibition, voire toxicité, vis-à-vis de la croissance ou du développement d'un organisme par des substances chimiques issues du métabolisme d'autres organismes plus ou moins proches.
<i>Ambiance forestière</i>	Microclimat particulier induit par la présence de la végétation forestière et principalement par sa composante arborescente. (Vocabulaire forestier, 2011)
<i>Arbre d'avenir</i>	Arbre sélectionné pour être conservé et accompagné jusqu'à maturité en raison de sa bonne vigueur, de sa forme et de son potentiel de valorisation. Il constitue un objectif prioritaire de la gestion sylvicole.
<i>Autécologie</i>	Étude des relations entre une espèce et son environnement. En sylviculture, elle permet de comprendre les exigences écologiques d'une essence (lumière, sol, eau) afin de la planter et la gérer dans des conditions favorables.
<i>Cloisonnement</i>	Cheminement de largeur modérée (1 à 3m) laissé libre d'arbres. Pas de revêtement ou d'aménagement particulier et peut être partiellement refermé par la végétation entre les différentes opérations. L'identification et la lecture du paysage par les techniciens forestiers est indispensable pour limiter les impacts de l'exploitation sur les sols et la végétation.
<i>Dégagement</i>	Intervention consistant à libérer les jeunes arbres de la concurrence de la végétation environnante (herbes, arbustes, lianes) afin de leur permettre un accès suffisant à la lumière, à l'eau et aux nutriments.
<i>Dépressage</i>	Opération de sélection précoce visant à réduire le nombre de jeunes arbres en supprimant les individus les moins vigoureux ou mal conformés, afin de concentrer la croissance sur les arbres les plus prometteurs.
<i>Diamètre-cible</i>	Diamètre que l'on souhaite atteindre avant l'exploitation d'un arbre, en fonction de l'essence, de la station et des usages envisagés. Il permet de raisonner les prélèvements dans le temps.
<i>Éclaircie</i>	Prélèvement sélectif d'arbres dans un peuplement en croissance, destiné à améliorer les conditions de développement des arbres conservés (croissance en diamètre, stabilité, qualité du bois), tout en pouvant générer des produits intermédiaires.
<i>Élagage</i>	Suppression volontaire de certaines branches sur le tronc d'un arbre afin d'améliorer la qualité future du bois, notamment en limitant la formation de nœuds.
<i>Futaie irrégulière (FI)</i>	À l'inverse de la futaie régulière, la futaie irrégulière est composée d'arbres de différentes tailles et âges mélangés sur une même parcelle. Elle offre une structure plus complexe, favorise la biodiversité et permet des prélèvements continus sans coupe rase afin d'assurer un couvert végétal permanent.
<i>Futaie jardinée (FJ)</i>	C'est un type particulier de futaie irrégulière, gérée de manière très fine, souvent arbre par arbre. L'objectif est de maintenir en permanence un couvert forestier continu et un équilibre entre les générations d'arbres. Elle permet une production régulière de bois tout en conservant une grande stabilité écologique.
<i>Futaie régulière (FR)</i>	Il s'agit d'un peuplement forestier où tous les arbres ont sensiblement le même âge ou la même taille. Ce type de forêt est géré par cycles, avec des coupes successives (éclaircies, coupe rase, etc.) pour favoriser une régénération uniforme. C'est un système souvent utilisé pour produire du bois d'œuvre.
<i>Gainage</i>	Phénomène par lequel le tronc d'un jeune arbre est entouré étroitement par une végétation concurrente (herbacée, arbustive ou lianescente). Mal dosé, le gainage peut limiter l'accès à la lumière, gêner la croissance, favoriser les défauts de forme et augmenter la vulnérabilité

	aux maladies ou à la casse. En sylviculture, le gainage est géré par des interventions de dégagement ou de dépressage visant à soutenir la croissance rectiligne des arbres.
<i>Grume</i>	Tronc d'arbre abattu, ébranché et ébouté, destiné à la transformation (sciage, déroulage, tranchage, etc.). La grume correspond à la partie principale du fût présentant une valeur commerciale, excluant les branches et la cime, et constitue l'unité de base du bois rond dans les opérations forestières.
<i>Itinéraire (technique) sylvicole</i>	Suite organisée d'interventions forestières (plantation, entretien, éclaircie, coupe, etc.) planifiées dans le temps pour conduire un peuplement forestier vers un objectif précis (production de bois, restauration écologique, multifonctionnalité), en tenant compte du milieu naturel et des usages attendus.
<i>Peuplement forestier</i>	Ensemble d'arbres occupant une surface donnée et présentant des caractéristiques communes (âge, structure, composition en essences, mode de gestion). Le peuplement constitue l'unité de base de la gestion sylvicole, à une échelle plus fine que celle de la forêt dans son ensemble.
<i>Recrû</i>	Ensemble de la végétation ligneuse qui se développe naturellement après une perturbation ou une ouverture du milieu (coupe, incendie, défrichement, abandon de culture, etc.). Le recrû comprend généralement des jeunes arbres, arbustes et lianes, issus de semis naturels ou de rejets de souche, et peut entrer en concurrence avec les plantations ou constituer un potentiel de régénération forestière selon les objectifs sylvicoles.
<i>Réserve humide utile maximale (RUM)</i>	La réserve utile maximale des sols (RUM) représente la quantité maximale d'eau qu'un sol peut contenir. Elle est conditionnée par de nombreux paramètres comme la texture, la profondeur de prospection des racines, la charge en cailloux ou encore la densité apparente, et influence très fortement le développement des essences.
<i>Station forestière</i>	Ensemble des conditions naturelles d'un site (sol, climat, topographie, humidité) influençant la croissance des arbres et déterminant les essences les mieux adaptées.
<i>Structure forestière régulière / irrégulière</i>	Structure régulière : peuplement composé d'arbres d'âge et de taille similaires, souvent issu de plantations monospécifiques et géré par cycles, mais pouvant néanmoins accueillir un mélange d'essences (notamment en composition du sous-étage) Structure irrégulière : peuplement composé d'arbres de tailles et d'âges variés, parfois de plusieurs essences, favorisant une meilleure résilience écologique et une gestion continue.
<i>Surface terrière (ST)</i>	C'est une mesure qui indique la densité d'un peuplement forestier. Elle correspond à la surface totale occupée par les troncs des arbres à hauteur de poitrine (1,30 m) sur une parcelle donnée, généralement exprimée en m ² /ha. Plus la surface terrière est élevée, plus le peuplement est dense.
<i>Sylviculture mélanger à couvert continu (SMCC)</i>	La SMCC est une stratégie tendant à optimiser le traitement des écosystèmes forestiers, afin qu'ils remplissent de manière durable et rentable leurs multiples fonctions socioéconomiques, et en premier lieu leur fonction de production de bois de qualité. Dans le but de minimiser les risques écologiques et économiques, cette sylviculture s'appuie très largement sur les processus naturels. Les traitements appliqués sont donc basés sur la continuité du couvert et le respect des processus naturels de croissance et de renouvellement de la forêt. Ils peuvent être mis en œuvre pour un très grand nombre d'essences et de stations. La sylviculture est pratiquée à l'échelle de l'individu (« sylviculture d'arbre ») et non du peuplement. La production est concentrée sur les sujets de haute qualité, très souvent de grosses dimensions. La gestion du sous-étage doit permettre d'accueillir et de maintenir la régénération et de maîtriser sa composition en essence. (La sylviculture mélangée à couvert continu en pratique, Sanchez C., 2022).
<i>Taillis</i>	C'est un peuplement forestier composé de rejets de souche ou de cépées (groupes de tiges issues d'une même souche), souvent issus de coupes à ras. Le taillis peut être géré seul ou en mélange avec des arbres de futaie (on parle alors de taillis sous futaie). Il fournit



généralement du bois de petit diamètre (chauffage, piquets, etc.), mais peut aussi servir à créer un couvert transitoire dans des plantations.

AVANT-PROPOS

1.1 Contexte de la commande

Dans le cadre d'un projet de restauration des forêts de la vallée de la Coulée, en province Sud de Nouvelle-Calédonie, le WWF souhaite impliquer les propriétaires fonciers et les inciter à protéger, restaurer leurs espaces en faveur de la forêt, de l'eau et du sol.

Le projet « Redonner sa clarté à la Coulée » porté par le Fonds Mondial pour la Nature (WWF) et financé par le Fonds Vert (France), vise à améliorer la restauration des terrains ultramafiques de cette vallée ravagée par les incendies. Pour soutenir cette dynamique, un nouveau modèle économique pour ces types de terrain est alors recherché, et parmi les pistes envisagées, la sylviculture est un moyen de fournir des ressources aux populations tout en développant les services écosystémiques rendus par les forêts sur ces terrains moins propice à l'agriculture conventionnelle.

A l'heure où 85 % du bois consommé est importé, ce secteur est une opportunité de produire de la richesse à la fois sans dégrader les écosystèmes mais aussi en les restaurant à travers la régénération du sol et de la forêt.

Convaincu du potentiel de ce secteur, le WWF antenne Nouvelle-Calédonie souhaite mener une étude pour élaborer des modèles sylvicoles durables afin de les mettre à disposition des propriétaires fonciers qui souhaiteraient se lancer dans la sylviculture mais en s'extrayant du modèle de monoculture en futaie régulière prédominant actuellement en Nouvelle-Calédonie et valorisant les espèces végétales autochtones, voire endémiques, de l'archipel, et assurant un revenu viable pour les populations.

La géographie se concentre en priorité sur les terrains de l'hydro-écorégion E qui intègre le bassin-versant de la Coulée. Au regard des priorités et souhaits du WWF, des pistes d'extension de ce potentiel à d'autres autres (HER B et D) sont également prospectés.

1.2 Contexte et objectif de l'étude

Afin d'apporter des éléments permettant de renforcer la multifonctionnalité et la résilience des forêts plantées et exploitées face aux nombreux usages et pressions, il est attendu que les itinéraires techniques respectent les principes de la sylviculture mélangée à couvert continu, cela implique de considérer :

- L'association d'essences à rôle productif, cultural, de biodiversité, de protection du sol ;
- Le maintien d'un taux de couverture du sol durant les phases d'entretien et d'exploitation ;
- La préférence pour des prélèvements modérés mais fréquents.

Ces itinéraires définiront ainsi :

- Les essences exploitables et les associations possibles ;
- La densité et les autres modalités opérationnelles des plantations ;
- Les phasages : quelles essences pionnières puis post-pionnières ? Quelles essences pour des entrées économiques de court-terme, moyen terme et long terme ? En tenant notamment compte des enjeux écologiques afin d'intégrer des essences permettant de reconstituer les sols, d'en développer la vie du sol, et ainsi permettre meilleure croissance des arbres ?
- Les modes d'exploitation : entretien, élagage, éclaircie, coupe finale, etc.



Le rapport d'étude final compile l'ensemble des informations recueillies pour réaliser les préconisations d'itinéraires sylvicoles ainsi que les références des informations et documents exploités permettant ainsi de replacer les itinéraires proposés dans une vision globale de la gestion des peuplement forestiers à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie.

Il s'inscrit comme le livrable final regroupant les éléments partagés au WWF tout au long de la prestation afin de présenter l'ensemble des informations relatives aux choix des essences, aux pistes de valorisation économiques complémentaires à la production ligneuse et finalement, au développement des itinéraires sylvicoles à proprement parler.

Il est associé à un résumé opérationnel mettant en avant les points-clés pouvant être défendus notamment auprès des décideurs publics, et à un livret compilant l'ensemble de fiches simplifiées à destination des propriétaires fonciers, présentant succinctement les objectifs et modalités de chacun des itinéraires : les cortèges d'essences concernés, les échéances de plantations ainsi que la succession d'activités envisageables à destination des propriétaires fonciers qui souhaiteraient valoriser à long terme leurs terrains dans des activités durables.

PARTIE 1 – APPROCHE METHODOLOGIQUE

1 ZONE D'ETUDE PRINCIPALE ET IMPLICATIONS POUR LES MODELES PROPOSES

1.1 Enjeux et contraintes de la zone d'application

1.1.1 Historique de la gestion forestière en Nouvelle-Calédonie

Pendant des siècles, les forêts de Nouvelle-Calédonie ont subi une exploitation intensive et peu contrôlée de leurs bois. Avec la découverte de nombreux bois de santal au XVIIIème siècle, les santaliers ont massivement exploité les forêts calédoniennes, conduisant à une diminution radicale de ces essences dans les forêts.

La recherche forestière de l'époque témoigne de la richesse extraordinaire en bois présente sur le territoire. Dans l'ouvrage « *Notice sur les bois de la Nouvelle-Calédonie* » (Sebert, 1874) ce sont 183 essences différentes qui sont étudiées. Les qualités techniques, esthétiques et autres y sont décrites et permettent d'offrir une photographie de la diversité et des usages de l'époque. Le nombre d'espèces dont les diamètres étaient relevés comme « supérieurs au mètre » est impressionnant, montrant le très fort potentiel de production ligneuse des forêts calédoniennes.

Avec le développement des colonies, de nombreuses essences du territoire ont été massivement exploitées pour les constructions nécessaires à l'installations des populations européennes sur le territoire mais également dans les pays voisins. Bien connue de ses voisins, la richesse calédonienne a également longuement attiré les convoitises. Durant la première moitié du XXème siècle, les sociétés forestières australiennes, intéressées par l'exploitation des kaoris (*Agathis*), dont les bois sont très utilisés dans la menuiserie, l'ébénisterie et pour la construction, récoltent et exportent massivement ces essences vers l'Australie. Cette exploitation intensive a alors provoqué la destruction de vastes zones forestières et la disparition d'aires entières de peuplements (Cherrier, 1981).

Cette période a aussi été marquée par de nombreuses interventions des services forestiers de la France se penchant sur les études botaniques, la récolte et multiplication des semences, l'étude de la qualité des bois, et ont également souligné l'importance et l'urgence d'une gestion forestière raisonnée.

Dès 1949, Sarlin, présente ainsi très directement l'enjeu de la mise en place d'une réelle et solide gestion forestière dans la publication « Les forêts de la Nouvelle-Calédonie » :

« Si les ressources minières, agricoles et pastorales sont mises en valeur, les forêts n'ont jamais été prises en grande considération, si ce n'est pour les exploiter. Ces divers facteurs sont des causes certaines de destruction de la forêt, moins cependant que dans bien d'autres pays tropicaux. Les régions où l'équilibre est le plus compromis sont, dans le Sud, le maquis serpentineux et la forêt de chêne-gomme, dans le reste de l'île les forêts mêlées aux pâturages. »

Mais avec la découverte des gisements de nickel du territoire, les défrichements sur de grandes surfaces pour l'exploration puis l'exploitation minière ont relégué la richesse forestière au second plan. Les forêts ont alors



fortement et rapidement régressé, avec une valorisation faible, voire absente, des bois sur pied et une dégradation massive de grands massifs.

Dans les années 1980, la sylviculture opère un tournant avec les efforts du Centre technique forestier tropical (CTFT) puis de l'ORSTOM (Office de la recherche scientifique et technique outre-mer) qui développent la recherche forestière et la sylviculture au profit de plantations massives de Pins des Caraïbes.

Peu gérées durant les années 80-90 du fait des événements puis déléguées aux provinces à la suite des Accords de Matignon actant la provincialisation du territoire, et finalement ayant subi le virage de la priorité apportée à l'industrie de l'exploitation minière, ces plantations ont souffert d'une faible mise en valeur dégradant la qualité des bois et freinant l'émancipation de la Nouvelle-Calédonie vis-à-vis de l'importation et entravant la recherche forestière et le développement de cette filière.

Afin d'une part de diversifier l'économie calédonienne, et d'autre part, de sortir d'un modèle sylvicole reposant quasi-exclusivement sur le *Pinus caribae*, il est ainsi crucial de capitaliser sur l'historique forestier du territoire et de renouer avec une ressource sylvicole riche et diversifiée.

Dans un contexte mondial marqué par une forte croissance de la demande en bois et une déforestation massive des principaux pays fournisseurs de bois nobles, la Nouvelle-Calédonie présente des atouts, une histoire et un potentiel qui méritent d'être pleinement valorisés.

1.1.2 Les HER calédonienne comme première unité de sectorisation de la sylviculture

1.1.2.1 La définition d'une unité de gestion forestière

En France métropolitaine, les contours des zones présentant une cohérence de paramètres bioclimatiques pouvant influencer sur la production sylvicole et/ou la répartition des habitats forestiers est définie par la « sylvoécorégion ». Travail initié en 2005-2006 sur quelques régions « test », ce terme est désormais étendu et appliqué à l'ensemble de la France métropolitaine. Il permet de répondre tant aux pratiques professionnelles qu'à une vision de la gestion à une échelle supérieure à celle de la « région forestière » qui faisait référence jusqu'alors. Une sylvoécorégion (SER) se définit comme « l'aire correspondant à la plus vaste zone géographique à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale, c'est-à-dire différente de celle caractérisant les SER adjacentes. »

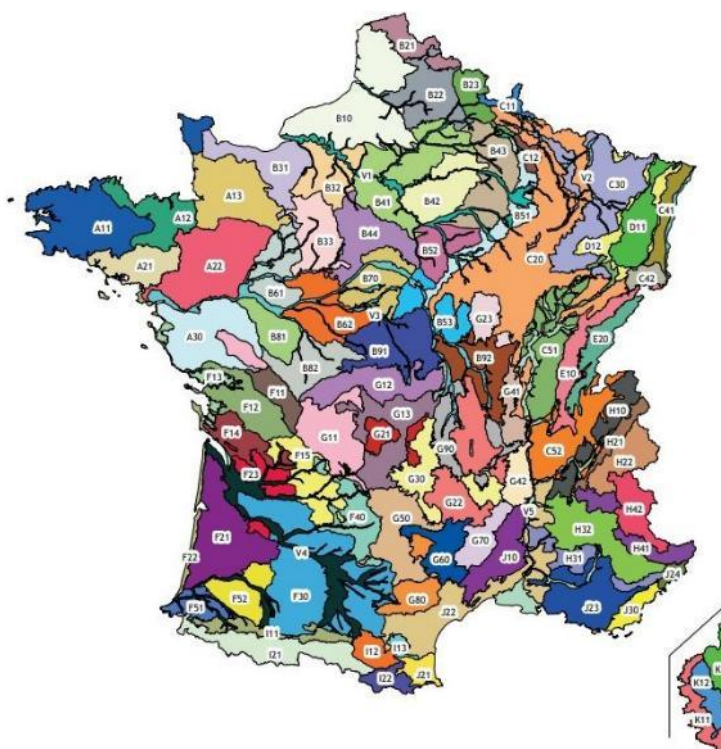


Figure 1 - Cartes des sylvoécorégions métropolitaines françaises (SER) : 91 SER dont 5 en zones alluviales ne figurant pas sur la carte



D'une superficie moyenne de 6400 km² mais avec de forte hétérogénéité, cette unité permet de cadrer des grands ensembles pour un pré-aiguillage de la gestion forestière.

En l'absence d'une telle information disponible sur le territoire calédonien, une autre échelle de réflexion a été proposée dans le cadre de cette étude.

La Nouvelle-Calédonie présente de multiples conditions pédoclimatiques auxquelles sont inféodées des formations végétales et qui définissent des hydro-écorégions (HER). D'une surface moyenne d'environ 3000 km² et disposant d'une certaine homogénéité de critères pédoclimatiques, ce contour géographique a ainsi servi de première base de délimitation du travail de définition des possibilités de gestions sylvicoles.

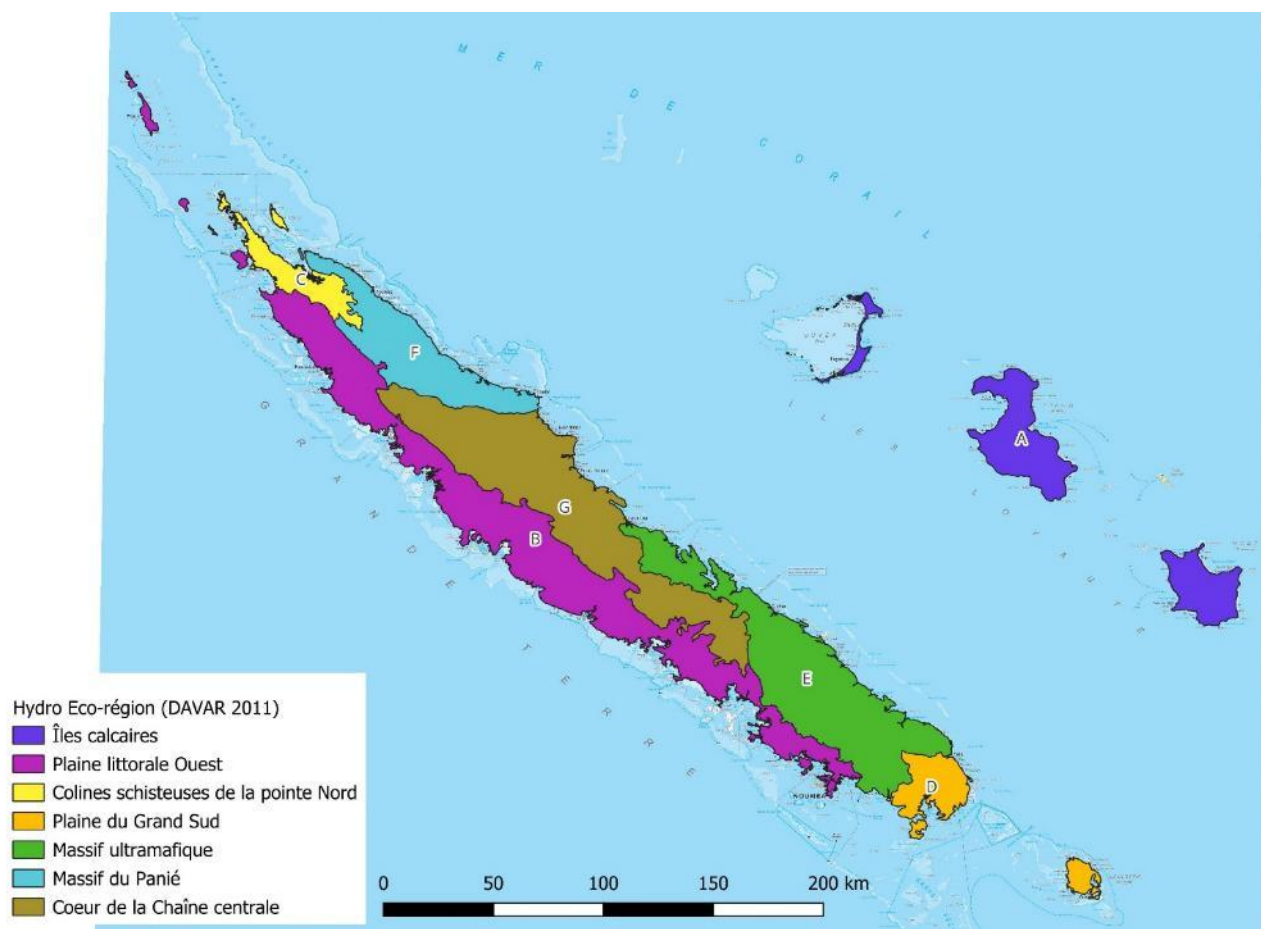


Figure 2 – Les 7 hydro-écorégions définies en Nouvelle-Calédonie (DAVAR 2011)

1.1.2.2 Présentation de l'HER E « Massif ultramafique »

Cette étude se concentre expressément sur la géographie définie comme l'HER E « Massif ultramafique ». Situé sur la partie sud de la Grande Terre, cette zone se caractérise par des conditions topo-climatiques marquées par l'influence de la Chaîne Centrale avec des altitudes dépassant régulièrement les 500m, de fortes pentes et des précipitations intenses. Les phénomènes érosifs y sont tant chimiques que mécaniques et sont particulièrement marqués sur les sites ayant subis les impacts des mines ou des incendies.

Ainsi, au sein de cette HER, outre les zones sous influence directe des activités urbaines et périurbaines, les milieux sont marqués par des forêts plus ou moins (parfois totalement) dégradées par l'exploitation minière et les incendies,

et une persistance des forêts préservées dans les aires protégées, en cœur de Chaîne Centrale ou isolées dans les talwegs.

Un des défis du reboisement au sein de cette HER repose sur le niveau de dégradation potentiellement très important des sols, une attention particulière est ainsi portée à un cortège floristique et des propositions de gestion permettant reconstituer les sols et d'en développer la biodiversité.

A ce stade de la réflexion préalable, deux facteurs peuvent influencer la définition d'itinéraires sylvicoles distincts : la topographie, et la nature du milieu, qui définissent des « stations » sommaires.

	Fortes pentes	Faibles pentes et plaines
Sols nus (ancienne mine, incendies à répétition), végétation rare voire absente	Très représentés	Moyennement représentés
Maquis dégradés, végétation éparse, buissonnante...	Très représentés	Très représentés
Zones reboisées post-perturbation	Moyennement représentés	Très représentés
Parcelles sylvicoles monospécifiques	Peu représentés	Moyennement représentés

Ce sont ainsi 8 contextes différents qui sont susceptibles de conditionner le contenu des itinéraires et qu'il est proposé de définir dans le cadre de cette étude en tentant compte des enjeux présents et des attentes des populations.

Les HER B « Plaine littorale Ouest » et D « Plaine du Grand Sud » feront également l'objet d'une réflexion sur l'adaptation et l'extension des itinéraires définis à ces régions afin que les résultats puissent alimenter des projets menés dans ces zones (cf. 3 :

Limites de l'étude :

Cette étude se concentrant sur le développement d'activité de reboisement et de valorisation sylvicole, sont exclus de cette étude les terres actuellement valorisées au niveau agricole. Pour celles-ci, les approches agro-forestières seraient plus pertinentes à explorer avec l'appui des acteurs compétents du territoire.

De plus, afin de soutenir des modèles sylvicoles durables, permettant la restauration des forêts dégradées, cette étude ne considère pas les plantations et perspectives d'exploitation qui pourraient être menés dans les maquis paraforestiers denses, et encore moins dans les formations forestières de l'HER D.

