



Conservatoire  
d'espaces naturels  
Nouvelle-Calédonie

# VADE-MECUM

## DE LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS SÈCHES

DE NOUVELLE-CALÉDONIE



# UN VADE-MECUM : POURQUOI, POUR QUI ? COMMENT L'UTILISER ?

Le vade-mecum de la restauration des forêts sèches est un outil synthétique, développé dans le cadre du plan d'action pour la conservation des forêts sèches coordonné par le CEN, pour répondre à un besoin de capitalisation et de diffusion des expériences acquises sur la restauration des forêts sèches durant une quinzaine d'années en Nouvelle-Calédonie.

Il rassemble les informations et retours d'expériences transmis par l'ensemble des acteurs de la restauration des forêts sèches, et valorise les derniers tests de restauration des forêts sèches mis en œuvre dans le cadre du projet Best 2.0, au sein d'une parcelle pilote mise à disposition par la province Nord, et située sur la presqu'île de Pindai (Pouembout).

Ce vade-mecum se veut simple et accessible à tous sans prétendre à la présentation exhaustive des méthodes de restauration forestière. Il a pour objectif principal de guider les Néo-Calédoniens dans leurs projets de restauration d'un écosystème patrimonial, qu'ils soient propriétaires de parcelles de forêt sèche, bénévoles dans des associations ou salariés d'entreprises ou des collectivités.

Cet outil pratique est présenté sous forme de **10 fiches thématiques** qui synthétisent les éléments essentiels pour mener à bien une opération de restauration des forêts sèches. Ces fiches proposent également des liens et des contacts pour orienter les démarches des porteurs de projets de restauration.

Des documents techniques, listes d'espèces et carnet d'adresses d'acteurs agissant dans le domaine de la restauration des forêts sèches sont également proposés en annexe de ce vade-mecum.

Ce vade-mecum est diffusé par le CEN sous forme de livret papier et en version numérique téléchargeable sur le site internet : [www.cen.nc](http://www.cen.nc).

Ce vade-mecum des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie est un outil amené à évoluer. Il sera complété et enrichi au rythme de l'acquisition de nouvelles connaissances sur les forêts sèches de Nouvelle-Calédonie, et des retours d'expériences de chaque acteur agissant pour la protection et la restauration des forêts sèches.

Pour contribuer au recueil d'expériences le pôle Forêt Sèche met à votre disposition une **fiche de renseignement** en annexe 10 de ce vade-mecum, également téléchargeable sur le site internet du CEN.

Lors de votre lecture, vous rencontrerez les pictogrammes et symboles suivants qui vous guideront vers des outils mis à votre disposition, ou vers le glossaire.



Cartographie



Annexe




Coût



Glossaire

Textes : Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie – Pôle Forêt Sèche  
Photographies : Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie sauf mention contraire.

Création graphique et illustrations : Éditions du Ouen Toro

Référence de l'ouvrage à citer : Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie. 2019. Vade-mecum de la restauration écologique des forêts sèches. 92 pages. Impression Digiprint sur papier 100 % recyclé. 