1.1.3 Enjeux et contraintes des usages, de la nécessité d'un plan d'aménagement participatif

Le développement d'itinéraires sylvicoles doit intégrer une pluralité d'enjeux opérationnels, écologiques et sociaux pour pouvoir être pleinement mis en œuvre sur une unité de gestion donnée. Autant que possible, ils doivent s'inscrire dans une logique de cohabitation entre productivité forestière, résilience écologique, et usages humains et prendre ainsi en compte :

- Les contraintes techniques et logistiques :
 - La nature du terrain (fortes pentes, microreliefs, accessibilité) qui impose d'adapter les méthodes d'exploitation (travaux manuels, débardage par câble).
 - L'organisation spatiale des interventions qui doit alors anticiper les besoins de desserte, sans compromettre la stabilité des sols ni l'intégrité des peuplements.
 - L'absence de grandes coupes rases afin de limiter les risques d'érosion et favorise la régénération et donc les distances de roulage nécessaire pour l'exploitation d'un volume donné lors d'une opération de récolte.
- Le maintien des fonctions écosystémiques :
 - Les itinéraires doivent assurer la couverture végétale continue, condition indispensable à la protection des sols et des régimes hydrologiques, et à celle de la biodiversité, fonction support de la résilience des forêts et des services qu'elles assurent.
 - Cela suppose une réduction du débroussaillage, et limite les compatibilités avec le pâturage sauf dans certains cadres strictement définis.
- L'acceptabilité sociale et les attentes locales :
 - Les zones ciblées étant peu fréquentées, les conflits d'usage sont limités. Toutefois, le maintien ou l'amélioration des pistes forestières peut offrir des retombées positives sur les activités récréatives (randonnée, VTT, chasse encadrée).
 - Un plan d'aménagement forestier concerté est essentiel pour intégrer les attentes des populations et favoriser l'adhésion des gestionnaires dans les cas de cogestion, de gestionnaires distincts des propriétaires, ou encore simplement en dehors des parcelles privées.

- Dans le cas particulier du Grand Sud où la pression minière est conséquente, une attention particulière doit être portée à la présence de concessions minières et la probabilité d'une exploitation à long terme.

Après la phase de mise en place des itinéraires, si certaines actions peuvent rapidement être mise en place à l'échelle spontanée d'une parcelle, l'ensemble des enjeux et contraintes du milieu, ainsi que des attentes des populations et des gestionnaires, doit être prise en compte dans la planification des interventions.

Au-delà des itinéraires qui fixent les objectifs généraux vers lesquels tendront les peuplements forestiers et les efforts à fournir, la rédaction d'un plan d'aménagement ou plan simple de gestion forestière, permet quant à lui de projeter sur quelques années (par exemple 25 ans pour les PSG réglementaires en métropole) les interventions à mener. Ce laps de temps plus facile à appréhender permet de faciliter l'acceptation et ainsi la mise en œuvre des préconisations de l'itinéraire sylvicole auprès de toutes les parties prenantes.

1.2 Principes généraux des modèles proposés dans cette étude

1.2.1 La notion de sylviculture, gérer les forêts pour répondre à des besoins humains multiples

La sylviculture, dans un contexte de reboisement de terrains dégradés, désigne une gestion active et raisonnée des espaces forestiers, où la production de bois, de produits non ligneux et de services écosystémiques va de pair avec des interventions humaines concrètes : plantations, coupes, entretiens, apports d'intrants, travaux du sol, etc.

Si la FAO considère la sylviculture comme l'une des activités humaines les moins nocives pour l'environnement, elle reste cependant une activité humaine à part entière, avec ses impacts, ses exigences et ses choix techniques.

Elle diffère de forêts laissées en libre évolution. Si cette dernière est capable de produire spontanément de très beaux bois, la sylviculture permet d'orienter cette production pour répondre à des besoins définis en termes d'usages et de volumes. Elle demande un suivi et un entretien continu, une veille pour limiter la progression des espèces envahissantes, souvent très héliophiles au stade initial, particulièrement, l'ouverture de trouées naturelles (via des phénomènes climatiques) ou provoquées (pour le renouvellement des peuplements par exemple).

L'objectif de la sylviculture est de produire des arbres de qualité permettant leur utilisation dans l'ensemble des usages que peuvent en avoir les populations et la meilleure valorisation économique de ces derniers¹. L'usage le plus « noble » étant le bois d'œuvre qui nécessite des troncs rectilignes et sans branches basses, et l'artisanat qui bien que

80% du prix d'un arbre est en effet déterminé par sa qualité, ainsi même les essences les plus qualitative et esthétique risquent une forte dévalorisation sur les marchés si le bois qui en découle est tordu ou noueux (source : Groupement coopératif des propriétaires forestier)

¹ Le chiffre de 80% ne fait pas l'objet d'une publication formelle mais est l'ordre de grandeur empirique des praticiens de la filière <https://www.gpf-foret.fr/entretenir-sa-foret-pour-optimiser-son-exploitation-les-travaux-sylvicoles/>

disposant d'une très forte valeur ajoutée, représente des volumes relativement réduits.

L'objectif de la sylviculture est ainsi triple, il s'agit de :

- Rectifier les "anomalies" de la nature sur les arbres pour en permettre l'usage par les populations,
- Optimiser la croissance des arbres en hauteur et diamètre,
- Limiter la pression de l'environnement sur le peuplement afin d'en assurer la résilience et le bon renouvellement.



Elle peut se décliner en différents systèmes où l'objectif de production ligneuse pour différents usages peut être plus ou moins développé :

- L'agroforesterie, où les arbres soutiennent un système prioritairement agricole, à vocation de production alimentaire ;
- Le sylvopastoralisme, où l'élevage contribue à l'entretien des sous-bois, et où les plantations d'accompagnement, parfois constituées de plantes agricoles formant un couvert transitoire dans l'attente d'un peuplement forestier stable ;
- La restauration des terrains de montagnes, où le rôle de prévention de l'érosion est majeur et l'exploitation est pensée dans une perspective de renouvellement des peuplements afin de le maintenir vigoureux et solides pour répondre à cet enjeu.

Le temps des forestiers étant très long, la vocation de ces espaces peut évoluer selon les besoins des populations : il est alors essentiel que cette transition respecte l'investissement initial en évitant toute coupe prématurée du bois sur pied et une perte sèche de l'objectif. L'identification, la rédaction et la validation d'itinéraires, de plans d'aménagement et/ou de gestion des forêts ont pour objectif de se prémunir d'une conversion soudaine de la vocation des terres.

1.2.2 Les itinéraires sylvicoles, une déclinaison concrète des objectifs de gestion

Concrètement, un itinéraire technique des travaux sylvicoles (ITTS) détaille les actions à mener en matière de travaux pour un contexte donné (essence/station). L'ITTS doit avant tout se concevoir comme un outil de travail :

- Il constitue en premier lieu un référentiel technique ;
- Il sert également -dans une certaine limite de référence économique (aperçu des dépenses, perspectives de production, etc.) ;

Itinéraire sylvicole : définition des interventions sylvicoles successives (coupes et travaux) à réaliser pour atteindre un objectif fixé dans un contexte donné

- Il est évolutif et continuera de bénéficier d'améliorations continues au regard des connaissances et de l'évolution réelle des peuplements.

Parmi les grands travaux classiquement mis en œuvre, trois opérations sont particulièrement utiles pour améliorer la densité et la qualité du peuplement :

- Le regarnis, bien connu dans les projets de restauration écologique, il permet d'assurer un nombre initial donné de plants à l'hectare, que ce soit pour les arbres objectifs ou pour les espèces d'accompagnement.
- Le dégagement opération annuelle menée entre les 2 à 6-7 ans du peuplement (après renouvellement du peuplement en futaie régulière (FR)) et/ou jusqu'à ce que les arbres atteignent 3m de hauteur, voire jusqu'à 10 ans pour les essences lentes.
- Le dépressage ou éclaircie (lorsque les arbres ont une hauteur comprise entre 3 et 10m).

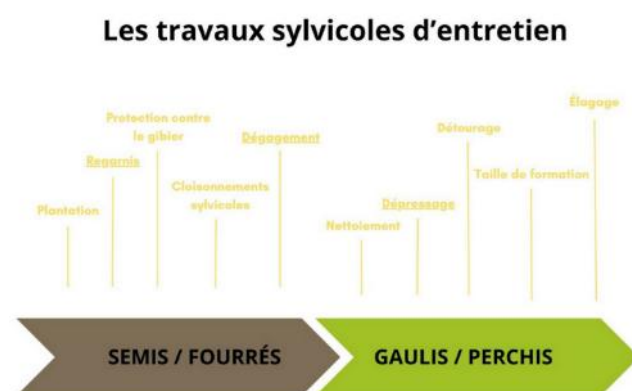


Figure 3 - Exemple de succession des travaux selon les stades de croissances¹ du peuplement (gpf-foret.fr)

Les itinéraires peuvent ainsi avoir pour objectif de maintenir un peuplement dans une certaine forme (taillis, futaie régulière, futaie irrégulière, etc.) ou bien d'en assurer la conversion vers une autre forme pour répondre à un besoin spécifique.

De plus en plus, au regard des enjeux et pressions induites par le changement climatique, des peuplements qu'on qualifie de "régulier"² (une ou deux essences majoritaires, représentée en une seule classe d'âge) sont amenés par les forestiers à évoluer vers des formations plus mixte (mélange d'essences, de classes d'âge, d'objectifs de production et d'usages), notamment afin d'assurer un meilleur maintien des services écosystémiques et une meilleure capacité d'adaptation aux évolutions à venir.

Le Centre national de la propriété forestière en France, organisme de référence aux côtés de l'Office national des forêts pour la gestion des forêts a ainsi réalisé un important travail de caractérisation de 13 itinéraires sylvicoles, chacun décrit ensuite selon l'essence dominante.

Dans le cadre de notre étude, il a été spécifiquement ciblé des itinéraires visant à :

- Associer la production de bois au besoin de maintien des services écosystémiques,
- Développer à long terme une approche en sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC) adaptée aux évolutions globales du climat

Et spécifiquement, que les modèles intègrent les paramètres suivants :

- Association d'essences à rôle productif, cultural, de biodiversité, de protection du sol ;
- Maintien d'un taux de couverture du sol ;

² Tous les peuplements réguliers ne sont pas nécessairement des plantations. Ils peuvent être créés par le renouvellement à un instant T d'une grande parcelle, tout en privilégiant la régénération naturelle. Ils peuvent ainsi être constitué de plusieurs essences principales et d'accompagnement.

- Prélèvement modéré mais fréquent.

1. La futaie régulière
2. De la futaie régulière vers la futaie irrégulière
3. La futaie irrégulière
4. De la futaie irrégulière vers la futaie régulière
5. Le taillis simple
6. Du taillis simple vers la futaie régulière
- 7. Du taillis simple vers la futaie irrégulière**

8. Le mélange futaie-taillis
9. Du mélange futaie-taillis vers la futaie régulière
- 10. Du mélange futaie taillis vers la futaie irrégulière**
11. Du mélange futaie taillis vers le taillis simple
- 12. Renouveaulement et boisement**
- 13. Du taillis simple vers le mélange futaie taillis**

Figure 4 – Les 13 itinéraires déterminés par le CNPF ayant été décliné pour des essences spécifiques (96 fiches au total)

Sur ces bases, ce sont ainsi les **itinéraires 7, 10, 12 et 13** (en gras dans le tableau) qui ont apporté les éléments de références pour déterminer les objectifs et organisations des itinéraires pouvant s'appliquer sur notre zone d'étude.

Ces demandes ont conduit ainsi à considérer des itinéraires de taillis et de mélange taillis futaie, tout en tenant compte de l'état initial de la végétation en place, rarement représentée par des peuplements forestiers au sens de la sylviculture (les forêts naturelles étant exclues de l'étude afin de garantir la préservation des rares patchs de l'HER).

Les 8 cas proposés initialement présentent pour certains des similitudes en termes de gestion sylvicole dont ne diffèrent que les objectifs finaux, définis par les enjeux présents et attentes des populations, des peuplements et les valeurs de références pour les atteindre. Ces différences se traduisent davantage dans le plan d'aménagement ou plan de gestion que dans l'itinéraire lui-même.

Les itinéraires feuillus

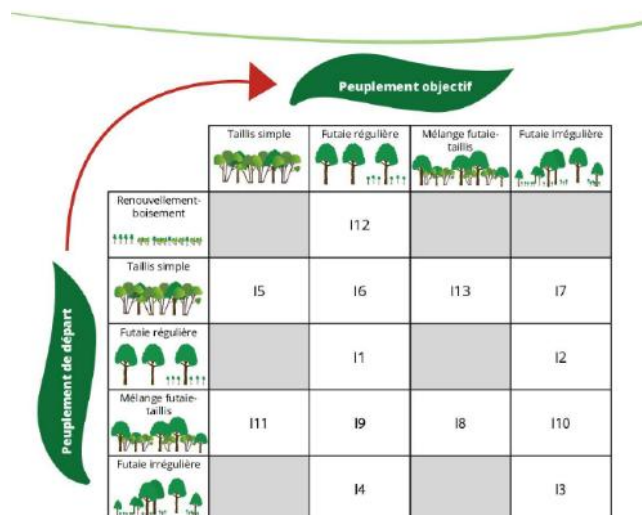
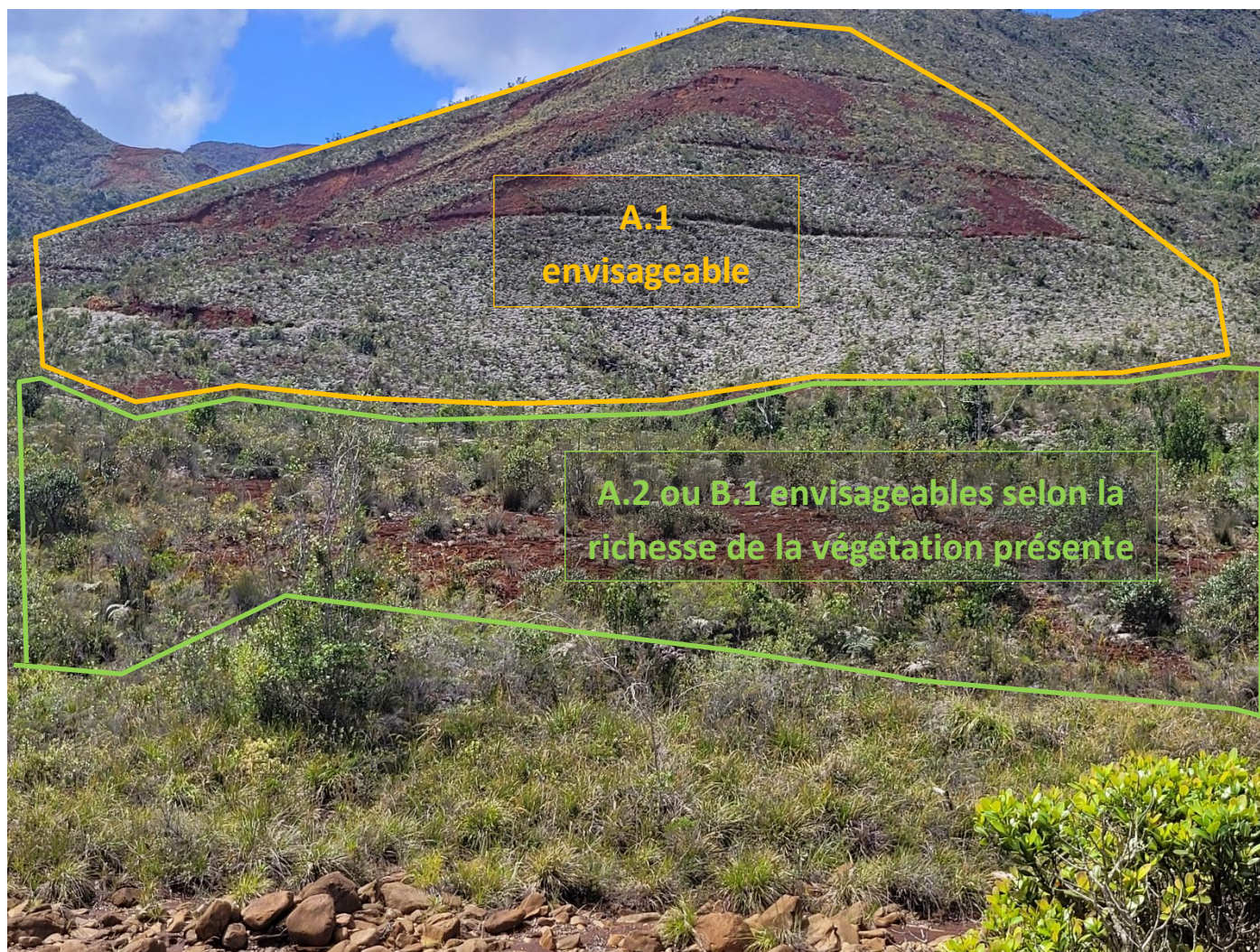


Figure 5 – Grille des itinéraires du CNPF

		Structure visée		
		Taillis / Peuplement à courte rotation	Taillis sous futaie (TSF) / Mélange taillis-futaie	Futaie irrégulière
Milieu de départ	Sol nu, végétation rare voire absente	A.1 – Renouveaulement vers des peuplements à courte rotation Principalement en pente	A.2 – Renouveaulement vers des peuplements à forte valeur Sur sols peu pentus	Sans objet. A considérer dans un second temps, une fois un premier peuplement forestier installé.
	Maquis dégradé, végétation	Pas d'itinéraire vers un objectif « maquis »,	B.1 – Du taillis vers le mélange futaie-taillis :	B.2 – Du mélange taillis-futaie vers l'irrégularité :



	buissonnante (naturel ou issus de zones reboisées post-perturbation) & Maquis ligno-herbacé	enjeu d'intégration de bois d'œuvre potentiel en format TSF	<i>faire émerger des arbres d'avenir</i>	<i>développer les essences précieuses</i>
	Plantations mono-spécifiques régulières		Le choix est à évaluer selon l'état du peuplement initial et la présence de suffisamment de tiges d'avenir pour envisager un traitement en FI.	
				<i>Itinéraire C – Conversion avec enrichissement</i>



1.2.3 Caractérisation des milieux de départ dans une perspective de gestion et production sylvicole

L'absence de typologie sylvicole formalisée pour les forêts calédoniennes impose une lecture fonctionnelle des formations végétales. La caractérisation adoptée dans cette étude a reposé sur un croisement entre les états de végétation observés sur le terrain et les catégories opérationnelles de la gestion forestière (taillis, futaie, peuplements mixtes) telles que définies par le CNPF et l'ONF.

On distingue principalement :



- **Sols nus ou très faiblement végétalisés** : souvent issus d'activités minières ou de perturbations intenses (incendies répétés), ces zones offrent peu d'intérêt écologique immédiat mais représentent un fort potentiel de reboisement. Leur gestion repose sur des itinéraires de renouvellement et reboisement. Il est possible qu'au sein de grands ensembles dévégétalisés, des patchs de forêts/végétation résiduelle aient pu se maintenir. Un travail de l'aménagement sera « d'isoler » ces petits patchs forestiers de la surface d'application de l'itinéraire afin qu'ils puissent constituer d'intéressant noyaux et îlots de refuge de la biodiversité.
- **Maquis miniers et formations buissonnantes** : assimilables à des taillis plus ou moins développés, ces formations peuvent être converties par enrichissement progressif vers des structures plus complexes et plus hautes, en s'appuyant sur des espèces pionnières et para-forestières. Les maquis para-forestiers peuvent cependant commencer à présenter une formation pouvant être assimilée à un mélange taillis-futaie.
- **Zones déjà revégétalisées** : si la croissance est suffisante, ces peuplements souvent restaurés avec une vocation écologique, peuvent être considérés comme des taillis formant une première ambiance forestière, ou enrichir pour tendre vers des mélanges taillis-futaie dont ils constitueront le sous-étage de taillis, en fonction des objectifs et de la composition. Certaines essences à haut potentiel de bois d'œuvre peuvent également, avec la validation des parties prenantes faire l'objet d'opérations d'élagage ou de mise en lumière pour en améliorer la qualité dans une perspective d'exploitation future.
- **Plantations monospécifiques** : bien représentées, elles sont généralement travaillées en futaie régulière. Aujourd'hui gérées et exploitées, leur transformation vers des structures irrégulières et diversifiées serait une priorité dans une logique de durabilité à discuter avec les gestionnaires.

En excluant à l'heure actuelle les formations forestières naturelles ou peu dégradées présentes sur l'HER E de l'étude afin de préserver les sites disposant d'une importante biodiversité ayant survécu aux dégradations successives, la zone de travail ne comporte pas de futaie (ni irrégulière ni régulière) autre que les plantations.



Figure 6 – Au premier plan, formation ligno-herbacée pouvant être traitée vers une structure irrégulière, au second plan des terres dénudées (traitées par le Fonds Nickel) pouvant être dirigée vers des taillis

1.2.4 Limites des itinéraires et valeurs de références

Les itinéraires proposés reposent sur une double contrainte : l'absence de données sylvicoles consolidées pour les essences calédoniennes et la forte hétérogénéité des peuplements.

Les inventaires forestiers réalisés à ce jour se concentrent sur les traits écologiques ou la biodiversité, rarement sur les données dendrométriques (diamètre, hauteur, volume exploitable). Il en résulte une incertitude sur les densités optimales, les âges d'exploitabilité, et les diamètres-cibles.

Bien que les itinéraires du CNPF et les valeurs issues des peuplements européens servent de guide, leur application directe en Nouvelle-Calédonie nécessiterait des ajustements majeurs en raison des différences climatiques, édaphiques et floristiques. La mise en place d'une véritable recherche forestière avec des parcelles de tests type arboretum expérimentaux, apporterait des connaissances indispensables au développement de la filière.

Finalement, au regard du peu de données, il est envisageable qu'avec le temps, d'autres traitements, types de coupe ou essences, non prévus puissent être proposés, à la condition qu'ils ne divergent pas de l'objectif initial et ne constituent pas une régression sylvicole ou une menace, à court ou moyen terme, pour la pérennité de la forêt.

Par exemple, pour les peuplements dont les conditions de production et/ou d'exploitation sont difficiles, notamment lorsque les pentes sont fortes, la sylviculture peut y être adaptée en adoptant une gestion plus extensive (allongement des rotations) ou conservatoire dans les cas extrêmes.

Ces limites n'invalident pas les modèles proposés mais appellent à une lecture évolutive des itinéraires. Les chiffres sont donc à prendre avec précautions et constituent une base de réflexion dont les valeurs peuvent à long terme être amenées à évoluer. Ces propositions d'itinéraires doivent être considérés comme des points de départ, amenés à être ajustés au fur et à mesure du suivi des peuplements.

2 LE CHOIX DES ESSENCES SELON LES USAGES

2.1 Les critères de sélection de essences

Afin d'identifier les essences pouvant présenter un potentiel sylvicole, plusieurs sources documentaires ont été croisés. Cela a permis d'identifier les essences ayant été exploitées par le passé et pour quels usages, mais aussi, autant que possible, celles présentant un potentiel dans le cadre de la demande plus récente.

Parmi les sources consultées, une des plus importantes en termes de panorama d'essence présentées est la « *Notice sur les Bois de Nouvelle-Calédonie* », datant de 1874. Cet ouvrage de H. SEBERT présente les caractéristiques de 183 essences différentes du territoire, et y décrit leurs propriétés physiques (couleur, densité, usages traditionnels ou potentiels) et mécaniques (dureté, élasticité, extension torsion...).

Certaines des espèces nommées n'ont pas été précisément identifiées dans la présente étude : soit l'identification à l'époque est indiquée comme partielle, soit le nom scientifique donné a changé et son équivalent actuel n'a pas été retrouvé.

Cette notice, servant de listing forestier initial, est complétée par les éléments issus de plusieurs de la documentation ancienne et récente tels que :

- Les ouvrages publiés de Bernard Suprin : *Plantes du littoral en Nouvelle-Calédonie* et *Florilèges des plantes en Nouvelle-Calédonie* tome 1 et 2.
- Les bilans de la FAO de 2010 et 2011 : « *Evaluation des ressources forestières mondiale – Rapport national Nouvelle-Calédonie* » et « *Etat des ressources génétiques forestières dans le monde – Tome 6 – La Nouvelle-Calédonie* »
- Les revues spécialisées compilant les publications de la recherche en la matière telles que celles du Centre Technique Forestier Tropical, de l'ORSTOM ou plus récemment du CIRAD, ou encore la *Revue Forestière Française*.
- Les autres publications scientifiques, notamment les nombreux papiers de Cherrier et al dans les années 80 à 90.

Sur ces bases, ce sont ainsi 130 essences qui ont pu être identifiées, listées et classées pour leur potentiel sylvicole. Au regard de l'ancienneté de certaines sources, certaines précautions ont été prises quant à l'interprétation des informations :

- Les dimensions des arbres qui peuvent être indiquées dans la littérature ancienne (avant le XXème siècle) décrivent des arbres issus des forêts naturelles. La densité des arbres et les dimensions atteintes à l'époque sont aujourd'hui rares, voire introuvables sur le territoire. Ces individus ont probablement poussé dans des conditions particulièrement favorables : ratio ensoleillement/ombrage, qualité et épaisseur des sols, climat favorable (pluviométrie influencée par le milieu naturel en plus du contexte global de changement climatique), et sur une durée inestimable au regard des connaissances fournies. Ces conditions ne sont vraisemblablement plus d'actualité et la croissance ainsi que les dimensions finales qui peuvent être espérées nécessiteront peut-être une ou deux générations de renouvellement sylvicole pour être retrouvées.
- Il est également intéressant de souligner certaines divergences entre la répartition passée de certaines espèces avant leur exploitation et leur répartition actuelle dont certaines ne se trouvent plus que sur des secteurs très contenus, mais auparavant trouvables sur un territoire plus large. Deux explications peuvent alors être supposées :
 - Soit les arbres actuels ne se retrouvent que dans des sites inatteignables par l'homme (ex : pentes très abruptes)

- Soit dans des sites où ils ont pu se maintenir malgré les dégradations et pressions présentes (ex : talwegs).

Ainsi, certaines informations indiquant que des essences sont absentes de certaines localités n'obligent pas à exclure la possibilité de l'y replanter quand elles ont pu historiquement y être observées.

- La présence dans des zones historiquement reconnues pour abriter de grandes et larges forêts comme le Grand Sud, implique des précautions quant à la réintroduction de certaines essences qui, malgré les conditions climatiques, souffrirait d'être réintroduites dans des milieux dégradés comme les maquis miniers.

Ces paramètres, quand ils sont connus, sont particulièrement pris en compte dans l'élaboration des modèles afin de proposer une succession forestière cohérente avec l'autécologie des essences ciblées en distinguant notamment les caractéristiques cicatriciennes (i.e pouvant être plantées en milieu ouvert) des essences, des caractéristiques forestières (nécessitant un certain niveau d'ombrage et d'humidité).

La sélection des essences à cibler dans les modèles sylvicoles a reposé sur plusieurs critères :

- Des essences à minima autochtones afin de s'extraire d'une dynamique sylvicole actuelle reposant sur une espèce classée comme envahissante (*Pinus caribea*).
- Des espèces dont les aires de répartition sont intégrées dans les HERs d'étude.
- Le référencement des essences en tant qu'essences dont les qualités du bois sont connues et exploitables pour un usage en bois d'œuvre.
- Une capacité de production envisageable à court terme : la multiplication est connue et maîtrisée, même si complexe, des semenciers ou stocks de graines sont identifiés, etc.
- Au-delà de leur qualité en bois d'œuvre, certains points d'intérêt que peuvent présenter certaines essences ont été particulièrement soulignés que ce soit esthétiques ou pour des services et usages autres pouvant notamment permettre aux propriétaires forestiers d'envisager des intermédiaires.

A noter que :

- L'étude se focalise sur les essences présentant un intérêt particulier pour la production de bois, et donc une vision et gestion des forêts sur un temps long (> 60 ans).
- Si certaines présentent des atouts pour produits non-ligneux (huiles, fruits, petit bois), cette qualité est secondaire dans le cadre de la présente sélection, mais est néanmoins valorisée en tant que potentielle source de revenus intermédiaires ou des espèces d'accompagnement intéressantes pour la stabilité et pérennité du peuplement forestier.
- Les « *Autres usages ou intérêt particuliers* » recouvrent ainsi le point précédent ainsi que des caractéristiques particulièrement marquées en termes de services écosystémiques... étant évident que de nombreuses autres espèces de plantes qui contribuent à la diversité des services écosystémiques rendus par les forêts présentent un intérêt général qui n'est pas spécifiquement mentionné ici.

La base de données complète des critères de classement aboutissant à la sélection des essences est présentée en *Annexe 1*.



PRESENTATION DES TERMES ET CRITERES UTILISES	
Qualité de bois d'œuvre	
3	Qualifié de bois exceptionnel que ce soit par ses propriétés physiques, mécaniques ou sa durabilité (utilité en construction de haute qualité : charpente, poutre, poteau/pilier...)
2	Qualifié de bon bois permettant une certaine diversité d'usages (menuiserie, ébénisterie, artisanat, outillage bois...)
1	Bois banal à faible valorisation envisageable (pièces temporaires à faible durabilité telles que palette, caisse, décoration légère...)
0	Qualifié de médiocre en termes techniques
Qualité esthétique du bois	
3	Loué pour sa beauté exceptionnelle ou capacité à faire des produits de luxe
2	Qualifié de beau bois naturellement ou après vernissage
1	Apparence notable mentionnée dans la littérature
0	Pas de mention spécifique
Critère de services ou autres qualités	
3	Services particulièrement soulignés dans la documentation, ou production non-ligneuse majeure (santal).
2	Existence d'un usage potentiel (huile, ou autre), attire les frugivores, qualité ornementale de l'arbre en lui-même, ou autre.
1	Autre point d'intérêt à prendre en compte pour la gestion (bonne régénération, rejette après coupe ou perturbation, ...).

2.1.1 Les essences à potentiel de l'HER E et D

Parmi ces 130 espèces présentant un intérêt sylvicole, seule une partie a été, ou est encore représentée, dans l'HER E « Massif ultramafique ». L'analyse plus poussée des résultats se focalise uniquement sur les essences présentant :

- Soit un potentiel bois d'œuvre supérieur ou égale à 2 (= 67 essences sur les 130).
- Soit un intérêt global (somme des points obtenus dans chacune des catégories) supérieur ou égal à 4 (=33 sur 130)

Cette sélection porte à 63 le nombre d'essences présentant un potentiel sylvicole ou autre particulièrement marqué dont :

- 46 sont effectivement adaptées à la HER E : celle-ci fait partie de leur aire de répartition courante, des occurrences actuelles sont relevées.
- 12 sont « possibles » : des pieds ont pu ponctuellement être trouvés au sein de l'HER, sous certaines conditions de stations.
- 3 sont « Rares » sur cette géographie.
- Finalement la possibilité ou pas d'implanter certaines espèces sur cette HER n'a pas été définie pour 2 espèces d'intérêt et nécessite d'identifier finement des sites au sein des HER qui pourraient éventuellement les accueillir.

Soit un total de 63 essences présentant un potentiel de bois ou d'autres intérêts majeurs à intégrer dans des modèles sylvicoles de l'HER E.



Le détail des essences concernées est présenté en *Annexe 2*.

Tableau 1 – Nombre d'essences pour chacune des qualités identifiées pouvant être plantées dans l'HER E

Niveau Sur un total de 63 essences	Usages en bois d'œuvre de 2 ou +	Intérêt global de 4 ou +
Adapté HER E	42	14
Possible dans l'HER E	12	7
Rare	2	3
Géographie à préciser	1	0
Total	57 sur 63	24 sur 63

2.1.2 Les essences à potentiel de l'HER B – Plaine littorale Ouest

La même démarche mise en œuvre pour l'HER B apporte les résultats suivants :

- 16 sont effectivement adaptées à la HER B : celle-ci fait partie de leur aire de répartition courante, des occurrences actuelles sont relevées.
- 9 sont « possibles » : des pieds ont pu ponctuellement être trouvés au sein de l'HER, sous certaines conditions de stations.
- 1 sont « Rare » sur cette géographie.

Finalement, la précision de la répartition géographique est à confirmer pour 2 autres espèces identifiées (forêt humide, très ponctuellement localisées dans l'HER B).

Soit un total de 28 essences présentant un potentiel de bois ou d'autres intérêts majeurs à intégrer dans des modèles sylvicoles de l'HER B.

Tableau 2 – Nombre d'essences pour chacune des qualités identifiées pouvant être plantées dans l'HER B

Niveau Sur un total de 28 essences	Usages en bois d'œuvre de 2 ou +	Intérêt global de 4 ou +
Adapté HER B	13	16
Possible dans l'HER B	7	9
Rare	1	1
Géographie à préciser	2	2
TOTAL	23 sur 28	28 sur 28

Le détail des essences concernées est présenté en *Annexe 2*.

2.2 Quelques essences-clés à intégrer pleinement dans les itinéraires

2.2.1 Les champions du bois d'œuvre précieux

Le bois d'œuvre représente le « produit final » d'une bonne gestion sylvicole. Parmi les essences identifiées visant à valoriser des essences calédoniennes, se distinguent des essences bien connues des forestiers et scieurs (classement = 3 en potentiel de bois d'œuvre) :

[Pour lecture : nom commun, nom scientifique (Endémique/Autochtone, classement UICN)]



- **Chêne-gomme, *Arillastrum gummiferum* (E, VU) [HER : D, E] :** surexploité bien avant le boom du nickel, seul quelques peuplements perdurent dans les aires protégées formant des groupes denses dans les vallées ou disséminés dans le maquis. Tolérant des sols plus ou moins érodés et même de la cuirasse, la croissance très lente de cette espèce invite à la planter dans les sites les moins vulnérables aux incendies afin d'espérer qu'elle y survive jusqu'à atteindre une taille honorable. Bois réputé comme excellent, notamment grâce à son caractère imputrescible, il a été utilisé dans de nombreux ouvrages soumis à une très forte humidité (voire une immersion totale : ponts, warfs...). D'un jaune rougeâtre il est en plus très élégant visuellement.



- **Tamanou de montagne, *Calophyllum caleonicum* (E, ND) [HER : B possible, D, E] :** bien que poussant sur différents substrats géologiques (péridotites ou schistes), cette espèce se trouve normalement dans les futaies. Ainsi, des plantations sous couvert et/ou dans des sites conservant une bonne humidité sont à envisager. Se travaillant difficilement, et nécessitant une main d'œuvre spécialisée, le Tamanou de montagne se distingue par une belle apparence, une très bonne conservation naturelle, qui le qualifie pour de multiples usages tels que la menuiserie, la charpente ou encore l'ébénisterie.,
- **Kohu, *Instia bijuga* (A, NT) [HER : B, D, E] :** rare sur les alluvions d'origine ultramafique mais pas totalement absent, le Kohu trouve plus souvent sa place sur les formations côtières et les cordons littoraux. Néanmoins, sa plantation sur les alluvions fluviaux ultramafiques à basse altitude peut être envisagée. Autour des pieds matures, la régénération naturelle semble se développer sans difficulté (notamment à l'Île des Pins). Réputé comme un bois excellent de très longue durée et d'une grande stabilité, il est encore aujourd'hui largement recherché pour l'aménagement en tant que bois d'ébénisterie et de menuiserie.
- **Houp, *Montrouziera cauliflora* (E, VU) [HER : B, D, E] :** rarement rencontré en tant qu'individu isolé, le Houp forme des peuplement souvent assez denses sur la Grande Terre. Que ce soit par stratégie écologique ou par simple « hasard », ce critère est à prendre en compte dans la réalisation de plantations. Son bois, jaune et imputrescible, en a fait l'objet de convoitise au même titre que les kaoris, résistant à la pourriture et aux termites et se travaillant bien, c'est un bois de premier choix pour les menuiseries extérieures.
- **Petit houp, *Montrouziera sphaeroidea* (E, ND) [HER : B, D, E] :** à l'instar du Houp « classique » dont il a parfois été exploité sous ce nom, le Petit Houp, est abondant dans les sols ferrugineux. Pouvant atteindre de grandes dimensions, il reste cependant de petite taille dans les terrains arides. Sa valorisation sylvicole implique ainsi de disposer de terrains bien exposés aux précipitations. Également magnifique, c'est un bois recherché à tous les niveaux qui a notamment trouvé quelques belles utilisations en charpentes d'édifices religieux.
- ***Pancheria ternata* (E, LC) [HER : D, E] :** initialement trouvé dans les hautes futaies des sols ultramafiques, et atteignant de très grandes dimensions en hauteur et diamètre, il est aujourd'hui plus que rare dans les maquis. Pourtant, presque inattaqué par les champignons et termites, ce bois de qualité mérite d'être réintroduit pour la sylviculture. D'une belle couleur, le bois devient particulièrement beau quand il prend de l'âge.
- **Azou, *Planchonella wakere* (E, LC) [HER : B, D, E] :** d'une distribution assez large, l'Azou se retrouve sur sol d'éboulis sur substrat ultramafique très fréquemment et sur sol plus ou moins profond sur substrat vulcano-sédimentaire et présente l'avantage de produire – a priori – des graines de manière abondante facilitant sa



production. Considéré par Sebert comme l'un des meilleurs bois de Nouvelle-Calédonie, il est dur, résistant et bon à tous les usages.

- **Chêne gomme à petites feuilles, *Xanthomyrtus kanalaensis* (A, ND) [HER : D, E]** : plus commun sur les terrains miniers, il se retrouve sur également d'autres substrats mais semble particulièrement bien se multiplier le long des pistes minières en faisant une essence de lisière particulièrement intéressante. Bien qu'atteignant des tailles plus modestes que le chêne-gomme, il présente un bois aux caractéristiques similaires qui le qualifie pour de nombreux usages.

Il convient de noter que l'intégralité des 8 espèces précitées ont fait l'objet de recherches de l'ORSTOM (1986) permettant d'identifier les modalités de récolte, germination et conservation des graines. Parfois complexes et demandant un savoir-faire dans la manipulation, la production de ces espèces est possible au regard des connaissances actuelles sous réserve de disposer d'une certaine souplesse dans les délais de production afin de permettre aux pépiniéristes de surveiller les fructifications pour collecter les graines et les faire germer dans les meilleures conditions possibles. La grande majorité d'entre elles ne se conservant que difficilement plus de quelques mois, la production de plants peut difficilement être envisagée sans assurer à minima une année complète pour être en mesure de trouver les semences auprès des arbres matures identifiés.

Les capacités de production et de mise en œuvre d'une sylviculture valorisant ces bois de haute qualité nécessitent une vision sur le long terme permettant de :

- Former ou maintenir les compétences des acteurs de la collecte de graines,
- Récolter les graines dans de bonnes conditions (ex : récoltes préconisées quelques jours après la chute des fruits pour assurer des germinations réussies),
- Former ou maintenir les compétences des acteurs de la germination/production de plants (savoir-faire et technicité hautes pour certaines essences)
- D'assurer la production des plants dans des quantités et qualité suffisantes à leur plantation et survie dans les milieux naturels.
- De mettre en œuvre des systèmes de suivi et d'entretien des plantations sur un temps long pour assurer que les peuplements atteignent l'âge de maturité sans subir de dégradation.

2.2.2 Les autres essences remarquables à haut potentiel

Outre les 8 essences précédentes, quelques autres essences présentent également un fort intérêt à être intégrées dans des projets sylvicoles. Toutes présentent un bois d'œuvre de qualité correcte, mais elles se distinguent par d'autres qualités :

- ***Stenocarpus trinervis*** [HER : D, E] (hêtre noir) et ***Xylocarpus granatum*** [HER : B, D, E] sont des bois d'une grande beauté pouvant déboucher sur des produits de luxe à très forte valeur ajoutée même pour des dimensions restreintes. Le hêtre noir est qualifié par Sebert « *peut-être le bois le plus remarquable de la Nouvelle-Calédonie par sa beauté* » prenant un poli qualifié de « *magnifique* ». Très commune, la grande abondance de graines germant facilement ouvre ainsi la voie à une production aisée. *X. granatum* est également qualifié d'un des plus jolis bois pour les ouvrages de luxe, d'une couleur rosée légèrement violette, se travaillant et se conservant très bien à l'abri. Se développant sur les rivages vaseux il présente ainsi un double intérêt de production de bois et de stabilisation du littoral.
- De nombreuses essences contribuent à la biodiversité ou à la génération de revenus intermédiaires, mais l'une est particulièrement intéressante dans le contexte du massif ultramafique. ***Alphitonia neocaledonica*** [HER : B, D, E], ou le Bois savon, est non seulement un bois de qualité qui a remplacé le Chêne-gomme lorsque celui-ci s'est raréfié (Suprin), contribuant à la production de bois de charpente, et de pilotis grâce à sa durabilité très honorable. Présentant aussi des usages en cosmétiques et pharmacopées, il est surtout souligné comme étant l'une des essences cruciales pour la restauration des sites miniers. Si les conditions du milieu dégradé ne sont alors pas idéales au développement d'un bel arbre, cette essence cicatricielle des massifs ultramafiques permet de restaurer les sols de manière favorables à l'installations des essences plus fragiles.



NB : les discussions durant la réunion du comité de pilotage de la Vallée de la Coulée, organisée par la ville de Mont-Dore, ont permis à Conservation International de réagir sur la vulnérabilité et le caractère pyrogène de l'*Alphitonia*. Ainsi, malgré toutes ses vertus, une vigilance accrue doit être portée à cette espèce afin de l'éloigner des zones les plus exposées au risque incendie et/ou à l'intégrer uniquement dans les secteurs où l'aménagement DFCI est bien présent.

Les modèles sylvicoles proposés veilleront ainsi d'une part à s'assurer que l'écologie des espèces concernées soient respectée et proposer ainsi une succession forestière et une vision de la gestion à long terme, mais aussi à optimiser les qualités des différentes essences et la destination finale des bois produits et leur position dans le peuplement.

2.3 Choix des essences utilisées dans les itinéraires

2.3.1 Caractéristiques des essences calédoniennes

Les essences calédoniennes identifiées comme pertinentes pour la sylviculture présentent des profils très contrastés en termes de dynamique de croissance, de résilience écologique et de potentiel de valorisation.

Trois grands groupes peuvent être distingués :



- **Essences à croissance rapide** : telles que le gâïac ou le bois de fer du sud. Elles assurent un effet de couverture rapide, améliorent les sols et facilitent la mise en place d'un sous-étage. Leur bois est souvent moins valorisé, mais elles jouent un rôle-clé dans les phases pionnières. Bien qu'au débouché très spécifique, le santal peut aussi se présenter comme une essence particulièrement intéressante pour créer un milieu pseudo-forestier rapidement associé à une potentielle source de revenus à moyen terme.
 - **Essences de transition** : à croissance moyenne, ces espèces permettent de structurer le peuplement. Elles sont souvent visées pour des produits de qualité secondaire ou des usages artisanaux. Si elles peuvent aussi contribuer à la production de bois de qualité, dans les phases de transition où le peuplement n'a pas atteint sa formation finale, leur qualité peut être trop faible pour cela. Néanmoins la présence de beaux sujets, si l'essence est adaptée à la station, pourra être priorisée dans la gestion.
 - **Essences à haute valeur** : à croissance plus lente (kaoris, araucarias, et une grande partie des essences historiquement exploitées dans les forêts calédoniennes), elles constituent l'objectif de long terme pour la production de bois d'œuvre. Leur gestion impose une planification rigoureuse sur plusieurs décennies.
- Leur comportement en peuplement, leur réaction aux éclaircies, leur capacité de régénération naturelle et leur résistance aux aléas sont encore partiellement connus. D'où la nécessité d'une observation continue et d'un retour d'expérience partagé entre gestionnaires.

Ainsi dans ces itinéraires, on différenciera :

- **Les essences objectifs** : essences principales des peuplements, présentes naturellement ou suite à une plantation, pour lesquelles sont définis les itinéraires sylvicoles : ces essences doivent être en adéquation avec les conditions de stations (climat, sol, etc.). Ce sont ainsi les essences de bois d'œuvre ou autres remarquables telles que définies dans les § 2.2.1 et 2.2.1.
- **Les essences secondaires, accompagnatrices ou cultures associées** pouvant être conduites en mélange dans des proportions variables. Pour celles-ci, la liste proposée pour chaque type de peuplement est donnée à titre indicatif. Le choix d'une ou plusieurs essences pour une station devrait en théorie se baser sur une typologie de stations ou de « choix des essences », à adapter régulièrement. Selon les milieux, ces dernières peuvent être constituées, en proportions variables :
 - Des essences cicatricielles permettant la fermeture du couvert végétale et la création et maintien d'une ambiance forestière,
 - D'essences de moindre intérêt pour le bois d'œuvre et l'exploitation, afin de réduire les conflits d'intérêt économiques et de permettre le maintien de ces individus dans le temps au profit de la biodiversité ou des services,
 - D'essences "utiles" pour les usages annexes, notamment en lien avec l'intégration d'activités agricoles (maraîchage, élevage, apiculture) dans les parcelles forestières.

En complément, l'étude menée par l'IAC en 2015 en collaboration avec VALE, a également pointé de nombreuses espèces cicatricielles très efficaces pour restaurer la couverture végétale, cependant la plupart d'entre elles ne présentent pas ou très peu d'intérêt économique. Elles font néanmoins partie d'un cortège d'espèces accompagnatrices pouvant présenter un intérêt réel pour la croissance des peuplements (cf. Annexe 2).

Les diamètres d'exploitabilité sont normalement établis dans le cadre de mesures de croissances précises des arbres dans les différentes stations afin de juger du moment de coupe optimal. Mais les données de croissance en diamètre restent relativement lacunaires sur les essences calédoniennes, outre les 4 essences principalement gérées sur le

territoire que sont le Pin des Caraïbes, le Kaori (*Agathis sp.*), l'*Araucaria* (*Araucaris sp.*), et le santal. Peu d'information autre que les diamètres des arbres trouvés dans les milieux naturels ont été retrouvées dans la littérature et il est ainsi difficile de fixer précisément le diamètre optimal d'exploitation, ainsi que de définir, pour les autres essences, le temps après lequel peuvent être atteintes certaines dimensions. Ainsi, les diamètres "classiques" sont actuellement définis par les scieries qui coupent actuellement les Pinus et Kaoris de diamètre entre 40 et 60cm³, et les essences nobles entre 80 et 100 cm mais davantage du fait des opportunités que d'une réelle gestion et récolte planifiées.

2.3.2 Quelles références en l'absence d'une sylviculture mélangée en Nouvelle-Calédonie ?

Les itinéraires sont en théorie fixés pour une essence objectif cible, ou un mélange d'essences. Les travaux sont relativement similaires, mais les valeurs dépendent des essences considérées (surfaces terrières, hauteur, âge de récolte, etc.). Le guide du CNPF donne des valeurs cibles pour une diversité d'essences classiquement cultivées en Europe et particulièrement en France métropolitaine, sous réserve que celles-ci représentent plus de 70% du nombre de tiges ce qui est rarement le cas dans les milieux calédoniens marquées par une grande diversité, en dehors de peuplement monospécifiques, souvent cicatriciels et/ou plantés.

Face à la rareté des données locales, certaines essences européennes sont utilisées comme référents analogiques pour guider la définition des itinéraires sylvicoles, leurs principes et valeurs sont alors adaptées avec les meilleures informations disponibles sur les essences calédoniennes identifiées (recherchées dans le cadre du livrable précédent).

Ainsi les itinéraires des essences de références suivantes ont été étudiés pour être adaptés à un cortège calédonien :

- Chêne : essence "classique" d'usage multiple, utilisé comme modèle pour les essences calédoniennes à croissance lente et à forte valeur (ex. : bois d'œuvre), en particulier pour leurs exigences stationnelles et les rotations longues (80 à 100 ans). Ayant besoin de lumière dans ses jeunes stades, puis de concurrence pour développer un bois de qualité, sa gestion pourrait servir de modèle à la culture des essences "classiques" du bois d'œuvre calédonien comme les kaoris ou araucarias.
- Feuillus précieux : le guide décrit un itinéraire adapté à un mélange d'essences qualifiées de "feuillus précieux". Ce dernier peut alors servir de bonne base de travail pour proposer des modalités de reboisement et de gestion correspond à bon nombre d'essences calédoniennes aux usages moins ciblés, que l'on souhaiterait favoriser à part égale au sein d'une parcelle, avec des rotations longues et une culture attentive, pied à pied.
- Châtaigner et robinier : essences à croissance rapide et aux utilisations multiples, souvent travaillées en taillis et mélange taillis-futaie, leur modèle pourrait être pertinent à adapter pour les espèces à croissance rapide, destinées à une exploitation en taillis avec possibilité de conversion en futaie telles que le gaïac, bois de fer, et autres essences rapides et couvrantes bien que les débouchés économiques en soient différents (peu de bois d'œuvre à partir des essences visées calédoniennes).

Autant que possible, les itinéraires de ces essences de références ont été adaptés pour proposer des opérations et objectifs à l'échelle de la sylviculture calédonienne.

3 Par convention en sylviculture les diamètres sont mesurés dit "à hauteur de poitrine" on parle du DHP fixé à 1,30m.



PARTIE 2 – DECLINAISON TECHNIQUE DES ITINERAIRES

1 ENJEUX COMMUNS A TOUS LES ITINERAIRES PROPOSES

1.1 Le choix d'une structure forestière irrégulière

Les structures forestières hétérogènes types futaie jardinée, futaie irrégulière ou plus largement les modèles dits de « sylviculture mélangée à couvert continu » (SMCC) présentent de nombreux intérêts lorsque les enjeux de résilience des milieux et de durabilité priment sur les enjeux de rentabilité économique à court terme.

Un article de J. Dubourdieu de 1990 ⁴le résumait déjà succinctement en offrant une comparaison synthétique des deux types de traitements, la futaie régulière et la futaie jardinée.

En termes de stabilité et résistances aux agressions biologiques et climatiques, la futaie jardinée, par sa structure, tend à améliorer la stabilité de la forêt face à certains facteurs d'agression tels que :

- **Les insectes et pathogènes** : le risque de progression rapide de parasites ou maladies spécifiques à certaines classes d'âges est plus marqué en futaie régulière, en raison du regroupement des sujets vulnérables. Les insectes ravageurs et les maladies affectent plus volontiers les futaies régulières que les futaies jardinées
- **Le vent et autres contraintes climatiques**, bien que le document souligne l'absence de comparaison robuste et objective entre les deux traitements sur la résistance aux agents climatiques, les dommages (comme ceux causés par le givre ou le vent) sont plus dispersés et moins visibles en futaie jardinée.
- **La protection biologique** : par le mélange intime des différents biotopes et une permanence de ces biotopes à l'échelle de la parcelle forestière, la futaie jardinée augmente la qualité de la préservation de la diversité des espèces animales et végétales.

Au delà de la résilience de la structure forestière pour son auto-préservation, la futaie jardinée est d'autant plus appréciée et adaptée pour l'optimisation de la fonction de protection physique des sols et d'atténuation des effets des événements naturels, tout particulièrement dans les terrains de montagne où la structure jardinée joue un rôle crucial pour la résilience physique du paysage.

Sur les stations très vulnérables où la régénération est aléatoire et les risques de ravinement sont marqués, la structure jardinée minimise les risques de mise à nu du sol. De plus, elle semble préférable sur les zones en glissement car elle réduit les effets du ruissellement en favorisant tant l'infiltration que l'évapotranspiration. De manière structurelle, cette formation répartit également les risques liés au basculement des gros arbres et limite ainsi les effets domino des chutes d'arbres.

⁴ Jean Dubourdieu. Futaie régulière et futaie jardinée. *Revue forestière française*, 1990, 42 (6), pp.561-575.

La structure jardinée permet de minimiser durablement les risques d'avalanche en dispersant les jeunes peuplements, moins efficaces dans le maintien des sols. C'est également la structure qui assure la meilleure protection à l'aval des zones de décrochement, en maintenant en permanence le maximum de tiges résistantes aptes à arrêter les pierres.

Finalement, face aux phénomènes climatiques, la futaie jardinée présente un avantage pour assurer la permanence d'écrans boisés protégeant contre des vents fréquents et amoindrissant les effets des gros coups de vents.

Dans un contexte où les forêts cumulent les usages à enjeux culturel, social et récréatif, permettant l'appropriation de ces espaces par les populations, la SMCC dont fait partie la futaie jardinée est considérée comme le traitement le plus favorable à l'accueil du public et à la protection des paysages. Elle assure la plus grande permanence possible de l'ambiance et du paysage en évitant que les opérations "traumatisantes" de régénération, celles-ci étant alors réalisées de manière très dispersée et ponctuelle. Et elle offre aux promeneurs la plus grande diversité et les contrastes les plus riches grâce au mélange intime de tous les âges et de toutes les dimensions.

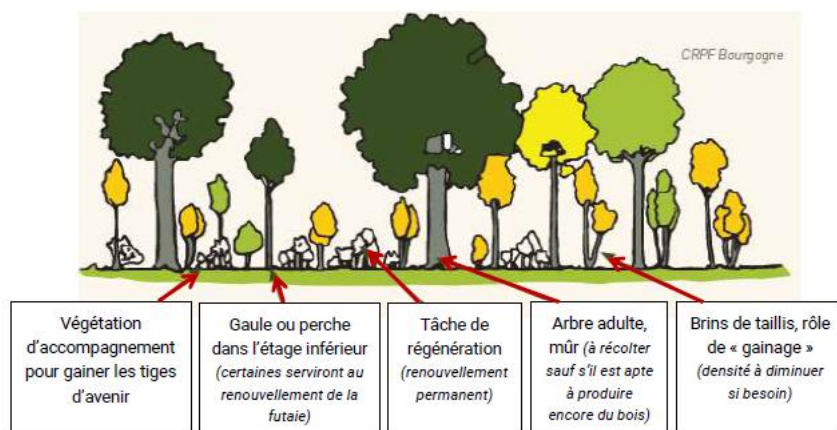


Figure 7 – Illustration des différents rôles des arbres sur une parcelle, ici dans une futaie irrégulière

Son moindre impact sur les sols et les cycles naturels de l'eau en fait également une activité qui, bien maîtrisée, peut contribuer à la mise en valeur des périmètres de protection des captages d'eau et ainsi contribuer au modèle économique de la gestion de l'eau. La mise en place d'une telle démarche nécessite cependant une collaboration étroite avec les gestionnaires et mise en place d'un plan d'exploitation responsable prévenant les risques potentiels liés aux travaux forestiers.

A noter cependant que bien maîtrisées et face à des usages spécifiques, la futaie régulière peut également répondre à des enjeux d'accueil du public. Le choix des modalités de gestion et la mise en œuvre des opérations planifiées doit ainsi être pensée finement à l'échelle de chacune des zones d'usages, en concertation avec les parties prenantes du territoire considéré.

1.2 La gestion et prévention des menaces, un prérequis permanent

La gestion des menaces constitue un pilier central de la mise en œuvre des itinéraires sylvicoles afin d'assurer le maintien du capital sur pied d'une part, mais aussi de l'ensemble des services écosystémiques que l'on souhaite maintenir sur les parcelles. Elle doit être pensée de manière proactive et différenciée selon les stades de développement des peuplements et les compétences des l'ensemble des parties prenantes.

- **Espèces envahissantes animales (EEA)** : leur contrôle est crucial à tous les niveaux de la vie des peuplements. Outre les impacts sur la régénération naturelle et la survie des jeunes plants, les EEA, et notamment les cerfs, peuvent causer des dégradations indirectes via des frottis, la casse, mais également, de manière très indirecte par la présence d'activité de chasse. La mise en place de mesure de réduction de cette pression peut passer par diverses actions selon les enjeux écologiques, économiques, sociaux, et la pression de prédation, les EEA exerçant une pression de prédation dans les zones ultramaïques étant notoirement moins présentes dans ces milieux. Le choix des méthodes de protection des milieux doit s'appuyer sur une évaluation de la pression et sur l'expertise des organismes compétents tels que l'ANCB, pour définir le meilleur rapport efficacité/prix au regard des enjeux.
 - Chasse : si le risque de baisse significative de la qualité des bois par éclats de balles reste marginal, il ne doit pas être ignoré dans une logique de production de bois d'œuvre. L'organisation de battue peut constituer un mode de régulation adapté à la préservation des forêts et des bois. Le niveau de dégradation et l'effort de régulation à fournir sont ainsi à évaluer plus finement à l'échelle des différents secteurs.
 - Protection physique : sous réserve d'une topographie favorable et d'un enjeu économique et écologique cohérent, la mise en place d'une protection de zone peut apporter un complément de protection pour soutenir la croissance de la végétation, particulièrement dans ses jeunes stades (régénération et plantation), jusqu'à ce qu'elle soit hors d'atteinte de l'abrouissement, et en attendant que la phase de renouvellement du peuplement ne soit atteinte. Dans certains cas, des protection individuelle (*cf. Annexe 3*) peuvent aussi être mises en place. Couteuses, celle-ci peuvent s'avérer pertinente pour des jeunes plants ou arbres à fort potentiel de valorisation économique.
 - Piégeage : selon la pression exercée par le gibier, la capacité des acteurs locaux à s'investir et visiter régulièrement le site, mais également la fréquentation par le public, le piégeage peut également être une solution permettant de réduire l'impact de la faune sauvage sur les forêts. De la même façon, ces actions peuvent être intensifiées durant les stades de fortes vulnérabilités des peuplements et venir compléter le panel d'intervention potentielles.
- **Espèces envahissantes végétales (EEV)** : très compétitives au stade juvénile des plantations, leur expansion est limitée naturellement par le maintien d'un couvert forestier continu. Ainsi, les travaux doivent viser à installer rapidement un peuplement dense et fermé, capable de freiner voire d'exclure leur développement à moyen terme, notamment en jouant sur les densités et les essences à croissance rapide. La présence de liane est par contre à surveiller étroitement, étant susceptibles de se développer sur les canopées installées. La présence des EEV sur les parcelles peu végétalisées et au sol mal constitué peut cependant apporter des bénéfices intéressants en terme, d'une part de création/retention des sols créant une station favorable à la plantation, d'autre part en permettant une remise au sol de la matière organique en cas d'arrachage/broyage, également favorable à la restauration des sols.
- **Incendies** : la menace majeure pour la durabilité des peuplements, la stratégie de gestion des incendies à l'échelle de l'aménagement et de la gestion forestière repose sur plusieurs niveaux d'intervention :
 - Prévention structurante : mise en place de pare-feux ouverts dès la plantation ainsi que d'une desserte efficace.

- Gestion des abords : débroussaillage ciblé autour des zones à risque (voies d'accès, zones fréquentées par le public). Il peut être mécanique mais une réflexion sur un pâturage encadré, dans une perspective de diversité des usages des parcelles forestières, peut également être menée.
- Barrières biologiques : développement de haies coupe-feu, notamment à base d'essences comme le bourao, testée sur la vallée de la Coulée.
- Résilience par la structure forestière : constitution d'un sous-étage dense, humide et diversifié pour réduire l'inflammabilité des peuplements.

La combinaison de ces mesures doit être adaptée à la topographie, aux usages et à la dynamique des parcelles, avec un suivi à long terme.

1.3 Les aménagements à planifier à l'échelle du massif

L'application opérationnelle des itinéraires sylvicoles repose sur un aménagement précis des parcelles, en lien étroit avec la topographie, la végétation existante et les risques identifiés.

1.3.1 Intégrer pleinement des refuges pour la biodiversité

Dans une approche de résilience et de conservation de la biodiversité et des services qu'elle rend aux populations, il est intéressant de maintenir des zones non-exploitées dans une unité de gestion. Leur définition nécessite une identification et délimitation fines des enjeux de conservation de la biodiversité et des objectifs en termes de diversité, de bois mort, de gros bois, zones humides ponctuelles, etc.

D'une superficie variable allant de quelques hectares à plusieurs milliers, il est préconisé que ces îlots représentent au moins 3% de la surface de forêt gérée (2013, WWF).

De même, à plus petite échelle, les arbres morts sur pieds, fourchus, tordus, qui pourraient être retirés afin de « récupérer » l'espace pour la lumière, méritent d'être conservés dans une certaine proportion.

Ces zones permettent de maintenir une biodiversité absente des parcelles exploitées, notamment toute la vie inféodée aux très gros bois ou aux arbres morts, qui sont souvent extraits des forêts au cours de la récolte.



Figure 8 – Vieux bois et bois morts, des supports pour la biodiversité (WWF, 2013)

Leur intégration dans les plans d'aménagement est une priorité. La localisation de ces espaces et/ou le pointage des arbres remarquables à conserver » doit être évalué finement sur le terrain.

1.3.2 Penser la desserte et mailler les parcelles à l'épreuve des incendies

A l'échelle plus fine, au regard des contraintes écologiques et topographiques, le réseau de pistes et cloisonnements doit également être finement réfléchi pour assurer que le suivi, la protection et l'exploitation des forêts puissent se faire en minimisant les impacts sur les sols, la végétation d'accompagnement, mais également sur celle d'avenir à tous les stades de son développement.

De plus, la pression spécifique des incendies, particulièrement forte en Nouvelle-Calédonie, implique d'assurer non seulement une desserte opérationnelle pour les services de lutte, mais également une gestion différenciée pour les travaux de :

- Débroussaillage des sous-bois (rupture de la continuité horizontale et verticale de la végétation),
- D'élagage (rupture de la continuité verticale),
- Mise en place de pare-feux (végétalisés ou non) pour prévenir l'apparition et surtout la propagation des incendies au sein des parcelles.



Figure 9 – A l'inverse des pistes, les cloisonnements peuvent être très discrets dans le paysage (ONF)

L'aménagement du massif, et notamment son réseau de pistes et cloisonnement, doit ainsi être réalisé au regard de la vocation des forêts existantes et en devenir, et des pressions auxquelles elles sont exposées actuellement ou qui risquent de se développer dans les prochaines décennies.

1.3.3 Gérer la topographie et le microrelief à l'échelle des parcelles

Les variations fines de la topographie conditionnent la qualité des sols et la croissance des arbres :

L'exposition influe fortement (quoique moins qu'en Europe) sur les conditions climatiques, et la microtopographie influence la structure des arbres et la présence et la qualité des sols :

- Des cuvettes ou bord de rivières sont favorables à l'accumulation de sol très localement, propices à des essences exigeantes et de grandes dimensions.
- Les pentes sont étroitement liées à l'érosion des sols, le couvert végétal de ces derniers doit donc être maintenu, mais sont aussi susceptibles de créer des hétérogénéités dans le bois nuisant à leur qualité.
- Terrasses minières : malgré leur origine artificielle et la pauvreté des sols, elles peuvent présenter des opportunités sylvicoles intéressantes en termes de facilité de l'aménagement. Pouvant supposer qu'à terme, le couvert forestier masque efficacement l'artificialisation du relief, des reboisements peuvent y être envisagés sans nécessité forcément une importante phase de terrassement.

Une cartographie fine du terrain à l'échelle d'une grande unité de gestion permet de coordonner les efforts de reboisement et de gestion forestière sur un grand territoire et d'affecter les différents itinéraires de manière optimale.

1.4 Travaux préparatoires aux plantations

1.4.1 Préparer le terrain, des travaux à adapter au cas par cas

En fonction des sols et de leur histoire récente, il arrive que des zones à planter aient été tassées ou compactées. Une préparation du sol est alors possible voire nécessaire pour permettre un meilleur développement racinaire dans le jeune âge en décompactant localement les horizons par ameublissement mécanique. Elle peut également lever certains blocages physiques par le déplacement d'éléments grossiers de taille moyenne (pierres et blocs rocheux). Ce travail spécifique améliore significativement la reprise des plants et le développement racinaire.

En l'absence de régénération naturelle importante, la préparation du terrain peut s'avérer nécessaire. Elle doit cependant tenir compte du couvert végétal existant tout en gardant l'objectif de la production sylvicole envisagée.

Cette préparation du terrain peut être réalisée juste avant la plantation ou sur plusieurs années selon le niveau de dégradation des sols et les itinéraires ainsi visés.

Il convient de garder en tête que cette phase est partie intégrante de la gestion forestière et nécessite, au même titre que les autres travaux sylvicoles, un suivi et un entretien réguliers.

Une attention particulière doit être portée à la topographie, notamment sur les sols en pente, afin d'éviter que les travaux ne conduisent à une érosion accrue.

La préparation du sol à une plantation ou à un semis peut ainsi reposer sur un labour léger ou griffage des sols, un amendement massif, ou encore la mise en plus d'un système de rotation jachère/broyage/enfouissement durant quelques rotations.

Particulièrement nécessaire sur les sols nus, elle peut également être envisagée sur les sols faiblement recouverts d'une végétation à faible enjeu écologique (adventices, fourré de fougères, recolonisation récente et limité par des espèces pionnières sans espèces remarquables, etc.).

1.4.2 Travail mécanique ou manuel ?

Les travaux mécanisables s'envisagent lorsque des obstacles à la réussite de la plantation sont visiblement présents sur le terrain et/ou que les surfaces à reboiser sont trop importantes pour être gérées par des travaux manuels.

Cependant le niveau d'intervention doit être réfléchi au cas par cas à l'échelle de la parcelle afin de garantir l'équilibre entre les actions favorables aux plants et celles bénéfiques au fonctionnement des écosystèmes dans leur ensemble.

Ces derniers peuvent être facilement réalisés avec l'utilisation d'une mini-pelle qui dispose d'une grande facilité à des déplacer entre les arbres sans abîmer les arbres sur pieds et/ou zones de végétation à conserver, et suffisamment légère pour éviter le tassement des sols. Autant que possible, il est tout de même recommandé de cloisonner les peuplements (cf. §1.3.2), d'assurer que les machines restent sur ces derniers et de n'intervenir que par temps sec.

Certaines machines disposent d'un équipement particulièrement adapté aux travaux forestiers de préparation du sol en permettant dans la même intervention de déplacer les résidus de végétation (=rémanent) à des endroits ciblés et de scarifier les sols (cas de la mini-pelle Dent Becker très utilisée en métropole et dotée d'un peigne désherbeur), tout en réalisant la trouaison sur une épaisseur réduite. D'autres outils ciblés peuvent être employés suivant la nature des travaux (broyeur, scarificateur, etc.).



En l'absence ou en présence modérée d'éléments bloquants (fréquent au sein des peuplements gérés en traitement irrégulier), un travail du sol manuel permettant la création d'un trou de dimensions suffisantes pour permettre un bon développement racinaire est préconisé. Si les dimensions classiquement mises en œuvre en Nouvelle-Calédonie sont de l'ordre de 30x30, les recommandations du CNPF en métropole sont légèrement supérieures (40x40). Compte-tenu de l'état de compaction des sols, une revue à la hausse des standards calédoniens pourrait être tester dans le cadre de certaines parcelles. Cette méthode préserve le sol du tassement des engins, garantit un ameublissement favorable au développement racinaire des plants et donc leur reprise tout en réduisant le coût global de plantations.

1.4.3 La préparation des sols forestiers, un enjeu important mais un sujet potentiellement sensible

Dans tous les cas, la préparation des sols doit passer par la prise en compte des enjeux de végétation présente, de niveau de dégradation/compaction des sols, de topographie mais aussi et surtout, d'acceptabilité par les gestionnaires et usagers de ces interventions qui peuvent sembler -à court terme- être perçu comme contraire à l'objectif de reboisement, notamment dans le cas éventuel de broyage d'une végétation à faible intérêt écologique et de l'ajout d'amendements. Un suivi fin de la régénération puis de la croissance des arbres et de la fermeture du couvert forestier sur les moyens et longs termes permettront d'apporter des arguments permettant de défendre les choix opérés. Le passage d'un botaniste est cependant largement recommandé pour éviter tout impact sur la biodiversité.

Dans le cas des massifs du sud et notamment du fait de l'historique de dégradation de la couverture végétale, les sols ont été très fortement appauvris sur de grandes superficies. L'ajout d'engrais, de plantes enrichissantes, ou d'autres méthodes permettant de restaurer les qualités écologiques des sols avant ou en parallèle de l'implantation d'une nouvelle végétation doit être réfléchi et discutée avec les gestionnaires.

Il convient notamment de souligner un point crucial : tout travail du sol, et particulièrement ceux impliquant une suppression de la végétation en place, doivent impérativement être suivis dans les mois suivants d'une plantation et/ou d'un semis d'espèces à croissance rapide. Cela afin d'une part d'assurer le reploiement d'un système racinaire à même de prévenir les phénomènes d'érosion, de ne pas détruire les sols par le dessèchement, mais aussi et surtout d'éviter que les EEV ne s'emparent alors du sol fraîchement amélioré.

Témoignage : dans le cas de ces opérations sylvicoles, la société de M. Talamona située au Mont Dore fournit un travail préalable de préparation des sols très importants. La végétation basse présente est passée au gyrobroyeur puis retournée avec les sols et largement amendée de matière organique (compost de poule principalement). S'il peut être regretté qu'une identification botanique préalable ne soit pas réalisée pour assurer l'absence de patches de végétation ou d'espèces remarquables, les résultats en termes de croissance des arbres sont spectaculaires. Recouverts de gazon japonais arrivés par les jardins voisins ou de buffalos, cette strate basse est régulièrement débroussaillée et laissée sur place afin d'améliorer la qualité des sols superficiels.



Figure 911 – Couvert de gazon japonais sous les kaoris après quelques années de culture vivrière. La zone est régulièrement pâturée par le bétail (production laitière) et les chevaux



Figure 110 – Installation d'un champ dans une trouée au cœur des plantations

1.5 Choix et préparation des plants

Pour chaque itinéraire, la sélection des plants, notamment en cas de réintroduction active (= plantation) en l'absence de régénération spontanée et/ou dans une optique d'enrichissement des parcelles doit être fortement anticipées.

La grande majorité des essences calédoniennes nécessitent :

- Entre 3 et 12 mois pour acquérir les graines. Une grande partie se conservant mal ou pas du tout sur la longue durée, la collecte doit être « fraîche » pour assurer des bons taux de germination.
- Entre 1 et 6 mois (voire jusqu'à un an) pour lever la dormance des graines et les faire germer.
- Entre 6 et 18 mois de culture en pépinière pour assurer un développement du réseau racinaire et du feuillage suffisant pour leur offrir les meilleures chances de survies une fois réimplantées dans le milieu naturel.

Ainsi pour les essences les moins courantes, notamment celles n'étant pas ou peu utilisées en restauration écologique (c'est le cas de nombreuses essences forestières) au minimum une année d'anticipation est nécessaire, pouvant monter à 3 ans, pour assurer la production des essences. Gestionnaire comme pépiniéristes doivent ainsi disposer d'une bonne visibilité sur les besoins de production au sein des parcelles.

Dans le cas des sols très appauvris, outre les nutriments, la pauvreté biologique des sols, le manque de vie mycorhizienne peut également inviter à ajouter une étape d'inoculation des plants en amont de la plantation ou au bout de quelques années.



2 DESCRIPTIONS TECHNIQUES DES ITINERAIRES DE L'HER E

Dans le cadre de la proposition initiale, il a été proposé la déclinaison de 8 itinéraires au regard du couvert végétal et topographiques. Cependant, le travail de rédaction des itinéraires a finalement mis en évidence des similarités en termes d'organisation, d'objectif et de travaux à réaliser, conduisant à la fusion de certaines « stations ».

L'objectif de ce travail a ainsi été d'établir des préconisations de mises en œuvre d'opérations sylvicoles définies au regard des meilleures informations disponibles afin de présenter des modèles durables et multifonctionnels aux propriétaires fonciers.

Milieu de départ	Structure visée		
	Taillis / Peuplement à courte rotation	Taillis sous futaie (TSF) / Mélange taillis-futaie	Futaie irrégulière
Sol nu, végétation rare voire absente	<i>A.1 – Renouveau vers des peuplements à courte rotation</i> Principalement en pente	<i>A.2 – Renouveau vers des peuplements à forte valeur</i> Sur sols peu pentus	Sans objet. A considérer dans un second temps, une fois un premier peuplement forestier installé.
Maquis dégradé, végétation buissonnante (naturel ou issus de zones reboisées post-perturbation) & Maquis ligno-herbacé	Pas d'itinéraire vers un objectif « maquis », enjeu d'intégration de bois d'œuvre potentiel en format TSF	<i>B.1 – Du taillis vers le mélange futaie-taillis : faire émerger des arbres d'avenir</i>	<i>B.2 – Du mélange taillis-futaie vers l'irrégularité : développer les essences précieuses</i>
		Le choix est à évaluer selon l'état du peuplement initial et la présence de suffisamment de tiges d'avenir pour envisager un traitement en FI.	
Plantations mono-spécifiques régulières			<i>Itinéraire C – Conversion avec enrichissement</i>

2.1 Itinéraire A – Renouveau et « Reboisement initial »

2.1.1 Caractéristiques aux deux itinéraires proposés

2.1.1.1 Orientations générales

Zones concernées :

- Sols nus, anciens sites miniers ou zones fortement dégradées.
- Maquis très épars ou brûlés à plusieurs reprises.

Objectif principal : initier une dynamique forestière résiliente sur des sols pauvres ou absents, avec création d'un couvert végétal structuré et d'une ambiance para-forestière.

Objectifs secondaires :

- Production de bois, de produits non-ligneux, de protection des sols, ou encore d'appuis à diverses productions agricoles.
- Restauration des sols et de l'ambiance forestière (à moyen-long terme)
- Protection des sols contre l'érosion.
- Valorisation des terres difficilement exploitables pour l'agriculture et apporter des revenus modérés mais réguliers, avec une vision à long terme.

NB : la production de bois d'œuvre rarement atteinte en 1^{ère} génération, mise sur une production de bois ronds (piquets, poteaux), petit artisanat ou outillage, ou produits non-ligneux. Le cas échéant, dans ces milieux difficiles, le santal peut être une essence intéressante à moyen terme du fait de sa capacité à se développer dans des milieux semi-arides, et grâce au revenu intermédiaire qu'elle est susceptible de générer (à ~25ans).

Points spécifiques à cet itinéraire

- Fortes contraintes édaphiques (sols ultramafiques, sécheresse).
- Faibles enjeux écologiques (voire nuls) : « facilité » des interventions de préparation des sols et d'aménagement.
- Risques d'incendie élevés : plan de cloisonnement et pare-feux impératif.
- Espèces exotiques (si existantes) maîtrisées pour structurer le couvert et améliorer la qualité des sols
- Plantation dense pour effet "gainant" des futurs plants à vocation de production de bois d'œuvre et structuration rapide du peuplement.

Production / revenus intermédiaires

- Cultures vivrières ou maraîchères peu rentables sauf rares exceptions (anciennes friches agricoles, zones d'alluvions), ces milieux dégradés disposant d'un sol de mauvaise qualité, voire absence de sol. De fait, très pauvres et d'autant plus riches en métaux lourds issus du substrat ultramafique.
- Potentiel apicole intéressant (floraison maquis).
- Possibles débouchés en bois de petit diamètre (bois ronds, piquets, usage local).



Sous réserve d'une identification de plantes rustiques permettant une production alimentaire sans danger et sur les sols qui le permettent, il peut en complément être réfléchi à la création de l'ambiance « forestière » via des plantes maraichères de longue rotation : lianes avec des supports, plants à croissance rapide (type tarot, manioc, bananier...), etc.

Il sera alors nécessaire de bien informer les usagers du caractère temporaire de ces champs et/ou vergers, et du besoin d'évolution sur les décennies à venir pour convertir vers des approches d'agriculture sous couvert, afin d'assurer que la fermeture future du couvert forestier soit bien acceptée.

Phasage :

- Court terme (0–5 ans) : fixation des sols, enrichissement organique, début d'ombrage.
- Moyen terme (5–40 ans) : sélection des tiges d'avenir selon la densité de la végétation, enrichissement ciblé avec espèces à valeur écologique ou économique. Premiers travaux d'entretien et possiblement de coupe légère des essences à croissance rapide.
- Long terme (>40 ans) : conversion en futaie irrégulière, productive ou multifonctionnelle.

Principales interventions :

- Préparation du sol adaptée (griffage, désherbage ciblé).
- Entretien mécanique ou manuel en interligne, désherbage ciblé, fauchage manuel ou mécanique raisonné,
- Taille de formation et élagage sur certains arbres désignés.
- Rémanents broyés ou disposés sur place pour enrichir le sol.

2.1.1.2 Coexistence des deux itinéraires

Les deux itinéraires proposés sont complémentaires et leur application dépend de la végétation présentes aux abords des zones concernées, de l'acceptabilité ou pas du travail des sols par les populations, et de la capacité de projection à long terme des parties prenantes.

L'itinéraire A.1 a pour objectif d'implanter rapidement des espèces pionnières et d'assurer la création d'un couvert arboré à moyen terme. Les objectifs de production de bois sont minimes et anecdotiques à l'échelle de l'investissement. Cependant, la création d'un maquis dense plus haut, permet de soutenir la production d'essences à plus longue rotation, objet de l'itinéraire A.2, en installant une ambiance forestière prodiguant ombrage et gainage aux futurs jeunes arbres.

2.1.1.3 Essences de travail

Essences objectifs :

- A.1 – Essences objectifs : tolérantes aux sols pauvres et à la sécheresse (ex : *Acacia spirorbis*, *Gymnostoma deplancheanum*, *Dodonaea viscosa*, *Alphitonia neocaledonica*),



Sous réserve d'un accompagnement avec les services concernés (IAC, IRD, provinces), le santal peut être une essence très intéressante pour créer cette primo-ambiance. Un travail des sols et sur les espèces accompagnatrices est cependant indispensable. L'itinéraire sylvicole du santal sur sols fersiallitiques a été développé par Sud Forêt et est partagé en *Annexe 5*.

- A.2 – Essences objectifs : tolérantes aux sols pauvres et à la sécheresse mais à installer principalement dans les stations les plus favorables à une bonne croissance (humides, sols plus profonds, proximité de patchs végétalisés plus denses et matures, moindre risque de dégradation, etc.) : *Xanthomyrtus kanalaensis*, *Stenocarpus trinervis*, mais aussi les essences déjà cultivées dont la survie et croissance dans ces milieux est connue, telle *Agathis lanceolata*, *Araucaria columnaris*, etc.

Essences accompagnatrices :

Quelques essences peuvent efficacement bénéficier à la restauration des sols, et *in fine* l'amélioration des conditions pour l'ensemble de la végétation. Dans une perspective de revenus intermédiaires, sur les sols les moins toxiques, des plants permettant une production alimentaire peuvent être envisagés : ambrevade (appliqué par Sud Forêt), ignames (et certaines espèces moins recommandables du fait de leur caractère invasif, R. Talamona), etc. Éventuellement, des espèces moins forestières et possiblement exotiques maîtrisées pour fonction culturelle/structurante, à discuter avec l'IAC travaillant sur l'amélioration des qualités des sols agricoles sur l'absence de risque de prolifération sur les substrats miniers.

Au sein des stations adaptées, les buissons de baies et d'espèces mellifères peuvent être de bonnes accompagnatrices, apportant non seulement un complément de couvert végétal au bénéfice du sol et des plantes, mais aussi une source de revenu ou du moins de subsistance intermédiaire pour les populations.



2.1.2 A.1 – Renouveau vers des peuplements à courte rotation

2.1.2.1 Détails techniques de l'itinéraire



PHASES	Préparation		Installation	Premiers entretiens : éducation et amélioration
Objectifs et recommandations	Faciliter : - La mise en place des plants/semis - L'installation du système racinaire - La maîtrise de la végétation concurrente au démarrage de la plantation - Les entretiens futurs		Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaisante d'un nombre d'arbres objectifs de qualité L'installation peut se faire à forte densité pour favoriser la période de compression dans les jeunes années ; ou à plus faible densité mais associée à la réalisation rigoureuse de taille de formation et élagage.	Maintenir les houppiers de suffisamment d'arbres objectifs à la lumière tout en conservant un sous-étage. Favoriser et sélectionner les belles grumes (billes de pied de quelques mètres sans défaut). Dans le cas d'une plantation de terrain nu ou très dégarni, plus la densité sera faible, plus les entretiens dans les jeunes années du peuplement seront nombreux.
Enjeux et attentions	La plantation peut comporter d'autres essences permettant la diversification des futurs peuplement forestiers, mais aussi la densification possiblement à moindre coût des plantations pour une meilleure éducation des essences objectifs.		La phase de compression des semis ou jeunes plants jusqu'à une hauteur de 6-8m est importante pour limiter le développement de grosses branches. Ainsi en cas de plantation de faible densité, il est important de compenser l'absence de recrûs gainants par la taille et l'élagage. La nécessité de protéger les plants contre les EEA est à étudier au préalable. Des protections individuelles peuvent permettre d'assurer la protection tout en facilitant le suivi des plants.	En cas de faible densité, il est recommandé de maintenir un maximum de tiges d'essences annexes.
Quelques valeurs de références	Sans objet		En plantation : 1000 à 2500 plants/ha Phase durant jusqu'à 2m de hauteur totale	Pour la production de bois ronds : viser 400 à 600 tiges/ha ; pour le bois d'œuvre, viser 200 à 400 tiges/ha Hauteur comprise entre 2 et 10 m
Informations techniques	Terrain nu	Une préparation du sol est souvent nécessaire pour aérer la structure du sol, retarder éventuellement la germination des fougères, ou encore éliminer une couche indurée	Les plantations se font en ligne avec des recommandations de l'ordre de : 3m de distance entre les lignes - Entre 1000 à 2500 plants/ha préconisés (soit <3m entre les plants)	Réalisation d'un entretien mécanique dans les interlignes (sauf si espèces remarquables) et/ou cloisonnements pour retour au sol accéléré de la matière organique. Dégagement manuel autour des plants



			Ces espacements ne concernent que les essences cibles, il est recommandé d'augmenter la densité de végétation avec d'autres essences apportant des co-bénéfices et notamment des revenus intermédiaires.	Première taille de formation et/ou défouillage à prévoir entre 5 ans et 8 ans (estimation) sur 20-25% des plants bien répartis sur la parcelle et disposition des rémanents sur place. 1 à 2 éclaircies à partir de 5m, avant la récolte (récolte à 20 et 35cm selon les débouchés). Tas ou broyage des rémanents et disposition sur la parcelle.
	Maquis épars	La préparation du sol peut rester nécessaire mais doit être adapté aux besoins et respecter au maximum les ligneux préexistants tout en assurant qu'ils ne fassent pas concurrence aux essences objectifs.	Les plantations se font en ligne avec des recommandations de l'ordre de : • 3m de distance entre les lignes • 400 à 800 plants/ha La végétation broyée s'il y en a, peut être conservée dans les interbandes.	Idem

2.1.2.2 Synthèse A.1

ITINERAIRE	A.1 – Renouvellement vers des peuplements à courte rotation
Essence(s) objectif(s)	Acacia spirorbis, Gymnostoma deplancheanum, Dodonaea viscosa, Alphitonia neocaledonica
Objectif de l'itinéraire	Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaisante d'un nombre d'arbres de qualité des essences objectifs Production de bois à faible valeur : énergie, piquets, poteaux, etc. Bois d'œuvre sous conditions favorables.
Type de milieu et station	Sol nu, végétation éparse et/ou très dégradées
Densité initiale de la plantation	1000 à 2500 plants/ha
Age ou diamètre d'exploitabilité	Diamètres 20 à 35cm selon les débouchés. Hauteur de maturité pouvant rester faible (comprise entre 2 et 10m) dans ce type d'itinéraire.
Densité visée en éducation/amélioration	Bois ronds : 400 à 600 tiges/ha ; Bois d'œuvre : 200 à 400 tiges/ha
Travaux (années ou hauteur)	
0	Aménagement de la desserte et zonage
1	Préparation du sol et plantation
5-8	Première taille de formation et dégagement localisé
A partir de 5m de hauteur	Première éclaircie et dégagement localisé
Selon croissance	Seconde et dernière éclaircie avant récolte.
A partir de 10m	Récolte selon les principes de la SMCC

2.1.3 A.2 – Renouvellement vers des peuplements à forte valeur

2.1.3.1 Détails techniques de l'itinéraires

Sur des stations plus favorables, notamment celles disposant d'un sol mieux constitué (cuvettes, vallons, bordures de rivières, alluvions, etc.) où une végétation a été présente récemment mais disparue (ex : incendie récent) des essences plus qualitatives, avec une vision à plus long terme peuvent être envisagée, tout en acceptant que les bois des premières générations soient de qualité moindre et faiblement valorisable économiquement.



PHASES	Préparation	Installation	Premiers entretiens : éducation et amélioration
Objectifs et recommandations	Faciliter : - La mise en place des plants/semis ou le développement d'une régénération naturelle - L'installation du système racinaire - La maîtrise de la végétation concurrente au démarrage de la plantation - La réalisation des interventions nécessaires à la qualité des futures grumes	Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaisante d'un nombre d'arbres de qualité. Les essences précieuses doivent représenter au moins 15-20% du volume (ou de la surface terrière) du peuplement final. Ce critère doit être pris en compte dans le choix des densités de plantations et l'agencement des mélanges.	Maintenir les houppiers de suffisamment d'arbres objectifs à la lumière, réduire la concurrence pour la consommation en eau et nutriment. Conserver un sous-étage pour couvrir le sol, protéger les troncs des jeunes arbres, réduire les branches basses et donc faciliter l'élitage naturel ou artificiel.
Enjeux et attentions	Adapter la préparation du sol au contrainte du terrain (structure du sol, hydromorphie, compacité, végétation concurrente) et travailler sur sol sec. Aménager et/ou conserver les cloisonnements. Réaliser un diagnostic fin de la station (orientation, microrelief, etc.) pour assurer l'adéquation des essences.	La plantation d'un mélange et/ou le maintien de différentes essences est conseillé. La densité maximale est à adapter au contexte de la parcelle et aux moyens programmés pendant les 15-20 premières années pour les entretiens pied à pied (taille, élagage, autres) La nécessité de protéger les plants contre les EEA est à étudier au préalable. Des protections individuelles peuvent permettre d'assurer la protection tout en facilitant le suivi des plants.	Le maintien d'un mélange est également à privilégier lors des travaux et le sous-étage doit être préservé au mieux pour garantir un gainage et une protection des jeunes troncs. Le cas échéant, prévoir la dépose des protections contre les EEA.
Quelques valeurs de références	Idéalement, installation de cloisonnements de 1 à 3m de large (gestion du maillage) espacés de 3 à 6m le plus tôt possible.	En plantation : 625 à 1300 plants/ha Moindre si recrû en nombre suffisant (possibilité d'améliorer la croissance par balivage des tiges).	Taille de formations sur 250 à 300 arbres – passage tous les 2-3 ans, puis sur 120-150 arbres d'avenir. Elitage complémentaire sur 3m d'abord, puis quand le peuplement dépasse 10m de haut, jusqu'à 6-8m, sur 50-70 arbres d'avenir.



Informations techniques	Terrain nu	Une préparation du sol est souvent nécessaire pour aérer la structure du sol, retarder éventuellement la germination des fougères, et favoriser l'installation ou la reprises des plants/semis	La densité visée doit être composée de préférence d'un mélange de plusieurs essences objectifs réparties par groupes (lignes, séquences, bouquets) pour en faciliter la gestion. La densité sur le terrain doit être adaptée à au relief, microrelief et possibilité de mécanisation des travaux. Des essences d'accompagnement peuvent être comprises dans densité totale (rôle de brise-vent, d'éducatrice, de fixation d'azote...)	Dans les terrains nus les travaux de taille et d'élagage doivent être soutenus pour composer la forte croissance des branches en pleine lumière.
	Maquis très dégradé	La préparation du sol peut rester nécessaire mais doit être adapté aux besoins et respecter au maximum les ligneux préexistants tout en assurant qu'ils ne fassent pas concurrence aux essences objectifs.	Les densités peuvent être réduites en présence d'un important recrû (au moins 250 plants/ha décomptés). La plantation dans les bandes broyées permet de conserver le recrû dans les interbandes et l'entretien ultérieur des plants naturellement installés.	



2.1.3.2 Synthèse A.2

ITINERAIRE	A.2 – Renouveau vers des peuplements à forte valeur
Essence(s) objectif(s)	Alphitonia neocaledonica, Xanthomyrtus kanalaensis, Stenocarpus trinervis, Agathis lanceolata, Araucaria columnaris
Objectif de l'itinéraire	Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaisante d'un nombre d'arbres de qualité des essences objectifs. Production de bois noble sous conditions favorables, mais de faible qualité sur la 1^{ère} génération.
Type de milieu et station	Sol nu, végétation éparse et/ou très dégradées
Densité initiale de la plantation	625 à 1300 plants/ha
Age ou diamètre d'exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1^{ère} transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés.
Densité visée en éducation/amélioration	Bois d'œuvre : 250 à 300 tiges/ha
Travaux (années)	
0	Aménagement de la desserte et zonage
1	Préparation du sol et plantation
3	Dégagement localisé
5-8	Première taille de formation sur 250 à 300 arbres et dégagement complémentaire
11	Taille de formation sur 200 à 250 arbres + Elagage sur 3m
14	Taille de formation sur 150 à 200 arbres + Elagage sur 3m
17	Taille de formation sur 120 à 150 arbres + Elagage sur 3m
20	Sélection des 50-70 arbres d'avenir et élagage jusqu'à 6-8 m quand la hauteur dépasse 10m.
A partir de diamètre 40	Récolte selon les principes de la SMCC

2.2 Itinéraire B – Du taillis simple ou mélangé vers la futaie irrégulière

2.2.1 Caractéristiques communes aux deux itinéraires

2.2.1.1 Orientations générales

Zones concernées :

- Maquis dégradés, formations naturelles appauvries avec rejets ou régénération spontanée.
- Anciens peuplements abandonnés avec forte densité de jeunes tiges (rejets de souches, semis naturels).
- Zones reboisées post-plantations et/ou en cours de restauration écologique.

Objectif principal : transformer une végétation basse, spontanée ou réintroduite, en un peuplement forestier structuré, productif et stable dans le temps, tout en valorisant les bois issus du taillis.

Objectifs secondaires :

- Production de bois, de produits non-ligneux, de protection des sols, ou encore d'appuis à diverses productions agricoles.
- Restauration des sols et de l'ambiance forestière (à moyen-long terme).
- Protection des sols contre l'érosion.
- Valorisation des terres difficilement exploitables pour l'agriculture et apporter des revenus modérés mais réguliers, avec une vision à long terme.

Points spécifiques à cet itinéraire

- Partir du maquis déjà installé, plus ou moins dense, ou de formations très jeunes pour faire émerger des arbres d'avenir.
- Assurer la conservation et le maintien de la biodiversité déjà présente, notamment dans l'aménagement des parcelles (desserte et cloisonnement).
- Favoriser les tiges les plus vigoureuses par éclaircies progressives.
- Plantation ou enrichissement ponctuel pour structurer les classes de diamètre.
- Transition vers une futaie irrégulière sur plusieurs décennies.

NB : ce traitement pourrait être réfléchi dans un contexte de conversion et diversification des zones d'expansion de Pinus disposant déjà de grands arbres en réalisant un prélèvement ciblé des tiges tout en maintenant des réserves apportant des écobénéfices à la régénération des espèces natives.

Production / revenus intermédiaires

Cet itinéraire permet de soutenir le développement des arbres d'avenir tout en maintenant un revenu intermédiaire fourni par les essences au bois de moindre valorisation économique et/ou par les essences fournissant des produits non-ligneux.

Selon les besoins et attentes des populations, il peut aussi être envisagé la création d'un sous-étage agricole.



- Prélèvements réguliers de petit bois (bois énergie, artisanat).
- Bois d'œuvre à terme grâce à la sélection des meilleures tiges.
- Valorisation environnementale : lutte contre l'érosion, biodiversité, paysage.
- Éventuelles cultures de longue rotation ou sous couvert (apiculture, fourrage, lianes alimentaires).
- Potentiel agroforestier ou pastoralisme sous conditions strictes de gestion.

Phasage :

- Court terme (0-10 ans) : production de biomasse, structuration du taillis et désignation des tiges d'avenir.
- Moyen terme (10-30 ans) : sélection et accompagnement des tiges d'avenir, aide à la conversion progressive, enrichissement si besoin.
- Long terme : structure irrégulière avec production bois d'œuvre, support à la biodiversité, réalisation de coupes jardinatoires, réalisation des coupes nécessaires à la croissance et au renouvellement des arbres.

Principales interventions :

- Diagnostic initial du potentiel du taillis (vigueur, essence, densité).
- Mise en place de la desserte et des aménagements nécessaires à la gestion et protection des peuplements.
- Éclaircie initiale puis successives, dégagements autour des tiges sélectionnées, élagage si nécessaire.
- Maintien d'arbres à cavités/refuge pour la biodiversité.
- Suivi régulier de la structure du peuplement (diamètres, strates, diversité).

2.2.1.2 Coexistence des deux itinéraires

Les deux itinéraires sont relativement proches mais diffèrent selon la densité du maquis, sa hauteur, sa richesse, et notamment de la présence ou pas d'arbres d'avenir au sein des parcelles. Dans les deux cas, les itinéraires visent à conserver partiellement la végétation installée tout en travaillant en éclaircies pour favoriser l'émergence ou le renforcement des tiges d'avenirs. L'itinéraire B.1 va se diriger préférentiellement vers des essences « classiques » et maîtrisées, dont les débouchés sont connus, tandis que le B.2 va privilégier des essences plus originales, dont le devenir et la valorisation sont évolutifs selon les marchés.

Des plantations peuvent se faire dans un second temps, en association avec l'apport de lumière, par ligne ou par bouquet.

2.2.1.3 Essences visées

Autant que possible cet itinéraire vise à optimiser le potentiel de régénération naturelle (rejets, semis) en le structurant. Les essences visées dépendent de la diversité déjà présente sur la parcelle.

L'introduction d'essences complémentaires peut être menée pour apporter une diversité fonctionnelle et verticale : strates basses, intermédiaires et dominantes.

Essences objectifs :

- Globalement, le caractère encore peu forestier, au mieux paraforestier de ces milieux implique de sélectionner des essences objectifs plutôt de lisière et milieu ouvert/semi-ouvert, mais à adapter finement à l'échelle de la



parcelle. Il peut ainsi s'agir de : *Agathis lanceolata*, *Araucaria columnaris*, *Alphitonia neocaledonica*, *Pancheria ternata*, *Planchonella wakere*, *Xanthomyrtus kanalaensis*.

- Sous réserve d'un maquis vraiment dense, de stations très favorables, et par exemple, situées en bordure de forêts, des essences plus délicates inféodées à la forêt humide pourront être réfléchies au cas par cas : *Arillastrum gummiferum* (mais dont la croissance est réputée pour être particulièrement lente), *Calophyllum caleonicum* ou *Instia bijuga* à nouveau, *Montrouziera cauliflora* et *Montrouziera sphaeroidea*

Du fait de la présence d'un maquis, les espèces accompagnatrices sont considérées comme déjà en place.



2.2.2 B.1 – Du taillis vers le mélange futaie-taillis : faire émerger des arbres d'avenir

2.2.2.1 Détails techniques de l'itinéraire

PHASES	Taillis simple	Conversion	Mélange ou futaie irrégulière
Objectifs et recommandations	Accélérer la conversion du maquis dégradé vers un maquis paraforestier voire une futaie irrégulière. Faire évoluer le taillis vers un mélange pour combiner la production de petit bois (énergie, artisanat) et de bois d'œuvre. Sur les stations exposées à la sécheresse, cet itinéraire permet une meilleure protection grâce à la création de réserves de bois (arbres hauts) et présente de grand intérêt paysager et de protection contre l'érosion. La conversion à proprement parler n'est significative que lorsque les arbres atteignent une certaine hauteur avec la constitution d'une véritable strate dominante (entre 4 et 9m selon les essences).	La phase de conversion amène à créer une futaie sur souche plus ou moins complétée d'autres arbres de futaie selon les possibilités de recruter des tiges d'avenir parmi le taillis. Les arbres sont choisis sur des critères de vigueur et de qualité (pas de défaut sur les 4m, état sanitaire, absence de dommage au pied...). Lors des coupes, maintenir les tiges dominantes de franc pied (arbres « entiers ») ou à défaut les beaux brins dans les cépées, ainsi que les vieilles réserves.	Après irrégularisation, le peuplement doit comporter un mélange d'essences, d'âges et de classes de diamètres pour les essences objectifs pour mener à bien les objectifs de production continue de BO. Le bon dosage de la lumière arrivant au sol est primordial pour assurer la régénération spontanée de la FI. L'étage de futaie est considéré comme constitué à partir de 4m²/ha.
Enjeux et attentions	Cette conversion vers la FI est adaptée dans certains contextes (enjeux paysagers, terrain en pente, protection des sols), elle est à privilégier sur les meilleures stations. Bien évaluer l'intérêt de la conversion au regard de la végétation en place (capacité à développer une futaie en partie, facilité de l'installation et de la régénération naturelle à long terme, exploitabilité, etc.) La station doit évidemment être apte à la production de bois d'œuvre (qualité des sols, hydromorphie, RUM...). Mettre en place, faire respecter et conserver les cloisonnements. Sur les stations pauvres et/ou avec trop peu de brins de qualité (moins de 100/ha) ayant fait une faible production en BO, le mélange peut être économiquement intéressant et présenter une solution transitoire à une future FI.	Maintenir le sous-étage lors des opérations d'éclaircies pour la biodiversité. Maintenir si possible un mélange d'essences adaptées à la station afin de prévenir d'éventuels problèmes sanitaires et diversifier le peuplement. Préserver d'une part les arbres importants pour la biodiversité (creux, vieux, morts, etc.) et les essences secondaires ayant un bois de qualité.	La pression des EEA aura un impact sur la régénération en FI, la vigilance doit être accrue sur ces aspects. En mélange, les arbres en réserve peuvent devenir des semenciers apportant une régénération naturelle face au vieillissement des souches du taillis ou dans l'éventualité d'une poursuite de la conversion vers une FI.



Quelques valeurs de références	Vers la futaie irrégulière		A la première éclaircie : maintien de 450 à 600 brins pré identifiés. Objectif : obtenir les 30 à 60 tiges/ha de futaie accompagnées de zones de renouvellement	Valeur difficile à trouver car peu de base de référence sur ces essences. Pour référence ; chêne = 12 à 18 m ² /ha, châtaignier = 14 à 18 m ² /ha pour le châtaignier (diam 40-65).
	Vers le mélange taillis-futaie		Mélange : maintien d'au moins 50 à 100 tiges/ha bien répartis ; voire 200 tiges sur maquis jeunes et station pauvre. Eventuels travaux de dégagement de semis et/ou enrichissement.	La rotation des coupes de la futaie est de l'ordre de 30-50 ans.
Informations techniques	Vers la futaie irrégulière	Le diagnostic de la proportion des espèces objectifs et de leur adaptation à la station doit être réalisé pour connaître celles à favoriser. Possibilité de désigner à la peinture les arbres et tiges d'avenir pour atteindre idéalement jusqu'à 30 à 60 tiges bien réparties.	La première intervention consiste en une éclaircie du taillis ou une coupe de balivage pouvant prélever entre 25 et 40% du volume combinant un détournement des tiges d'avenir. Des trouées (quelques ares) peuvent être aménagées dans les zones de faibles enjeux pour favoriser la régénération naturelle dans les maquis refermés présentant des semenciers d'essences objectifs. Coupes jardinatoires par la suite, à rotation de 6 à 10 ans selon la croissance, prélevant moins de 25% du volume du taillis, et visant à détourner les tiges d'avenir, ouvrir des trouées complémentaires, détourner les jeunes perches issues des trouées des premières interventions.	Le traitement en mélange est adapté à l'accueil des élevages, mais doit être adaptée afin d'éviter de laisser les animaux dans les repousses dont les sommets des tiges ne sont pas hors de portée. Une évaluation régulière de la structure du peuplement final (catégorie de grosseur, nombre de tige, diversité) est à mettre en place pour s'assurer de la diversité du peuplement et de l'approche SMCC de la gestion.

	Vers le mélange taillis-futaie	Pas de référence.	Pour le mélange : une seule coupe de taillis avec maintien de suffisamment de brin permet d'orienter le peuplement vers le mélange. Préserver un taillis dense autour des réserves pour limiter la descente de cimes des arbres.	
--	-----------------------------------	-------------------	--	--



2.2.2.2 Synthèse B.1

ITINERAIRE	B.1 – Du taillis vers le mélange futaie-taillis ou la futaie irrégulière
Essence(s) objectif(s)	Selon la régénération naturelle, mais peuvent être particulièrement ciblés : <i>Agathis lanceolata</i> , <i>Araucaria columnaris</i> , <i>Alphitonia neocaledonica</i> , Ou encore <i>Pancheria ternata</i> , <i>Planchonella wakere</i> , <i>Xanthomyrtus kanalaensis</i> .
Objectif de l'itinéraire	Accélérer la conversion du maquis dégradé vers un maquis para-forestier voire une futaie irrégulière. Futaie : production de bois d'œuvre. Taillis : production de bois énergie, produits non-ligneux, artisanat, etc.
Type de milieu et station	Maquis minier plus ou moins dense
Densité initiale des essences objectifs	Au moins 450 à 600 brins pré identifiés pour créer une futaie irrégulière ; 50 à 100 tiges dans l'objectif d'un mélange futaie-taillis, voire 200 dans le cas d'un maquis très appauvri.
Age ou diamètre d'exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés pour le bois d'œuvre. Des diamètres 15-20 cm sont sciés pour une valorisation en poteaux.
Objectif de densité à la phase d'exploitation	Bois d'œuvre : 30 à 60 tiges/ha
Travaux (années)	
0	Description des peuplements et définition des objectifs précis en essences et quantités
1	Eclaircie du taillis ou une coupe de balivage pouvant prélever entre 25 et 40% du volume autours des tiges d'avenir
+5 à 8	Eclaircies successives tous les 5 à 8 ans au bénéfice des arbres d'avenir. Maintien et/ou recépage du taillis selon les besoins en assurant sa régénération.
A partir de diamètre 40	Récolte progressive des pieds de futaie selon les principes de la SMCC

2.2.3 B.2 – Du mélange taillis-futaie vers l'irrégularité : développer les essences précieuses

2.2.3.1 Détails techniques de l'itinéraire



PHASES	Mélange taillis-futaie	Conversion	Futaie irrégulière
Objectifs et recommandations	Améliorer la qualité et la production de BO d'un peuplement composée d'une futaie à faible densité en mélange avec un maquis bien représenté en l'orientant vers la FI. Maintenir ou augmenter la densité de feuillus précieux pour qu'ils représentent au minimum 15-20% du volume.	Augmenter progressivement la part de la futaie et réduire celle du taillis : - Favoriser les arbres de futaie sans restriction de caractéristiques. - Eclaircir et réduire progressivement le taillis. - Récolter éventuellement ceux mûrs tout en visant une surface terrière de 12 à 18 m²/ha de la futaie.	Obtenir une FI mélangée composée d'au moins 15% de feuillus précieux (en volume ou surface terrière). Appliquer ensuite un traitement de FI (coupes jardinatoires) permettant de maintenir un couvert continu et un renouvellement diffus sans passer par de grandes ouvertures de peuplements.
Enjeux et attentions	Limitier les risques de blessures des arbres et le tassement des sols en installant et utilisant des cloisonnements d'exploitation large.	Favoriser les perches et petit bois d'avenir vigoureux et sans défaut. Maintenir un minimum de gainage des troncs des arbres d'avenir pour éviter leur dégradation lors des interventions (activation de bourgeons bas, nécroses, etc.) Favoriser également le mélange d'essences et maintenir les arbres à forte valeur environnementale favorables à la biodiversité.	Mettre en place et maintenir les cloisonnements d'exploitation adaptés (3m avec 20m d'entraxe) Favoriser la diversité des essences. Veiller à la gestion de la pression des EEA pour garantir le renouvellement des peuplements.
Quelques valeurs de	Conditions de mise en place : au moins 30 arbres d'avenir/ha dont 10 feuillus précieux. La ST initiale de la futaie peut être assez basse (5 à 12m²/ha)	Objectif : ST > 12m²/ha pour l'ensemble de la FI Prélèvements modérés avec éclaircies tous les 6-8 ans	ST > 12 à 18 m²/ha pour l'ensemble de la FI, dont 20% de feuillus précieux.



Informations techniques	Décrire le peuplement avant toute action : le mélange doit comporter au moins 30 tiges/ha d'avenir bien réparties.	Première éclaircie de taillis prélevant entre 30 et 50% du volume pour favoriser les plus beaux sujets de futaies et commencer à étager le peuplement.	Quand la FI est atteinte alors suivre des itinéraires liés à ce peuplement.
	Il est préférable que le taillis soit également exploitable pour permettre une intervention.	Eclaircies suivantes dans la futaie en rotation de 6 à 8 ans (environ 20% du volume).	NB : lorsque la coupe remplit « en routine » les fonctions de récolte de bois murs, d'amélioration et de renouvellement, elle est alors qualifiée de coupe jardinatoire et prélève environ 20% de volume dans toutes les catégories.
	Bien évaluer le risque d'invasion et/ou de développement soudain d'espèces pionnières concurrentes avant les interventions.	Prélèvements des bois mûrs selon possibilités.	
	Soigner les conditions d'exploitations.	S'ils existent ou apparaissent, dégager là où ils sont utiles les semis naturels et enrichir si besoin localement avec des essences adaptées.	



2.2.3.2 Synthèse B.2

ITINERAIRE	B.2 – Du mélange futaie-taillis vers la futaie irrégulière
Essence(s) objectif(s)	Sous réserve de leur présence dans les peuplements : <i>Pancheria ternata</i> , <i>Planchonella wakere</i> , <i>Xanthomyrtus kanalaensis</i> , ou encore, sur des stations bien particulières (sols d'alluvions, bord de rivière), <i>Calophyllum caleonicum</i> ou <i>Instia bijuga</i> , <i>Arillastrum gummiferum</i> (mais dont la croissance est réputée pour être particulièrement lente), <i>Montrouziera cauliflora</i> et <i>Montrouziera sphaeroidea</i>
Objectif de l'itinéraire	Production de bois d'œuvre à forte valeur.
Type de milieu et station	Maquis relativement dense et/ou haut
Densité initiale des essences objectifs	Au moins 30 arbres d'avenir par hectare, dont 10 d'essences « précieuses »
Age ou diamètre d'exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés pour le bois d'œuvre.
Objectif de densité à la phase d'exploitation	Les objectifs de cet itinéraire sont en surface terrière, établi à un minimum de 12 à 18 m ² /ha pour les arbres de la FI, dont 20% de feuillus précieux.
Travaux (années)	
0	Description des peuplements et définition des objectifs précis en essences et quantités
1	Première éclaircie de taillis prélevant entre 30 et 50% du volume
+6-8	Eclaircies suivantes dans la futaie en rotation de 6 à 8 ans (environ 20% du volume).
A partir de diamètre 40	Récolte progressive des pieds de futaie selon les principes de la SMCC

2.3 Itinéraire C – Conversion avec enrichissement

2.3.1.1 Orientations générales

Cet itinéraire vise à apporter de la diversité dans les parcelles traitées en futaie régulière, très présentes actuellement sur le territoire (Pinus mais aussi pour les autres essences gérées et exploitées sur le territoire). Cette diversité passe d'une part par une diversification en essences, afin d'améliorer les qualités écologiques des parcelles forestières, et d'autre part, par une diversification des âges, afin de permettre un étagement des arbres de la futaie régulière et éviter ainsi l'apport massif de lumière au sol et sur les jeunes troncs lors des coupes franches à l'âge d'exploitabilité.

Cette conversion nécessite de maintenir les arbres de la plantation pendant une durée supérieure à leur récolte initiale, mais aussi d'en assurer encore le renouvellement pendant quelques cycles avant que les essences d'enrichissement (bien que choisies pour leur croissance rapide) ne prennent le relais.



Le faible risque d’envahissement des plantations fait de ces parcelles des zones intéressantes pour apporter des essences plus délicates et nécessitant un milieu plus ombragé dans leurs jeunes années et dans le cadre du Grand Sud, un travail du sol peut être réfléchi pour compenser d’une part la pauvreté initiale du substrat, et d’autre part l’allélopathie qui peut être provoquée par les plantations monospécifiques.

Point de vigilance : les plantations sont actuellement gérées, leur conversion et enrichissement doit impérativement se faire en accord avec les parties prenantes dans le respect des objectifs de production.

Cette approche peut également se retrouver pertinente dans les anciennes plantations non-gérées et/ou dans les parcelles de régénération spontanées de *Pinus*.

Objectif principal : réorienter les plantations monospécifiques vers un peuplement résilient et multifonctionnel.

Objectifs secondaires :

- Combiner production forestière, ressources alimentaires et retombées économiques à court et moyen termes
- Réduire progressivement la densité initiale du *Pinus* par éclaircie.
- Valoriser ces espaces boisés pour d’autres usages et formes de production.

Points spécifiques :

- Maintien partiel du Pin comme essence structurante/productive.
- Introduction d’espèces fixatrices d’azote, mellifères, de valeur écologique et économique plus importante.
- Introduction d’espèces de sous-étage dans le processus de diversification.
- Bien planifier les compétitions entre ligneux et cultures si mises en œuvre, et adapter les choix d’essences aux attentes locales.
- Assurer la transmission du savoir aux usagers et l’acceptation de l’itinéraire.

Productions intermédiaires :

- Dans le cadre de peuplement “forestiers” installés, la mise en place de systèmes agro-sylvicoles et agro-pastoraux est particulièrement adaptée. Ainsi, sous réserve d’une montée en qualité du sol, les plantations de caféiers, cacaoyer, vanille, etc. peuvent contribuer à diversifier la source de revenu issues de ces forêts. De plus des plantes de pâtures peuvent aussi être semées dans une perspective de sylvo-pastoralisme.
- De la même façon quand dans le contexte de l’itinéraires A.1, des cultures telles que l’ambrevade (appliqué par Sud Forêt), ignames (R. Talamona) ou autre (buissons de baies, plantes mellifères, etc.) peuvent être de bonnes accompagnatrices, apportant non seulement un complément de couvert végétal au bénéfice du sol et des plantes, mais aussi une source de revenu ou du moins de subsistance intermédiaire pour les populations. Un zonage sous couvert des plantations forestières peut ainsi être créer pour répartir les utilisations du sol.

Interventions principales :

- Plantation des ligneux en lignes ou bouquets espacés (5x5 m en moyenne).
- Entretien culturaux réguliers les 3–5 premières années.
- Taille et élagage légers pour les arbres d’avenir.
- Gestion pastorale possible à partir du moment où les arbres nouvellement plantés sont suffisamment hauts.



Phasage :

- Court terme : diversification des services écosystémiques (sol, biodiversité, paysage).
- Moyen terme : premières récoltes de bois-énergie, installation des activités annexes (agrosylvicoles ou sylvopastorales).
- Long terme : reconversion vers une futaie irrégulière, intégrant des strates complémentaires et une diversité d'essence.

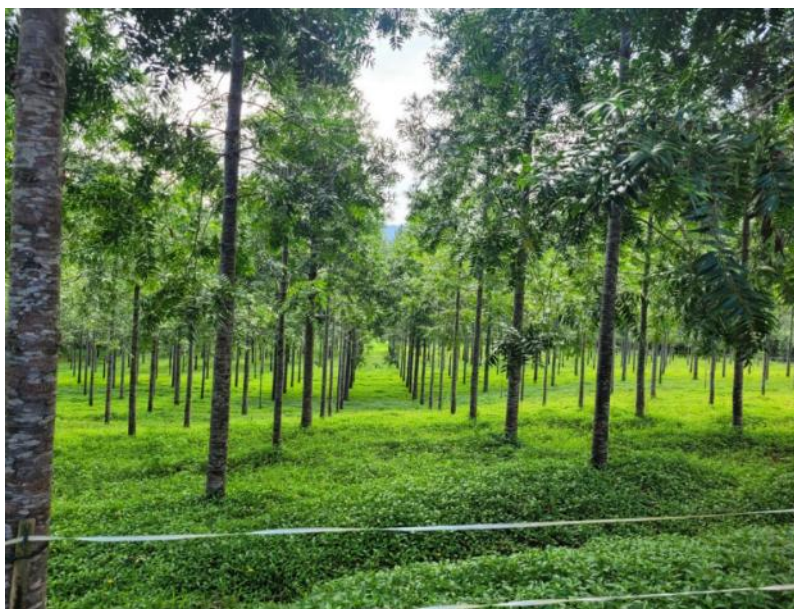
2.3.1.2 Essences concernées

Essences objectifs :

Essences potentielles à vocation de bois d'œuvre nécessitant de pousser sous couvert leurs premières années telles que *Arillastrum gummiferum*, *Calophyllum caleonicum*, *Instia bijuga*, *Montrouziera cauliflora*, *Montrouziera sphaeroidea*, *Pancheria ternata*, *Planchonella wakere*, *Xanthomyrtus kanalaensis*.

Essences accompagnatrices :

Les cultures diverses proposées en “productions intermédiaires” se prêtent bien à l'accompagnement dans un premier temps. Dans un second temps, l'existence d'une canopée et d'un couvert modéré à même de réduire l'évapotranspiration des plants permet de développer un large cortège d'espèces accompagnatrices telles qu'identifiées dans le livrable 1.a.



2.3.1.3 Détails techniques



PHASES	Futaie régulière	Conversion & Enrichissement	Futaie irrégulière
Objectifs et recommandations	Appliquer un traitement de conversion où l'on s'oriente à terme vers des sujets de dimensions variées : semis, plants, petits bois, bois moyens, gros bois, etc. Lisser les revenus dans le temps et éviter de revoir renouveler le peuplement une seule fois. Apporter de la diversité dans les espèces cultivées.	La conversion se réalise via des coupes sélectives, sans sacrifier la qualité et l'exploitabilité des bois. La priorité reste la valorisation du capital sur pied. La mise en lumière des jeunes plants issus de la régénération naturelle ou de la diversification est une conséquence du prélèvement, mais pas l'objectif premier. Le temps de conversion des FR de résineux est de l'ordre de 30 à 60 ans.	La structure irrégulière idéale se caractérise par : • Un étagement des houppiers, • Un couvert discontinu de la strate supérieure, • La présence de tige de diamètre, hauteur, et essences variées, • Une lumière diffuse issues de l'étagement du couvert et facilitant la régénération naturelle.
Enjeux et attentions	La gestion doit être continue, progressive et sans à-coups, privilégiant le renouvellement naturel. L'intégration de nouvelles essences doit être réfléchie et pensée à long terme.	Favoriser la diversification de feuillus en apportant une grande vigilance à la régénération naturelle.	La gestion de la lumière est le facteur-clé permettant le recrutement des plants et leur qualification : • Trop sombre, les jeunes arbres n'émergent pas, ils stagnent et ne prennent pas leur place dans la futaie, • Trop clair, la régénération est alors possiblement trop importante et/ou en faveur d'espèces concurrentes. Préserver et utiliser le sous-étage pour favoriser l'étagement et le gainage des tiges d'avenir et doser l'éclairement au sol selon le potentiel de régénération.

Quelques valeurs de références	La qualité des tiges doit être suffisante avec au moins 150 tiges/ha au départ.	Définir la rotation et l'intensité des coupes en visant l'objectif de maintenir une ST de 25 à 35m²/ha Les coupes ne doivent jamais prélever plus de 25% du volume du peuplement. Coupe jardinatoire tous les 4 à 7 ans. Les modalités d'enrichissement sont très variables : par plants dispersés, par « nids » (1plant/m²), pas petits placeaux de 20 à 100m² (0,25 plants/m² ; 3-50 placeaux/ha), pas grands placeaux (100-500m²) (source : CNPF 2024).	Couvert de la futaie de 50 à 70% Surface terrière moyenne entre 25 et 35m²/ha Coupes jardinatoires plus espacées (5 à 8 ans) et taux de prélèvement abaissé à un maximum de 20%.
Informations techniques	Analyser le peuplement en place (inventaire, ST...) pour définir les possibilités de rotations et les consignes de prélèvement. Dans le système de conversion, les coupes sont « fréquentes » et légères, impliquant des passages d'engins plus souvent. La mise en place d'un cloisonnement est ainsi indispensable (déjà bien organisé dans les plantations équiennes, mais à maintenir lors des enrichissements).	Durant cette phase, les coupes d'amélioration sont à organiser afin d'abaisser progressivement le volume sur pied et d'éclaircir le peuplement au profit des meilleurs arbres. Programmer des coupes espacées de 4 à 7 ans et prévoir leur intensité et selon la fertilité et le besoin de réduire ou augmenter le volume du pied. Fixer un diamètre d'exploitabilité par qualité et éviter de prélever plus de 25% du volume à chaque coupe éviter de déstabiliser et réduire la qualité du peuplement initial. Sauf gros défaut ou risque sanitaire, les petits bois sont à conserver s'ils sont présents. Des opérations d'élagage peuvent être menées pour améliorer la qualité des tiges	Les coupes jardinatoires permettent de réaliser simultanément des opérations de renouvellement, d'amélioration et de récolte. La réalisation de soins et d'entretien pied à pied* est à organiser dans les 2 à 3 ans après la coupe, et uniquement au profit des tiges amenées à faire partie du peuplement futur. *Dégagement, dépressage, taille de formation et élagage, désignation des tiges d'avenir et détournage).



2.3.1.4 Synthèse Itinéraire C

ITINERAIRE	C – Conversion et enrichissement des futaies régulières
Essence(s) objectif(s)	Arillastrum gummiferum, Calophyllum caleonicum, Instia bijuga, Montrouziera cauliflora, Montrouziera sphaeroidea, Pancheria ternata, Planchonella wakere, Xanthomyrtus kanalaensis.
Objectif de l'itinéraire	Appliquer un traitement de conversion où l'on s'oriente à terme vers des sujets de dimensions et d'essences variées sans sacrifier les arbres en place
Type de milieu et station	Plantations et/ou parcelles gérées en futaie régulière
Densité initiale des essences objectifs	Sans objet
Age ou diamètre d'exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement coupés pour sciage en bois d'œuvre.
Objectif de densité à la phase d'exploitation	Surface terrière entre 25 et 35 m ² /ha avec un couvert de la futaie d'environ 50 à 70%
Travaux (années)	
0	Analyse du peuplement et définition des consignes de prélèvement. Identifier la régénération naturelle en place. Définition des modalités d'enrichissement (placeaux, bouquets, plantations sous couvert)
1	Travaux préparatoires du sol si nécessaire Première coupe jardinatoire (maximum 25% du volume), organisation des trouées et plantation des arbres d'enrichissement
2	Plantations d'enrichissement
+4 à 7 ans	Coupes jardinatoires suivantes
A partir de diamètre 40	Récolte progressive des pieds de futaie selon les principes de la SMCC

3 CAS PARTICULIERS DES PLANTATIONS DANS LES HER VOISINES

Les principes sylvicoles définis pour l'HER E « Massif du Grand Sud » ont vocation à être étendus, avec adaptations, aux deux régions voisines : l'HER D « Plaine du Grand Sud » et l'HER B « Plaine littorale Ouest ». Ces zones présentent des contextes contrastés — hydromorphie marquée dans la première, déprise agricole dans la seconde — nécessitant des ajustements spécifiques des itinéraires techniques.

3.1 La Plaine du Grand Sud, entre sols hydromorphes et plaines alluviales

Les stations hydromorphes de la Plaine des Lacs se caractérisent par des sols gorgés d'eau sur des épaisseurs variables une partie de l'année, limitant la profondeur d'enracinement et la stabilité mécanique des arbres. La sélection d'essences tolérantes à ces conditions (ex. *Metrosideros collina*, *Melaleuca quinquenervia*, *Calophyllum inophyllum*) est essentielle afin de soutenir la stabilité des formations forestières. Cet effet peut être d'autant plus renforcé réduisant la taille des trouées et des pistes et la fréquence des interventions afin de préserver une plus grande densité du sous-bois.

Un diagnostic pédologique peut (doit) être réalisé en amont des plantations pour évaluer le niveau d'eau permanent dans les sols et adapter les itinéraires. Ces derniers peuvent alors être révisés en :

- Réduisant les densités d'arbres objectifs dans la haute canopée, pour réduire le risque économique ;
- Privilégiant des bois de menuiserie, ébénisterie, art, etc. pouvant fournir des produits de qualité et hautement valorisables malgré des grumes de moindre longueur (par rapport aux bois de structures type charpentes, ossatures).
- Planifiant des rotations plus longues et un entretien limité et adapté aux conditions météo pour éviter la perturbation des horizons pédologiques fragiles et préserver les sols et les sous-bois.
- Alternant arbres de haute canopée et essences plus basses pour stabiliser le couvert ;

Ces zones présentent en revanche un avantage certain : des pentes faibles et des sols potentiellement plus riches en nutriments (zones d'alluvions et/ou de moindre érosion), favorables à une croissance plus rapide que dans les milieux ultramafiques. Les plantations peuvent y combiner production ligneuse et fonctions écologiques (stockage de carbone, épuration de l'eau, stabilisation des berges), préservation de zones humides, mais aussi à l'agrément des sites sportifs et récréatifs très présents dans le Grand Sud.

3.2 La Plaine littorale Ouest : valoriser les zones en déprise agricole

Les plaines ou vallées de l'ouest calédoniens, anciennement cultivées ou pâturées, offrent un fort potentiel de reconversion forestière sur des sols bien plus riches et mieux préservés que ceux des massifs miniers.

Cependant, le climat plus sec et l'ensoleillement plus intense induisent deux pressions majeures pour les espaces boisés : risques d'incendie et invasions biologiques végétales et animales.

Ainsi, une attention particulière doit être portée à la phase d'aménagement préalable du terrain et l'implication des parties prenantes pour la réduction de ces menaces. La surveillance et l'entretien doivent tout particulièrement être renforcées dans les premières années suivant la phase de régénération avec des besoins de régulation et/ou de protection très importants de la part des gestionnaires.

Ainsi, les itinéraires adaptés à ces stations doivent accentuer :



- L'utilisation d'essences pionnières résistantes à la sécheresse (ex. *Acacia spirorbis*, *Casuarina equisetifolia* et *collina*, *Dodonaea viscosa*) pour amorcer la dynamique forestière ;
- L'introduction progressive d'essences de bois d'œuvre ou à valeur écologique (ex. *Montrouziera cauliflora*, *Instia bijuga*, *Pancheria ternata*) dans les milieux partiellement ou complètement refermés ;
- Des pratiques de sylvopastoralisme contrôlé, conciliant production forestière et usages pastoraux, avec des règles strictes de pare-feu et d'entretien ;
- Une valorisation des produits intermédiaires (bois énergie, miel, plantes aromatiques ou médicinales) pour soutenir la rentabilité à court terme.

Les sols y étant globalement plus fertiles et mieux drainés, la sylviculture présente un très haut potentiel pour valoriser les terres au profit de la nature autant que des usages humains, d'autant plus dans un contexte de changement climatique. La croissance peut y être rapide, mais exige une gestion attentive pour éviter les déséquilibres structurels liés à la sécheresse et à l'exposition à la lumière et aux impacts des animaux sauvages ou d'élevage.

En raison des grandes rivières parcourant cette HER, une attention doit également être portée à la structure des sols, notamment dans les lits majeurs de ces dernières et d'autant plus à mesure que les parcelles se rapprochent des berges des rivières, l'hydromorphie pouvant également influencer sur le choix des essences objectif, leur densité, et la fréquence des interventions.

Milieu de départ	Structure visée		
	Taillis / Peuplement à courte rotation	Taillis sous futaie (TSF) / Mélange taillis-futaie	Futaie irrégulière
Sol nu, végétation éparées, sols tassés et/ou érodés <i>NB : ces milieux sont faiblement représentés dans le l'HER B, le dynamisme végétal amène rapidement un couvert à minima herbacé sur les sols</i>	<i>A.1 – Renouvellement vers des peuplements à courte rotation</i> Principalement en pente	<i>A.2 – Renouvellement vers des peuplements à forte valeur</i> Sur sols peu pentus	Sans objet.
Savane à Niaoulis & Peuplements cicatriciels à une espèce dominante (fourrés de gaïacs, faux-mimosas...)	Pas d'itinéraire vers un objectif de taillis seul, enjeu d'intégration de bois d'œuvre en format TSF	<i>B.1 – Du taillis vers le mélange futaie- taillis : faire émerger des arbres d'avenir</i>	<i>B.2 – Du mélange taillis-futaie vers l'irrégularité : développer les essences précieuses</i>
		Le choix est à évaluer selon l'état du peuplement initial et la présence de suffisamment de tiges d'avenir pour envisager un traitement en FI.	
Plantations mono-spécifiques régulières			<i>Itinéraire C – Conversion avec enrichissement</i>

PARTIE 3 – AU-DELA DE LA SYLVICULTURE, PENSER LA MULTIFONCTIONNALITE DES FORÊTS

1 DES STANDARDS POUR GUIDER ET VALORISER DES APPROCHES RESPECTUEUSES

1.1.1 Le standard FSC : les grands principes

Le standard FSC (*Forest Stewardship Council*) est un des standard gestion durable des forêts les plus exigeants du monde. Créé en 1993 et fondé sur 10 grands principes, ce label international garantit que les bois utilisés se conforment aux procédures de gestion durable des forêts. Il a notamment pour objectif de protéger les bois précieux de la surexploitation et de promouvoir une industrie forestière durable économiquement, socialement et écologiquement.

Au-delà de la seule bonne gestion des forêts dans le cadre d'une production de bois responsable, FSC International a publié en 2018 une nouvelle procédure « *Ecosystem Services Procedure: Impact Demonstration and Market Tools* » visant la valorisation des services écosystémiques, valorisation à la fois économique et sociétale en permettant une reconnaissance de l'importance des actions mises en œuvre pour les protéger ou restaurer dans les forêts certifiées FSC. La procédure « Services Écosystémiques » concerne uniquement des forêts certifiées FSC selon le référentiel de Gestion Forestière. Celle-ci est la première, à cette échelle, à permettre au gestionnaire forestier d'évaluer un vaste champ de services qu'il contribue à conserver ou restaurer.

La certification FSC n'impose pas de fournir ces services, mais elle permet de les valoriser s'ils sont effectivement maintenus ou améliorés. Un gestionnaire forestier peut ainsi choisir de mettre en avant un ou plusieurs services dans son plan de gestion, et en cas de validation, ces efforts peuvent être reconnus et valorisés dans le cadre de paiements pour services écosystémiques (PSE) ou de partenariats (ex. marchés carbone, tourisme, mécénat).

Dans la mesure du possible, ces critères ont été intégrés aux propositions d'itinéraires afin d'envisager à long terme une inscription de la gestion des forêts exploitées dans ce standard permettant ainsi une meilleure valorisation financière sur les marchés du bois.

1.1.2 La sylviculture mélangée à couvert continu

L'ensemble des itinéraires proposés s'inscrit dans le cadre d'une sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC), adaptée aux spécificités écologiques et sociales de la Nouvelle-Calédonie. Cette approche vise à conjuguer production de bois, résilience écologique et multifonctionnalité des forêts, en s'appuyant sur des principes robustes :



- Maintien (ou restauration) permanent du couvert végétal et donc absence de coupes rases,
- Structure irrégulière et donc diversité des essences, des âges, des diamètres,
- Régénération naturelle progressive sous le couvert des arbres, facilitée par les actions du forestier,
- Gestion par interventions ciblées respectant la biodiversité animale et végétale.

À l'heure où la pression sur les espaces forestiers augmente, tant par les changements climatiques que par les dynamiques économiques, cette approche offre un cadre clair, reproductible et ajustable à différents contextes.

Le recours à des itinéraires différenciés selon les types de stations (sols nus, maquis dégradés, plantations anciennes, etc.) permet une mise en œuvre souple, cohérente avec l'état des peuplements et les capacités des gestionnaires.

Avantages	Inconvénients / limites
Durabilité écologique : conservation des sols, du cycle de l'eau, de la biodiversité. Résilience : meilleure capacité d'adaptation aux aléas climatiques et biologiques. Rentabilité à long terme : production continue de bois de qualité sans interruption. Acceptabilité sociale : aspect esthétique et naturel pour les usagers de la forêt.	Complexité technique : nécessite une observation fine et continue de la dynamique forestière. Formation nécessaire : pour les gestionnaires et les intervenants sylvicoles. Moins adaptée aux espèces très héliophiles ou aux contextes économiques exigeant des rendements rapides.

La SMCC répond à de nombreuses priorités du WWF, mais plus globalement, des enjeux mondiaux en termes de développement durable :

- **Techniques** : en proposant des opérations de plantation, d'entretien et de conversion adaptées à chaque stade de développement ;
- **Écologiques** : en favorisant la couverture du sol, la diversité fonctionnelle, la protection des sols et la lutte contre l'érosion ;
- **Économiques** : en prévoyant des prélèvements réguliers, une valorisation progressive des essences, et une transition vers des peuplements à haute valeur ajoutée ;
- **Socio-territoriales** : en maintenant un paysage forestier attractif, compatible avec les usages récréatifs, culturels ou pastoraux, tout en limitant les conflits d'usages.

Ces éléments en font une base crédible pour la certification environnementale à long terme, notamment dans le cadre du standard FSC. À terme, cette reconnaissance pourrait ouvrir la voie à des mécanismes de paiement pour services écosystémiques (PSE), ou à des valorisations sur les marchés du carbone et bois durable.

2 ACTIVITE POUVANT GENERER DES REVENUS INTERMEDIAIRES

Les durées de rotations des peuplements forestiers de bois précieux sont particulièrement longues avec des taux de rentabilité faible (entre 1 et 2% par an, maximum 8% pour les productions à croissance très rapide. Source : Fransylva). Avec une exploitation qui ne peut être espérée qu'aux alentours de 80 ans après la plantation (ou régénération naturelle), le revenu des bois est faible et s'étale sur un temps très long, d'où la nécessité d'avoir d'une part des revenus intermédiaires, mais aussi de visualiser les enjeux et bénéfices sur un temps très long pour les populations et les territoires.

Enjeux cruciaux de soutien des collectivités publiques qui planifient l'aménagement des territoires pour les générations à venir, des pistes de valorisation et sources de revenus intermédiaires pouvant être associés à la gestion sylvicole doivent être établies.

Selon la nature du foncier, les priorités et sensibilités des propriétaires et gestionnaires, l'accessibilité des terres, ou encore la nature des milieux concernés, plusieurs activités peuvent ainsi être proposées.

2.1 Les revenus directs issus des travaux forestiers

En attendant les coupes de bois des plus belles grumes destinées au bois d'œuvre, des opportunités offertes par une gestion plurifonctionnelle des forêts en Nouvelle-Calédonie. En diversifiant les produits issus des travaux sylvicoles, il est possible de générer des revenus intermédiaires tout en préservant les écosystèmes forestiers.

2.1.1 Les bois d'éclaircies : une ressource à optimiser

Les éclaircies et coupes d'amélioration consistent à retirer certains arbres pour favoriser la croissance des plus vigoureux. Cette pratique améliore la qualité du peuplement forestier visant à produire de belles grumes, tout en générant des produits ligneux exploitables à court et moyen termes (8 ans dans les forêts calédoniennes et jusqu'à maturité du peuplement).

Quelques essences sont connues pour les débouchés qu'elles peuvent apporter à court ou moyen terme :

- Le Pinus : essence massivement présente dans les espaces forestiers cultivés, les principaux débouchés sont les bois de charpente, palettes, mais également, une production de rondins importants. La demande en rondins de faibles diamètres peut permettre de générer un revenu à court terme. Maitrisé et coupé entre 8 et 10 ans, le Pinus est ainsi exploité avant d'avoir à sa maturité de fructification et peut ainsi apporter un complément de revenu en plus d'apporter un ombrage temporaire permettant la protection solaire, mais également l'éducation des jeunes arbres héliophiles.



- Gaiacs et bois de fer : essences denses et durables, elles sont recherchées pour la fabrication d'objets artisanaux et de mobilier. Ces espèces présentent le grand avantage de contribuer à la fixation d'azote dans les sols, améliorant ainsi la qualité de ces derniers au profit de toutes les essences.
- Des bois nobles : les éclaircies de ces essences peuvent alimenter l'artisanat local, notamment la sculpture et la fabrication d'objets décoratifs. Cette valorisation nécessite une identification précise des essences et une formation éventuelle des artisans. Ainsi les bois réputés pour leur qualité esthétique peuvent être valorisés malgré des dimensions possiblement restreintes.

Outre les bois bruts, les résidus d'éclaircies (branches, feuillage) aussi appelés « rémanents » peuvent être utilisés pour différents usages relativement bien connus et vendus dans les filières commerciales du territoire :

- Le paillage, très développé en Nouvelle-Calédonie,
- La production de compost, en cours de développement avec divers organismes (OCEF, Valorga...)
- Le bois-énergie, dont la demande est peu développée à ce stade.

Cependant, bien que la demande et l'utilisation de ces co-produits soit présente en Nouvelle-Calédonie, elle peut se confronter à la concurrence des scieries, grandes productrices de copeaux de Pinus. De plus, dans un souci de préservation des sols forestiers, il peut être plus intéressant sur le long terme de maintenir une partie de cette matière organique sur place pour préserver la fertilité des sols.

2.1.2 Les produits ligneux de transition : diversification et rotation courte

Huiles essentielles : santal et niaouli

Le santal (*Santalum austro-caledonicum*, plusieurs variétés) et le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) sont des espèces qui se développent dans les milieux arides et dégradés. Les filières sont peu présentes à l'échelle internationale mais existent localement, et l'intégration de ces espèces pour la production d'huiles essentielles offre des revenus intermédiaires intéressants.

- Santal : bien connu et en partie maîtrisé sur le territoire, le santal est exploité au bout de 25 ans et utilisé en parfumerie et en aromathérapie. Son écologie d'espèce de lisière, relativement pionnière en fait une espèce intéressante dans les jeunes stades des peuplements forestiers à développer.
- Niaouli : apprécié pour ses vertus antiseptiques et expectorantes, il est couramment utilisé en médecine traditionnelle et en cosmétique. Bien que peu concurrentielle à l'échelle internationale, la Nouvelle-Calédonie peut valoriser cette essence dont des nombreux arbres, déjà très présents dans les savanes de la côte Ouest, pourraient dans un premier temps être maintenus pour prodiguer un couvert aux arbres les plus fragiles (en plus des multiples services rendus par les arbres de savanes) puis être progressivement exploités au fur et à mesure de la croissance des espèces plus forestières.

D'autres espèces, telles que le Tamanou de bord de mer, sont aussi connus pour les huiles qu'ils contiennent leurs fruits ou bois et pourraient être avantageusement valorisées pour apporter un revenu intermédiaire aux espaces forestiers.

Sapins de Noël

Certaines espèces locales, comme l'araucaria ou même le bois de fer du sud, peuvent présenter un port similaire aux sapins traditionnels. Cultivées en lisière ou en milieu ouvert, elles peuvent être commercialisées comme arbres de



Noël, offrant une source de revenu saisonnière et contribuant à une économie plus locale et moins impactante pour l'environnement que les substituts en plastique. Des petites filières ciblées à courte rotation pourraient ainsi se développer sur ce marché très spécifique.

Certaines essences peuvent ainsi être intégrées dans les projets sylvicoles malgré l'absence de tout débouché pour le bois d'œuvre. Que ce soit pour les services qu'elles rendent aux essences « cibles » de la sylviculture (enrichissement des sols, stabilisation, ombrage, etc.) ou pour les revenus intermédiaires qu'elles sont susceptibles de générer, de nombreuses espèces végétales calédoniennes peuvent et doivent être considérées pour diversifier les cultures. Cette diversité biologique sera d'autant bénéfique qu'elle apportera soutien biologique et amélioration de la résilience des peuplements face aux différentes pressions.

2.1.3 Les produits forestiers non-ligneux : une richesse à valoriser

La filière horticole

Encore peu organisée et peu développée, internalisée directement par les producteurs de plants, la collecte de graines et la production de plantules permettent de :

- Fournir des plants pour le reboisement,
- Préserver la biodiversité locale,
- Générer des revenus pour les communautés locales.

Cette activité nécessite parfois une connaissance approfondie des espèces et des techniques de germination, néanmoins certaines manipulations sont peu techniques et peuvent ainsi permettre de développer des emplois en milieu rural. Sous réserve d'une volonté réelle et de projets ambitieux, une véritable filière structurée de récolte et production de semences pourrait être mise en place sur le territoire et la récolte organisée de graines et fruits pourraient générer des revenus aux propriétaires forestiers. Les produits issus des forêts peuvent ainsi être vendus au sein de la filière de production de plants et être une des pierres d'une économie circulaire autour des forêts.

Champignons comestibles

Bien que peu documentée en Nouvelle-Calédonie, la cueillette de champignons comestibles représente un potentiel économique et gastronomique. Une étude des espèces locales et de leur comestibilité serait nécessaire pour développer cette filière.

Un contact avec la Société Mycologique de Nouvelle-Calédonie sera pris pour évaluer ce potentiel plus précisément.

Plantes médicinales et aromatiques

La flore calédonienne regorge de plantes aux propriétés médicinales et aromatiques. Certaines, comme le thym et la lavande, peuvent être cultivées ou récoltées pour :

- La production d'huiles essentielles,
- La fabrication de tisanes,
- L'élaboration de produits cosmétiques,

La valorisation de ces plantes nécessite une identification précise des espèces et une connaissance de leurs propriétés.



A l'heure actuelle, le site Agripedia.nc qui vise à compiler les connaissances globales sur les domaines agricoles (largement depuis les ressources animales aux ressources végétales de restauration, médicinales, alimentaires, etc.) recense 19 plantes connues pour leur qualité médicinales, dont 6 endémiques ou autochtones. Un contact avec l'association NATIV NC, qui regroupe les acteurs économiques impliqués dans la valorisation des substances naturelles du territoire et dispose ainsi d'une expertise concrète, sera pris pour évaluer ce potentiel plus précisément.

2.2 Revenus intermédiaires issus des usages agricoles et faunistiques des forêts

2.2.1 Apiculture : un partenariat à haut potentiel

L'apiculture s'intègre naturellement dans les systèmes forestiers, en particulier dans les zones de savanes à niaoulis, espèce emblématique de Nouvelle-Calédonie. Le miel de niaouli est reconnu pour ses qualités gustatives et ses vertus médicinales, ce qui en fait un produit à forte valeur ajoutée. Ainsi, à court terme et dans l'attente de la floraison et fructification des autres essences à visée sylvicole, cette filière peut représenter une source de revenu de démarrage dans les milieux dégradés.

Les miels calédoniens sont régulièrement lauréats de prix agricoles, montrant non seulement le savoir-faire des apiculteurs locaux, mais aussi la qualité de la flore d'une flore unique.

Outre le miel, la cire d'abeille issue de ces exploitations peut être valorisée dans la fabrication de cosmétiques et de bougies, ouvrant la porte à des filiales artisanales ou industrielles.

D'autres types de miel, notamment via le butinage dans le maquis seraient également à étudier et développer pour étendre cette activité à des milieux où elle est actuellement moins présente.

Les modèles de partenariat sont multiples et adaptables au contexte foncier et à la stratégie du propriétaire forestier :

- Location d'emplacements pour ruches : l'apiculteur paye une redevance fixe ou en nature.
- Exploitation directe : le propriétaire investit dans les ruches et gère la production.
- Partage de bénéfices : l'apiculteur apporte son savoir-faire, les revenus sont partagés selon une clé de répartition.

Dans le monde, plusieurs modèles coexistent :

- En France, des exploitants agricoles diversifient leurs activités avec des ruchers sous contrat.
- En Nouvelle-Zélande, les propriétaires forestiers exploitent le marché du miel de Manuka via des partenariats d'apiculture.

Ce type d'association permet de maximiser les retours économiques d'une forêt tout en favorisant la pollinisation locale et donc la biodiversité.

2.2.2 Agriculture : vers une foresterie comestible à double rentrée

La combinaison de la sylviculture et de cultures vivrières ou commerciales est une stratégie complémentaire pour générer des revenus en amont des récoltes forestières.

- **A court terme : les framboises et buissons à baies**



La culture de petits fruits sous couvert forestier permet une valorisation rapide des terres, tout en préservant les jeunes plants d'arbres. Les buissons épineux, comme les ronces, créent aussi une barrière naturelle contre les cerfs, limitant le risque d'abrutissement. La production de baies crée une ressource alimentaire qui peut être à vocation commerciale ou simplement ludique, attractive et pour le plaisir des promeneurs. Poussant en altitude, à l'ombre et souvent en bord de rivière, la faisabilité écologique de développement de ces espèces au sein des sites de l'HER E et de l'HER B est à préciser dans le développement des modèles.

- **A moyen terme : café, cacao, vanille**

Historiquement, la Nouvelle-Calédonie a développé la culture du café sous couvert forestier, où la protection offerte par la forêt favorise la qualité des grains et la régulation microclimatique. Moins étudiée et développée, la culture du cacao nécessite des conditions proches pour obtenir des gousses de grande qualité.

Ces cultures, adaptées aux sous-bois tropicaux, permettent de tirer parti des écosystèmes forestiers tout en offrant des récoltes à intervalles réguliers (3 à 5 ans pour le café, 2 à 3 ans pour la vanille). De la même façon que pour les productions ligneuses intermédiaires, l'introduction des arbres de sous-étage dans les peuplements forestiers peut également contribuer à l'élagage naturel et la recherche de lumière des arbres et ainsi améliorer la qualité des bois sur pied et générer des revenus sur plusieurs décennies.

2.2.3 Sylvopastoralisme : l'élevage au service de la forêt

L'introduction du pâturage sous couvert forestier présente de nombreux avantages :

- Ombrage pour les animaux, réduisant leur stress thermique.
- Herbe fraîche, plus nutritive sous climat tempéré créé par la canopée.
- Maintien de la couverture végétale, favorisant l'infiltration de l'eau.

Ce système hybride permet au propriétaire forestier de louer ses parcelles à faible coût tout en favorisant l'entretien naturel du sous-bois par le pâturage.

Outre la contrepartie financière, la contribution des animaux à la qualité des sols via l'enrichissement apporté par leur déjection et sur une autre approche, via le maintien d'un sous-bois clair et peu dense, réduisant le risque de propagation rapide des feux dans les sites les plus exposés au risque incendie, peut également contribuer à la pérennité de la culture forestière.

Dans les contextes climatiques extrêmes (sécheresses, fortes pluies), les forêts jouent un rôle tampon important, offrant un abri sûr pour le cheptel et assurant un accès à l'eau plus stable.

Cependant, cette approche doit être considérée avec précautions afin que l'élevage ne contribue pas à l'augmentation des phénomènes érosifs sur les sols vulnérables : pentes, proximité des berges, etc. Bien maîtrisé, encadré et défini, le sylvopastoralisme peut apporter des bénéfices mutuels aux éleveurs, aux forestiers et aux gestionnaires des espaces boisés.

2.2.4 Activités cynégétiques : chasse et gestion de la faune

Dans les zones où la chasse est autorisée, il est possible de valoriser la présence d'espèces gibier par :

- Des locations de droit de chasse.
- Des chasses accompagnées avec des guides locaux.



- Des contrats de régulation de populations animales.

Outre l'aspect récréatif et économique, ces activités participent à une gestion équilibrée des populations fauniques, réduisant les dégâts sur les jeunes plantations et favorisant la biodiversité.

Compte tenu de la pression exercée par les ongulés envahissants, et des habitudes de chasses des calédoniens, il peut être plus complexe de développer un revenu autour de cette activité, les chasseurs étant plus souvent des prestataires pour les gestionnaires/propriétaires forestiers désireux de protéger leurs terrains.

Cependant, l'évolution récente de la réglementation au profit de la commercialisation de la viande de chasse peut changer la donne et contribuer à développer une économie autour du gibier dont pourraient bénéficier les propriétaires forestiers.

2.3 Les revenus des activités touristiques et récréatives

La forêt calédonienne, au-delà de sa valeur écologique, offre un potentiel économique à travers le tourisme nature. Les activités récréatives peuvent générer des revenus complémentaires pour les propriétaires forestiers, tout en valorisant le patrimoine naturel. Ces revenus peuvent plus facilement être développés dans une seconde partie de la vie des peuplements forestiers, à partir du moment où ces derniers ont atteint une taille et développé une canopée suffisamment honorable pour créer l'ambiance forestière que recherchent les usagers.

2.3.1 Camping et séjour en pleine nature

Le camping "nature" attire les visiteurs en quête d'authenticité. Des emplacements simples, voire des hébergements légers comme des yourtes ou des cabanes dans les arbres, peuvent être proposés. En Nouvelle-Calédonie, des campings tels que celui des Bois du Sud à Yaté offrent une expérience immersive en forêt et valorisent ainsi les plantations de koaris du parc de la Rivière Bleue.

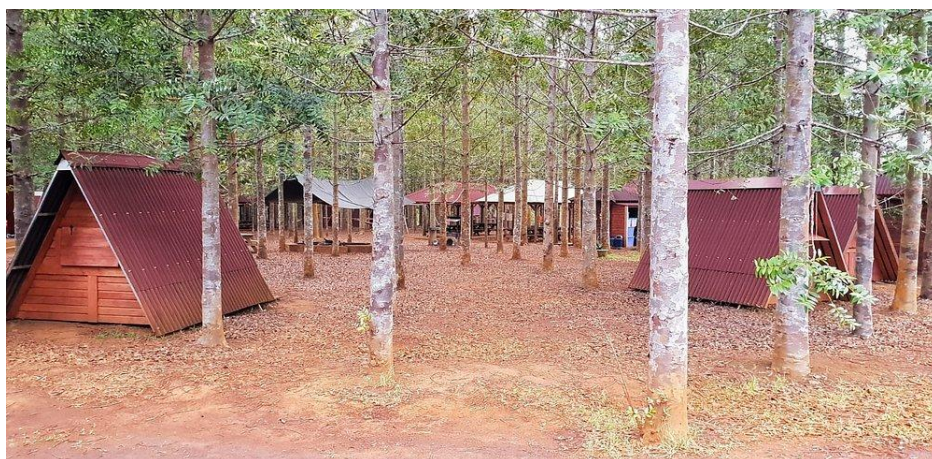


Figure 12 – Camps des kaoris au parc de la Rivière Bleue, un site prisé pour sa localisation sous les arbres

2.3.2 Randonnée sous toute ses formes

Les sentiers forestiers peuvent être aménagés pour la randonnée, le VTT ou l'équitation. Les Boucles de Tina à Nouméa proposent des pistes VTT adaptées à tous niveaux, avec des modules en bois et des tremplins. La location de VTT ou l'organisation de balades à cheval ou simplement les droits d'entrées peuvent constituer des sources de revenus. Dans

le contexte climatique de la Nouvelle-Calédonie, l'aménagement de sentiers sous le couvert des bois présente un grand intérêt durant la saison chaude où la chaleur de la journée rend la pratique des activités sportives difficile en plein soleil, en plus de contribuer à une exposition importante aux UV. L'ambiance ombragée y est appréciée des usagers et permet une pratique plus confortable toute l'année.

Des visites guidées thématiques peuvent être organisées, axées sur l'écotourisme, l'observation de la faune ou la pédagogie environnementale. Ces activités valorisent la biodiversité locale et sensibilisent les visiteurs à la conservation des forêts. De la même façon, le modèle économique peut reposer sur un droit d'entrée aux guides et aux groupes qu'ils encadrent.

2.3.3 Activités avec aménagements spécifiques

Des installations comme des parcours accrobranches ou des passerelles en canopée peuvent être développées. Le Koghi Parc Aventure à Dumbéa propose 50 défis d'arbre en arbre, attirant un public familial et sportif. Récemment, le parc des Grandes Fougères a développé un Canopee Walk et un parcours d'accrobranche.

Les revenus peuvent être sous forme de location à long terme des sites forestiers ou selon un développement direct par le gestionnaire et une délégation de gestion de l'exploitation du site récréatif à une société spécialisée.

Des plateformes d'observation de la faune ou du paysage peuvent aussi être aménagées et accueillir du public amateurs et/ou spécialisés selon les endroits et associées à des droits d'entrée ou mise à disposition de guides professionnels.

Bien pensés et conçus pour être repositionnables sur des laps de temps d'une décennie, ces activités peuvent offrir un débouché financier aux peuplements forestiers plus réguliers quand les arbres sont suffisamment robustes pour supporter les structures, mais encore loin de la date d'exploitation.

2.4 Les revenus liés à la valorisation des services écosystémiques

Les forêts rendent des services écosystémiques essentiels, souvent invisibles mais cruciaux pour le bien-être humain et la résilience des territoires. Difficiles à quantifier et évaluer financièrement, de nombreuses initiatives permettent néanmoins de proposer des pistes qui peuvent être étudiées à l'échelle du territoire.

2.4.1 Service de tenue des sols

Les forêts jouent un rôle clé dans la stabilisation des sols, limitant l'érosion, le ruissellement et les glissements de terrain. Ce service est crucial en Nouvelle-Calédonie, où les sols, souvent ultrabasiques et friables, sont particulièrement sensibles à la dégradation, en particulier après des feux ou des défrichements. Les littoraux sont également des secteurs particulièrement vulnérables face à la montée des eaux et aux impacts sur changement climatique et de la fréquentation.

Monétisation potentielle :

Ce service peut être valorisé via des mécanismes de "*paiement pour services écosystémiques*" (PSE). Par exemple, les compagnies minières, les collectivités locales et les aménageurs sont directement concernés, l'érosion provoquant



l'ensablement des cours d'eau, des infrastructures hydrauliques et des lagons. Ces acteurs pourraient financer la protection ou la restauration forestière en amont pour éviter des coûts ultérieurs de dépollution ou de travaux de stabilisation, contribuant ainsi à réduire les investissements initiaux pour les projets forestiers.

Cette démarche nécessiterait l'élaboration de contrats de PSE ou de conventions avec les exploitants miniers et les collectivités.

Ordre de grandeur :

Le bénéfice environnemental peut se traduire par des économies en entretien d'infrastructures, estimées entre 200 et 800 € par hectare et par an mais très variables selon les terrains et les enjeux.

2.4.2 Service de régulation et protection des eaux

Les forêts assurent la régulation du cycle de l'eau, en favorisant l'infiltration des pluies, en ralentissant le ruissellement et en améliorant la qualité de l'eau par filtration des sédiments et des polluants. Ce rôle est fondamental pour les captages d'eau potable, les activités agricoles et la résilience des zones côtières face aux tempêtes. Sur le territoire, de nombreuses études et projets (RESCCUE, WWF) ont mis en évidence l'importance de la gestion intégrée des zones côtières et des bassins-versants pour renforcer la résilience face aux changements climatiques.

Monétisation potentielle :

Les agences de l'eau, les services d'approvisionnement en eau potable, et les agriculteurs sont les principaux bénéficiaires. Dans plusieurs pays, des partenariats sont mis en place où les usagers financent la conservation des forêts en amont pour garantir une eau propre à moindre coût. La valorisation économique de ce service nécessite de développer des modèles d'accords contractuels entre les gestionnaires forestiers et les fournisseurs et/ou utilisateurs directs d'eau sur les bassins-versants stratégiques.

Ordre de grandeur :

L'exemple de Vittel en France a ciblé les exploitants agricoles dans l'optique de leur faire changer leurs pratiques pour passer d'une agriculture conventionnelle à de nouveaux modes d'exploitation préservant la nappe phréatiques, tels que l'agriculture biologique, mais aussi la mise en place de haies et parcelles boisées favorisant l'infiltration et réduisant la consommation en eau de leurs champs. Cette initiative sur le long terme était assortie d'une indemnisation à une hauteur moyenne de 150€/ha à chaque exploitant. Loin d'être anodin, 10 ans ont été nécessaires pour parvenir à un accord opérationnel entre les deux parties.

La gestion des PSE s'inscrit dans le cadre des politiques publiques⁵ mais une grande partie de leur mise en œuvre est actuellement basée sur une logique incitative et volontaire poussant les usagers à aller au-delà des obligations réglementaires. Financés via des contrats entre les propriétaires fonciers et des organismes publics (Agence de l'Eau, Ministère dans le cadre de projets locaux) ou privés (entreprises, fondations), les PSE liés à la qualité de l'eau peuvent

5 La loi Grenelle II (2010) a introduit la reconnaissance des services écosystémiques dans le droit français ; l'article L.110-1 du Code de l'environnement : reconnaît la nécessité de préserver les services écosystémiques : le Code forestier français notamment dans ses volets sur la gestion durable et la multifonctionnalité, intègre aussi la protection des fonctions environnementales des forêts.

rapporter entre 20 et 150 € par hectare et par an pour des actions de préservation de la couverture forestière, selon l'importance du bassin versant et le nombre d'usagers en aval.

En Nouvelle-Calédonie, la création d'un modèle similaire permettrait aux communes et opérateurs (comme la Calédonienne des Eaux ou les Eaux du Mont Dore) de financer la préservation et la restauration des forêts dont elles tirent leurs eaux

2.4.3 Stockage du carbone

Les forêts séquestrent le carbone atmosphérique, freinant le réchauffement climatique. En Nouvelle-Calédonie, les forêts denses humides stockent environ 100 tonnes de carbone par hectare, soit environ 367 tonnes de CO₂ (FAO, 2011).

Monétisation potentielle :

Le carbone stocké peut être valorisé sur les marchés volontaires ou réglementaires de crédits carbone. Des entreprises, institutions ou collectivités achètent ces crédits pour compenser leurs émissions. Le prix d'un crédit carbone sur le marché volontaire varie généralement entre 5 et 40 € par tonne de CO₂, en fonction de la qualité du projet (certification, co-bénéfices sociaux/environnementaux).

Pour une forêt stockant 100 tonnes de carbone ($\approx 367 \text{ tCO}_2$) par hectare, et en considérant un prix moyen de 15 € par tonne de CO₂ :

- $367 \text{ tCO}_2 \times 15 \text{ €} = 5\,505 \text{ €}$ par hectare

Ce montant est théorique et très variable, car il dépend de la dynamique du stock (croissance annuelle, déforestation évitée, reboisement) et de la méthode de certification (VCS, Gold Standard, Label Bas-Carbone). Le projet Carbéco en cours actuellement sur le territoire devrait prochainement apporter des éléments concrets et quantifiés des marchés carbones en Nouvelle-Calédonie.

Fortement cadré et réglementé au niveau mondial, la valorisation financière de ce service peut nécessiter la mise en place d'outils et d'indicateurs encore absents sur le territoire, par exemple :

- Inventaires forestiers précis et modélisation du stock de carbone.
- Référentiels de certification des projets via des standards internationaux.
- Accord de vente ou enchères sur le marché carbone volontaire avec les propriétaires et gestionnaires.

2.4.4 Bilan sur les services

Ces chapitres mettent en lumière les opportunités économiques et les services essentiels que les forêts peuvent offrir, soulignant l'importance d'une gestion plurifonctionnelle adaptée aux spécificités locales.

Les services écosystémiques forestiers peuvent générer des revenus via :

- Des contrats publics ou privés (collectivités, industriels, agriculteurs, opérateurs d'eau) pour les services de sol et d'eau.
- La vente de crédits carbone pour le stockage du CO₂.



Les fourchettes de revenus varient selon le service, la surface et le contexte :

- **Stabilisation des sols** : Économie indirecte de 200-800 € / ha / an.
- **Régulation des eaux** : PSE de 20-150 € / ha / an.
- **Stockage de carbone** : Jusqu'à 5 000 € / ha en valeur brute sur la durée du projet (généralement 10-30 ans).

Néanmoins ces principes sont à manipuler avec de grandes précautions compte tenu de la diversité des usages, des enjeux et surtout des acteurs présents sur le territoire et leur disposition à reconnaître et contribuer financièrement à la valorisation de ces services.

Si la forêt est gérée selon des pratiques durables et est en mesure d'obtenir une certification environnementale (comme la certification FSC ou Bas Carbone). Certains services peuvent être directement reconnus et contribuer également à valoriser le prix des bois exploités. La faisabilité et le potentiel des différentes certifications de gestion forestière sera présentée dans le rapport d'étude définitif.

Des services comme la gestion de l'eau, la gestion des sols, ou des projets de biodiversité peuvent également générer des financements via des programmes environnementaux ou des subventions publiques. Localement, le Fonds de soutien de la politique de l'eau partagée est un outil très intéressant pour soutenir l'investissement dans les projets sylvicoles.

3 LA DÉFINITION D'ITINÉRAIRES, ET ENSUITE ?

La sylviculture s'envisage dans une dynamique très longue – avec des cycles sylvicoles pouvant atteindre 50 à 100 ans – et impose une rigueur de mise en œuvre et une capacité d'ajustement.

Ces itinéraires donnent les lignes directrices de grands principes permettant de valoriser les terres du massif minier du Grand Sud à différentes approches temporelles. Leur application concrète nécessite quant à elle la poursuite de plusieurs étapes pour produire des effets, telles que :

- La réalisation d'un plan d'aménagement forestier à l'échelle du massif ou de la vallée, incluant zonage, calendrier des interventions, et priorisation des actions,
- L'appropriation par les gestionnaires, avec un accompagnement technique et une formation progressive aux méthodes proposées,
- Une adaptation en continu, en fonction du retour d'expérience, de l'évolution des peuplements et des besoins exprimés par les propriétaires.

Chaque itinéraire constitue un investissement intergénérationnel dont chaque étape doit être pensée au regard de son passif et de son devenir :

- Toute modification en cours de route (changement d'essence, conversion de traitement, requalification de l'usage des terres) devra respecter la logique initiale de reboisement et assurer la pérennité écologique et économique du peuplement.
- Les peuplements temporaires à base de pins ou d'essences exotiques doivent être pensés comme phases transitoires, devant aboutir à des forêts diversifiées et stables.
- Une gouvernance claire et des outils de suivi communs doivent être mis en place à l'échelle des acteurs du territoire.

Il s'agit moins d'un plan figé que d'un cadre évolutif, garant de la durabilité des forêts calédoniennes et anticipant les besoins actuels face aux changements futurs.

Par exemple, dans l'HER concernée, la question de la restauration des sols, d'un couvert végétal et d'une ambiance forestière apparaît comme une nécessité à « court » terme au regard de la dégradation des forêts. Cela n'exclut pas, bien au contraire, la possibilité pour les générations futures de faire évoluer les itinéraires, notamment ceux de taillis, vers des futaies irrégulières pour développer les produits ligneux et non-ligneux, et diversifier les usages et services offerts par les forêts calédoniennes.

Enfin, dans un contexte où les données sylvicoles locales restent incomplètes, la mise en œuvre de ces itinéraires constitue aussi une opportunité de production de références, par le suivi, la capitalisation et la mise en réseau des retours d'expérience.

Les itinéraires ne sont pas figés dans le temps, mais des précautions sont à prendre en cas de volonté de changement afin d'assurer que les investissements initiaux ne soient pas perdus et que les évolutions soient pensées dans une vision de long terme, notamment au regard de l'adaptation à l'évolution des conditions climatiques qu'est amenée à subir la Nouvelle-Calédonie.

4 BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES

4.1 Ouvrages et documents

- André et al., 2019. Amélioration des itinéraires sylvicoles pour une foresterie durable dans un environnement changeant
- Brahic, 2024. Paiements pour Services Environnementaux : Un état des lieux à travers une revue de la littérature. Bordeaux, INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux. 35 pages.
- CEN, 2019. Vade-mecum de la restauration écologique des forêts sèches.
- Cherrier, 1986. La forêt de l'Île des Pins. Revue Bois et Forêt des tropiques, Centre Technique Forestier Tropical. 12 pages.
- CIRAD, 1992. Bois des DOM-TOM - Volume 3_Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Edition du département forestier du CIRAD. 20 pages.
- CIRAD, 1999. L'aménagement des forêts tropicales : rôles et écueils techniques
- CNPF, 2023. Itinéraires sylvicoles intégrant le risque incendie
- CNPF, 2023. Déterminer un itinéraire sylvicole
- CNPF, 2024. Les enrichissements en sylviculture mélangée à couvert continu
- CNRT, 2023. Expertise de la production des semences d'espèces végétales utilisées pour la restauration des terrains miniers de Nouvelle-Calédonie – NATIVE.
- CRPF, 2011. Guide sylvicole en zone Natura 2000
- Denis Bavard. Forêt et filière-bois en Nouvelle-Calédonie. Revue forestière française, 1989, 41 (3), pp.231-244. 10.4267/2042/25970. Hal-03425103
- FAO, 2011. Etat des ressources génétiques dans le monde, tome 6 – La Nouvelle-Calédonie.
- FAO, 2015. Ressources forestières de Nouvelle-Calédonie. Rome. 90 pages.
- Groulez, 1978. Les recherches forestières et les recherches en outre-mer au centre technique forestier tropical. Revue Bois et Forêt des tropiques, Centre Technique Forestier Tropical. 11 pages.
- IAC, 2023. Inventaire des populations de santal en province des Îles Loyautés
- ORSTOM, 1986. Etude de la germination et de la conservation des semences d'essences forestières d'intérêt économique. Nouméa, ORSTOM. 299 pages.
- Sarlin et al., 1963. L'eau et le sol en forêt, savane et reboisement. Revue Bois et Forêt des tropiques, Centre Technique Forestier Tropical. 19 pages.
- Sarlin, 1949. Les forêts de la Nouvelle-Calédonie ». 14 pages.
- Sebert et al. 1874. Notice sur les Bois de Nouvelle-Calédonie. Paris, Librairie maritime et scientifique. 278 pages.
- Sud Forêt, 2020. Plan de gestion durable forestier de Oua Toya
- Suprin, 2008. Plantes du littoral en Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Edition Photosynthèse. 270 pages.
- Suprin, 2011. Florilèges des plantes en Nouvelle-Calédonie, tome 1. Nouméa, Edition Photosynthèse. 519 pages.
- Suprin, 2011. Florilèges des plantes en Nouvelle-Calédonie, tome 2. Nouméa, Edition Photosynthèse. 495 pages



- Wulff, et al. 2010. Mines et environnement en Nouvelle Calédonie : les milieux sur substrats ultramafiques et leur restauration, IAC, p. 231-344, 2010, Etudes Synthèses, 978-2-9523950-8-3.
- WWF, 2013. Réseaux d'îlots et de vieux bois, éléments de méthodes et tests dans les forêts publiques du Mont Ventoux

4.2 Références / Sources d'information internet

Informations et références du paragraphe 2.1

<https://www.onf.fr/onf/%2B/7f0%3A%3Acoupe-damelioration-eclaircir-la-foret-permettre-aux-plus-beaux-arbres-de-pousser.html>

<https://www.allianceforetsbois.fr/proprietaires-forestiers/travaux-de-sylviculture/entretien-et-amelioration/eclaircie/>

<https://egrenierdubienetre.fr/huiles-essentielles-dromessence/1983-huile-essentielle-santal-nouvelle-caledonie-dromessence.html>

<https://distillerie-boulouparis.nc/nos-produits/>

<https://botanik.nc/categorie-produit/nouvelle-caledonie/niaouli/>

Informations et références du paragraphe 2.2

Production de miel en Nouvelle-Calédonie :

<https://au.newcaledonia.travel/offers/visite-de-la-boutique-musee-du-miel-la-butineuse-mont-dore-en-au-3915352/>

<https://www.caledonia.nc/actualite/apiculture-le-pays-fait-son-miel>

https://www.technopole.nc/sites/default/files/gt-miel-methodo_niaouli_20170329_final_0.pdf

<https://la1ere.francetvinfo.fr/nouvellecaledonie/a-la-tribu-de-bopope-la-cueillette-des-framboises-a-commence-1521293.html>

Projet de cacao en agroforesterie : projet pilote de la CANC sur la culture de cacao en système agroforestier sur la côte Est, en collaboration avec des producteurs locaux.

<https://www.dnc.nc/dossier-une-filiere-a-construire/>

<https://www.facebook.com/Chambre.Agri.Peche.NC/posts/1922531784558380>

https://repair.nc/wp-content/uploads/2020/07/Rapport-de-stage_IAE-2018-Version-SANS-CARTO_compressed.pdf

Pratiques sylvopastorales : présentation par le site Food Forward NDCs des systèmes sylvopastoraux comme une approche intégrée pour une utilisation durable des terres, combinant élevage et gestion forestière.

<https://foodforwardndcs.panda.org/fr/food-production/implementing-silvo-pastoral-systems/>

Défense des forêts contre l'incendie : document du CNPF PACA discutant des enjeux du sylvopastoralisme pour la défense des forêts contre les incendies, soulignant les bénéfices de cette pratique https://paca.cnpf.fr/sites/paca/files/2024-05/INVITATION_reunion-vulgarisation_CNPF_PACA_0.pdf

Régulation de la faune :

<https://especes-envahissantes-outremer.fr/wp-content/uploads/2017/07/elements-de-cadrage-pour-une-strategie-de-regulation-des-cerfs-en-province-nord.pdf>

Chasse traditionnelle et gestion de la faune :

<https://fondationfrancoissommer.org/projets/roussettes-chasse-et-predateurs-introduits-en-nouvelle-caledonie/>

https://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/01_article02_fr.pdf

Informations et références du paragraphe 2.3

<https://www.nouvellecaledonie.travel/offres/camping-des-bois-du-sud-yate-fr-4713630/>

<https://www.nouvellecaledonie.travel/activites/nature-preservee/randonnees-vtt/>



<https://www.nouvellecaledonie.travel/offres/koghi-parc-aventure-dumbea-fr-3915450/>

Informations et références du paragraphe 2.4

<https://www.onfininternational.org/resccue-nvc>

Autres informations

<https://www.agripedia.nc/ressources-vegetales/>

<https://www.fsadordogne.fr/sylviculture-proche-de-la-nature>

<https://www.the-forest-time.com/fr/lecon-de-sylviculture-003207043>



ANNEXES

Annexe 1 – Critère de classement des essences d'intérêt sylvicole	77
Annexe 2 – Liste complète des essences d'intérêt sylvicole	79
Annexe 3 – Aperçu des protections individuelles des plants	80
Annexe 4 – Présentation schématique des phases de conversion.....	81
Annexe 5 – Présentation de l'itinéraire sylvicole du santal	82
Annexe 6 – Quelques notes sur les essences objectifs	83
Annexe 7 – Fiches simplifiées des itinéraires techniques sylvicoles.....	84

Annexe 1 – Critère de classement des essences d'intérêt sylvicole

Les critères qualitatifs ainsi retenus ont été définis à partir des indications fournies par la littérature.

Tableau 3 – Présentation des critères d'évaluation

Qualité de bois d'œuvre	
3	Qualifié de bois exceptionnel que ce soit par ses propriétés physiques, mécaniques ou sa durabilité (utilité en construction de haute qualité : charpente, poutre, poteau/pilier...)
2	Qualifié de bon bois permettant une certaine diversité d'usages (menuiserie, ébénisterie, artisanat, outillage bois...)
1	Bois banal à faible valorisation envisageable (pièces temporaires à faible durabilité telles que palette, caisse, décoration légère...)
0	Qualifié de médiocre
Qualité esthétique du bois	
3	Loué pour sa beauté exceptionnelle ou capacité à faire des produits de luxe
2	Qualifié de beau bois naturellement ou après vernissage
1	Apparence notable mentionnée dans la littérature
0	Pas de mention spécifique
Critère de services ou autres qualités	
3	Services particulièrement soulignés dans la documentation, ou production non-ligneuse majeure (santal).
2	Existence d'un usage potentiel (huile, ou autre), attire les frugivores, qualité ornementale de l'arbre en lui-même, ou autre.
1	Autre point d'intérêt à prendre en compte pour la gestion (bonne régénération, rejette après coupe ou perturbation, ...).

La capacité de production locale est intégrée dans les préconisations suivantes mais n'est pas rédhibitoire afin de ne pas exclure le potentiel d'une essence pour laquelle la multiplication n'est pas -encore- maîtrisée mais pourrait faire l'objet d'une recherche pour être développée.

De la même façon, la première synthèse (*Tableau 4*) inclut l'ensemble des essences mentionnées, indépendamment de leur présence dans les HER concernée par la présente étude. Cette première analyse pourra ainsi servir de base de réflexion à l'extension du modèle aux autres grandes zones géographiques du territoire.

Tableau 4 – Synthèse du nombre d'essence pour chacune des qualités identifiées

Niveau Sur un total de 130 essences	Usages en bois d'œuvre	Qualité esthétique du bois	Autres usages ou intérêts particuliers relevés
3	8	2	6
2	61	11	13
1	50	39	24
0 – RAS	11	78	87

Finalement, une note globale a été attribuée aux essences en sommant les points obtenus pour les différentes catégories afin d'identifier les essences qui, au-delà de la qualité de leur bois, peuvent contribuer à la diversité des peuplements forestiers tout en apportant des co-bénéfices sur le terrain.

Tableau 5 – Synthèse des notes globales

Valeur	Nombre d'occurrence	Quelques exemples d'essences
7	1	Alphitonia neocaledonica
6	2	Calophyllum inophyllum Stenocarpus trinervis
5	10	Calophyllum montanum (Tamanou de montagne) Casuarina equisetifolia (Bois de fer du bord de mer) Fagraea berteroana (Bois tabou) Instia bijuga (Kohu) Montrouziera cauliflora (Houp) Neoguillauminia cleopatra (Faux noyer) Planchonella wakere (Azou) Rhizophora mucronata Thespesia populnea (Bois rose d'Océanie) Xylocarpus granatum
4	21	Buni, Kaoris, Chêne gomme, Bois de fer du Sud, Bois bleu, Santal, ...
3	28	Gaïac, pin colonnaire, palétuvier rouge, bois de fer, bourao...
2	31	Cf. annexe 2
1	31	Cf. annexe 2
0	6	Gardenia platixylon, Cunonia pulchella, Ficus austrocaledonica, Neuburgia novocaledonica, Panax crenata

Annexe 2 – Liste complète des essences d'intérêt sylvicole

Fichier Excel associé

Annexe 3 – Aperçu des protections individuelles des plants

Informations	Détail
Collier de protection rigide ou cage grillagée	Protection à 360° autour de chaque plant. Hauteur minimale : 50cm. Diamètre minimal : 30cm pour les arbres, 50cm pour les arbustes et lianes.
Durée nécessaire	Min 2 ans après plantation, le temps que les plants soient bien visibles et dotés d'une bonne écorce.
Recommandation	À privilégier pour les plants isolés, les zones très fréquentées ou les espèces sensibles. Attention : ce système peut être contreproductif si une vigilance accrue sur les herbes grimpantes et lianes n'est pas exercée (lianes grimpant la protection et risquant d'autant plus d'étouffer les plants).

Manchons de protection individuels



Permettant une protection accrue et ciblée des plants mis en terre, et pouvant être de longue durée et assurer visibilité et protection sur une hauteur conséquente les protections individuelles peuvent présenter une bonne alternative en cas d'impossibilité d'assurer un désherbage autre que mécanique en protégeant les plants au plus près tout en laissant passer la lumière.

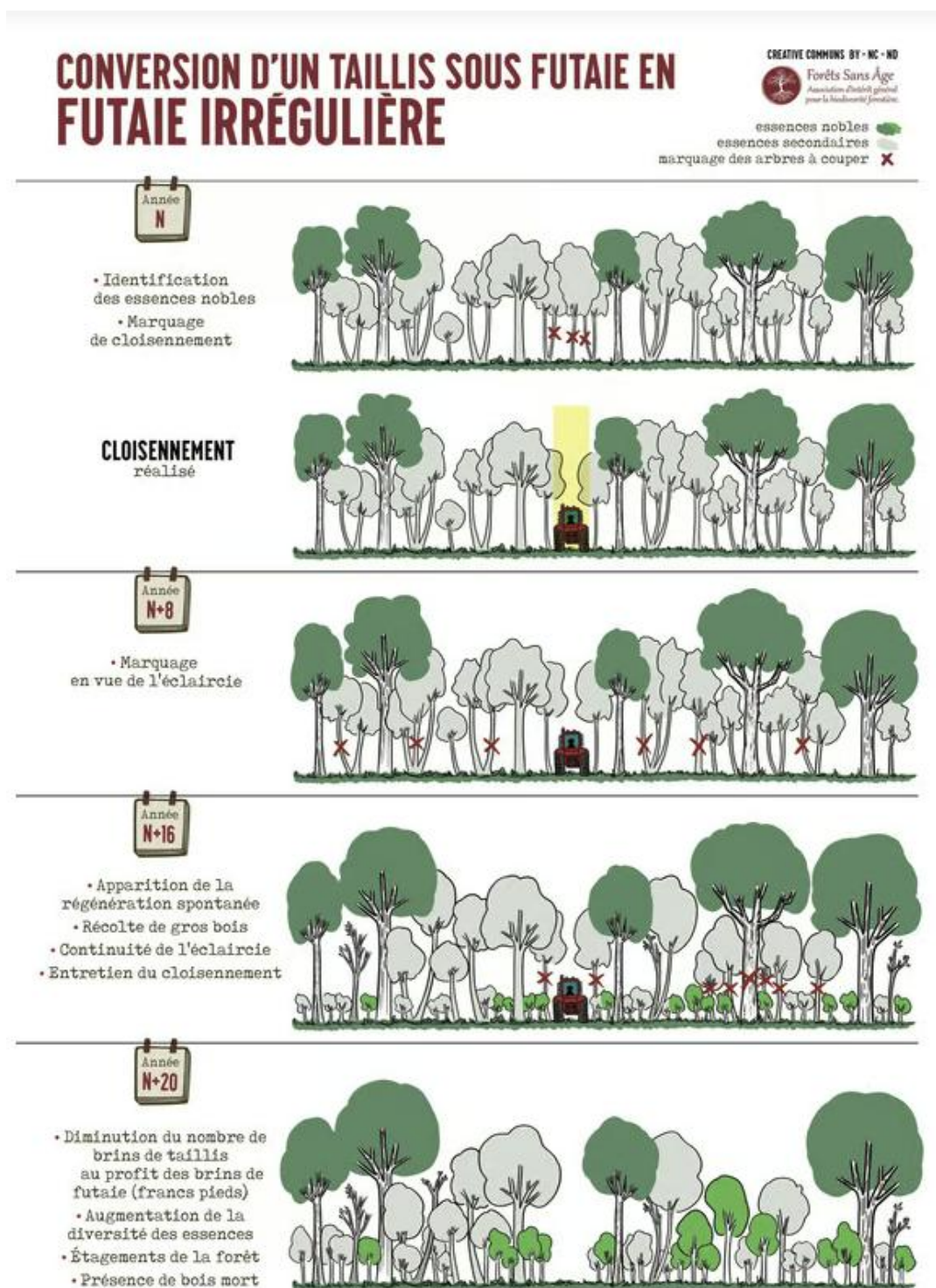
Cependant elles impliquent un suivi pour assurer que les lianes n'y trouvent pas un support favorable, et demandent par la suite un travail de retrait au bout de quelques années. A noter que certains manchons se présentent comme biodégradables (ci-dessous), il convient alors de tester leur durabilité sous le climat calédonien...



Annexe 4 – Présentation schématique des phases de conversion

NB : les années correspondent à une sylviculture métropolitaine ne s'appliquant pas forcément en NC. La fiche est donnée pour visuel explicatif des grandes lignes de la conversion depuis un mélange taillis-futaie (ou taillis sous futaie) vers une futaie irrégulière.

<https://www.fsadordogne.fr/sylviculture-proche-de-la-nature>



Annexe 5 – Présentation de l'itinéraire sylvicole du santal

Source : Sud Forêt

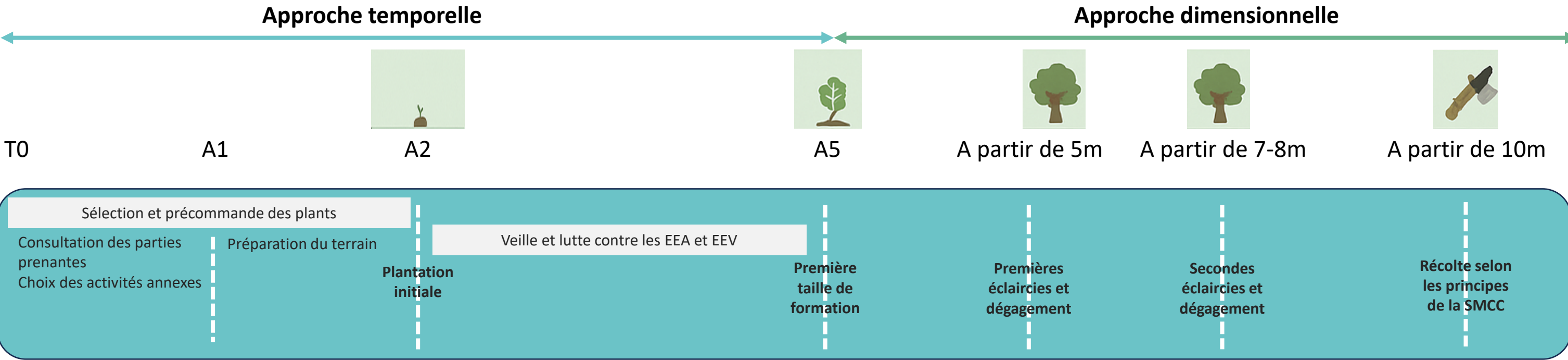
ITINERAIRE 41	
Essence 1 / 2 / 3	<i>Santalum austrocaledonicum</i> (SAAU) / <i>Cajanus cajan</i> (CAJA) / <i>Acacia spirorbis</i> (ACSP)
Objectif de production	Bois de cœur
Type de sol	brun, fersialitique
Densité Initiale de plantation	555 tiges/ha (SAAU), 555 tiges/ha (CACA), 278 tiges/ha (ACSP)
Age d'exploitabilité	A partir de 23 ans
Densité Finale à l'exploitation	100 tiges/ha
Année	Opération
0	Préparation de sol et plantation
1	Entretien n°1 : fertilisation, dégagement
2	Entretien n°2 : taille, recépage, fertilisation, dégagement
3	Entretien n°3 : fertilisation, dégagement
5	Entretien n°4 : taille, recépage, dégagement
7	Entretien n°5 : dégagement
23-30	Récoltes progressives entre 50 et 100 arbres à l'année

Annexe 6 – Quelques notes sur les essences objectifs

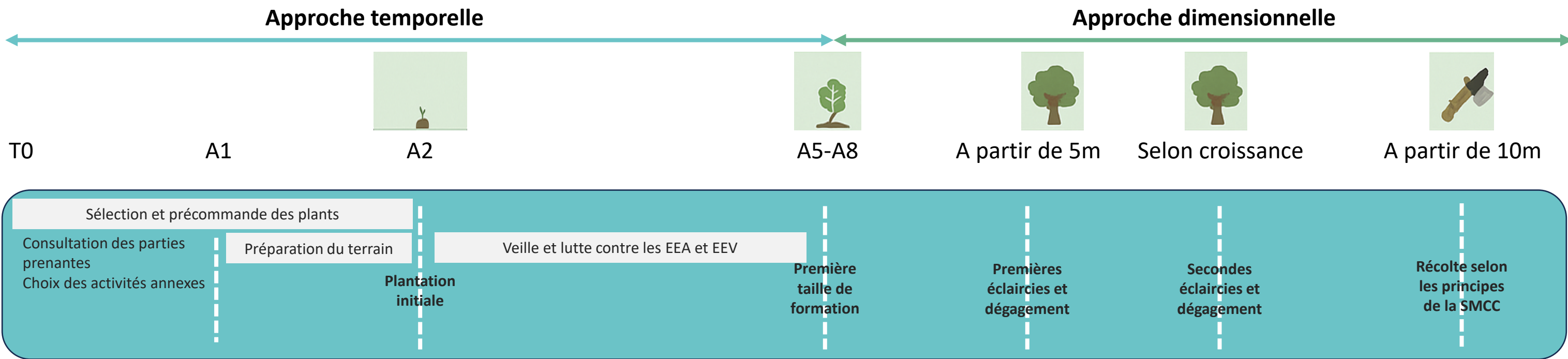
Essences objectifs	Installation des essences	Traitement envisagé à moyen terme	Traitement à long terme	Bois d'œuvre	Aspect esthétique	Autres qualités
Chêne-gomme <i>Arillastrum gummiferum</i>	Enrichissement sous couvert	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	0
Tamanou de montagne <i>Calophyllum caleonicum</i>	Enrichissement sous couvert / Bord de rivières	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	2	0
Kohu <i>Instia bijuga</i>	Enrichissement sous couvert / Sols d'alluvions	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	1
Houp <i>Montrouziera cauliflora</i>	Enrichissement sous couvert, plantations denses	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	2	1
Petit houp <i>Montrouziera sphaeroidea</i>	Enrichissement sous couvert	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	0
Pancheria ternata	Enrichissement sous couvert / Lisière	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	0
Ayou <i>Planchonella wakere</i>	Enrichissement sous couvert / Lisière	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	1
Chêne gomme à petite feuille <i>Xanthomyrtus kanalaensis</i>	Milieu ouvert / Lisière	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	3	1	0
Stenocarpus trinervis	Milieu ouvert	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	2	3	1
Xylocarpus granatum	Littoral – A préciser	A identifier	A identifier	2	3	0
Bois savon <i>Alphitonia neocaledonica</i>	Milieu ouvert	Mélange taillis-futaie & Futaie irrégulière	Futaie irrégulière	2	2	3
Gaïac	Milieu ouvert	Taillis	Mélange taillis-futaie	2	1	0
Bois de fer du sud	Milieu ouvert	Taillis	Mélange taillis-futaie	2	1	1
Santalum austrocaledonicum <i>var. Austrocaledonicum,</i>	Milieu ouvert / Lisières	Futaie régulière	Futaie régulière	1	0	3

Annexe 7 – Fiches simplifiées des itinéraires techniques sylvicoles

Essence(s) objectif(s)	<i>Acacia spirorbis, Gymnostoma deplancheanum, Dodonaea viscosa, Alphitonia neocaledonica</i>
Objectif de l'itinéraire	Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaite d'un nombre d'arbres de qualité des essences objectifs
Produits potentiels	Production de bois à faible valeur : énergie, piquets, poteaux, etc. Bois d'œuvre sous conditions favorables.
Type de milieu et station	Sol nu, végétation éparse et/ou très dégradée
Densité initiale de la plantation	1000 à 2500 plants/ha
Age ou diamètre d'exploitabilité	Diamètres 20 à 35cm selon les débouchés. Hauteur de maturité pouvant rester faible (comprise entre 2 et 10m) dans ce type d'itinéraire.
Densité visée en éducation/amélioration	Bois ronds : 400 à 600 tiges/ha ; Bois d'œuvre : 200 à 400 tiges/ha



Essence(s) objectif(s)	<i>Alphitonia neocaledonica, Xanthomyrtus kanalaensis, Stenocarpus trinervis, Agathis lanceolata, Araucaria columnaris</i>
Objectif de l'itinéraire	Installer une ambiance forestière propice à une future croissance satisfaite d'un nombre d'arbres de qualité des essences objectifs
Produits potentiels	Production de bois noble sous conditions favorables, mais de faible qualité sur la 1ère génération.
Type de milieu et station	Sol nu, végétation éparse et/ou très dégradée
Densité initiale de la plantation	625 à 1300 plants/ha
Age ou diamètre d'exploitabilité	Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés
Densité visée en éducation/amélioration	Bois d'œuvre : 250 à 300 tiges/ha



Essence(s) objectif(s)	<i>Agathis lanceolata, Araucaria columnaris, Alphitonia neocaledonica, Pancheria ternata, Planchonella wakere, Xanthomyrtus kanalaensis.</i>
Objectif de l’itinéraire	Accélérer la conversion du maquis dégradé vers un maquis para-forestier voire une futaie irrégulière.
Produits potentiels	Futaie : production de bois d’œuvre. Taillis : production de bois énergie, produits non-ligneux, artisanat, etc.
Type de milieu et station	Maquis minier plus ou moins dense
Densité initiale de la plantation	450 à 600 brins pré identifiés pour créer une futaie irrégulière ; 50 à 100 tiges dans l’objectif d’un mélange futaie-taillis, voire 200 dans le cas d’un maquis très appauvri.
Age ou diamètre d’exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés pour le bois d’œuvre. Des diamètres 15-20 cm sont sciés pour une valorisation en poteaux.
Objectif de densité à la phase d’exploitation	Bois d’œuvre : 30 à 60 tiges/ha

Approche temporelle

Approche dimensionnelle



Description des peuplements et définition des objectifs précis
Consultation des parties prenantes
Choix des activités annexes

Eclaircie du taillis au profit des arbres de futaie
&
Plantation d’enrichissement

Veille et lutte contre les EEA et EEV

Eclaircies successives tous les 5-8 ans

Récolte progressive des pieds de futaie selon les principes SMCC

Essence(s) objectif(s)	<i>Pancheria ternata, Planchonella wakere, Xanthomyrtus kanalaensis, ...</i> Sur sols d'alluvions, bord de rivière : <i>Calophyllum caleonicum</i> ou <i>Instia bijuga</i> , <i>Arillastrum gummiferum</i> , <i>Montrouziera cauliflora</i> et <i>Montrouziera sphaeroidea</i>
Objectif de l'itinéraire	Production de bois d'œuvre à forte valeur.
Produits potentiels	Bois d'œuvre de qualité
Type de milieu et station	Maquis relativement dense et/ou haut
Densité initiale de la plantation	Au moins 30 arbres d'avenir par hectare, dont 10 d'essences « précieuses »
Age ou diamètre d'exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement sciés pour le bois d'œuvre.
Objectif de densité à la phase d'exploitation	Les objectifs de cet itinéraire sont en surface terrière, établi à un minimum de 12 à 18 m²/ha pour les arbres de la futaie, dont 20% de feuillus précieux.

Approche temporelle

Approche dimensionnelle



Description des peuplements et définition des objectifs précis
Consultation des parties prenantes
Choix des activités annexes

Eclaircie du taillis au profit des arbres de futaie
&
Plantation d'enrichissement

Veille et lutte contre les EEA et EEV

Eclaircies successives tous les 6-8 ans

Récolte progressive des pieds de futaie selon les principes SMCC

Essence(s) objectif(s)	<i>Arillastrum gummiferum, Calophyllum caleonicum, Instia bijuga, Montrouziera cauliflora, Montrouziera sphaeroidea, Pancheria ternata, Planchonella wakere, Xanthomyrtus kanalaensis.</i>
Objectif de l’itinéraire	Appliquer un traitement de conversion où l’on s’oriente à terme vers des sujets de dimensions et d’essences variées sans sacrifier les arbres en place
Produits potentiels	Bois d’œuvre de qualité et d’essence diverses
Type de milieu et station	Plantations et/ou parcelles gérées en futaie régulière
Densité initiale de la plantation	Sans objet / Enrichissement selon modalités choisies
Age ou diamètre d’exploitabilité	Non défini. Par convention chez les acteurs de 1ère transformation, des diamètres 40 à 60 cm sont classiquement coupés pour sciage en bois d’œuvre.
Objectif de densité à la phase d’exploitation	Surface terrière entre 25 et 35 m²/ha avec un couvert de la futaie d’environ 50 à 70%

Approche temporelle

Approche dimensionnelle



Analyse du peuplement et définition de consignes de prélèvement
Identification de la régénération naturelle présente
Définition des modalités d’enrichissement

Coupe
jardinatoire

Préparation du sol si
nécessaire

Plantation
d’enrichissement

Coupes jardinatoire successives tous les 4 à 7 ans selon croissance

Récolte progressive
des pieds de futaie
selon les principes
SMCC