Édition 2019

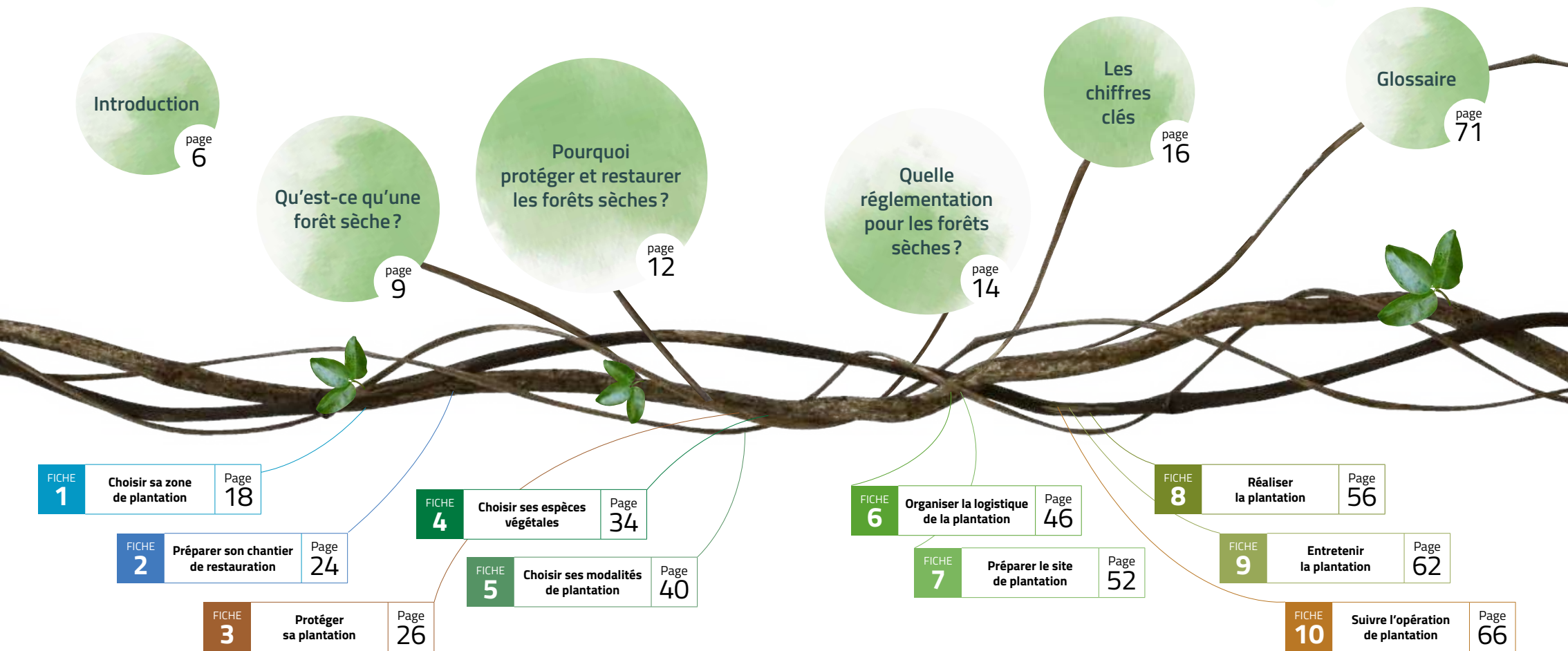


Le présent document a été élaboré avec l'aide financière de l'Union européenne. Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité du Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>AFB</b>	: Agence Française pour la Biodiversité	<b>GDS-V</b>	: Groupement de Défense Sanitaire du Végétal
<b>BRF</b>	: Bois Raméal Fragmenté	<b>GIP</b>	: Groupement d'Intérêt Public
<b>CEN</b>	: Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie	<b>IAC</b>	: Institut Agronomique Néo-Calédonien
<b>CI</b>	: Conservation International	<b>IFRECOR</b>	: Initiative Française pour les REcifs CORalliens
<b>CIE</b>	: Centre d'Initiation à l'Environnement	<b>IRD</b>	: Institut de Recherche pour le Développement
<b>DDEE</b>	: Direction du Développement Économique et de l'Environnement	<b>ONG</b>	: Organisation Non Gouvernementale
<b>DENV</b>	: Direction de l'Environnement	<b>PCFS</b>	: Programme de Conservation de la Forêt Sèche
<b>EEE</b>	: Espèce Exotique Envahissante	<b>PEE</b>	: Pôle Espèces Envahissantes
<b>EEEA</b>	: Espèce Exotique Envahissante Animale	<b>PFS</b>	: Pôle Forêt Sèche
<b>EEEV</b>	: Espèce Exotique Envahissante Végétale	<b>PUD</b>	: Plan d'Urbanisme Directeur
<b>EPLP</b>	: Ensemble Pour La Planète	<b>RNA</b>	: Régénération Naturelle Assistée
<b>ERM</b>	: Espèce Rare et Menacée	<b>SNB</b>	: Stratégie Nationale Biodiversité
<b>FFCNC</b>	: Fédération de la Faune et de la Chasse de Nouvelle-Calédonie	<b>UNC</b>	: Université de Nouvelle-Calédonie
		<b>WWF</b>	: World Wildlife Fund

# SOMMAIRE



## ANNEXES



<b>1</b>	page 74	<b>2</b>	page 76	<b>3</b>	page 78	<b>4</b>	page 80	<b>5</b>	page 82
Liste d'espèces végétales des forêts sèches utilisées pour les chantiers de reboisement		Liste illustrée des principales espèces végétales utilisées pour reboiser les forêts sèches		Listes d'espèces végétales des forêts sèches utilisées dans des projets d'aménagements paysagers		Liste illustrée des principales espèces végétales utilisées dans des projets d'aménagements paysagers		Protocole de contrôle de la qualité des plants	

<b>6</b>	page 84	<b>7</b>	page 85	<b>8</b>	page 86	<b>9</b>	page 87	<b>10</b>	page 88	<b>11</b>	page 90
Abaque des densités de plantation		Protocole de plantation d'espèces végétales des forêts sèches		Protocole de suivi d'une plantation de forêt sèche		Fiche de relevé de terrain pour le suivi d'une plantation		Fiche de renseignement-Chantier de restauration écologique* des forêts sèches		Carnet d'adresses	

## LE CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie (CEN) est un Groupement d'Intérêt Public (GIP), créé en 2011, à l'initiative de l'État et des collectivités locales. Il rassemble au sein de son conseil d'administration l'État, l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB), la Nouvelle-Calédonie, les trois provinces, le Sénat coutumier, les deux associations de maires, les ONG Conservation International (CI) et WWF, ainsi que l'association Ensemble pour la Planète (EPLP).

Les missions du CEN s'articulent autour de trois pôles thématiques :

- Le pôle **Espèces Envahissantes** qui coordonne et met en œuvre la stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.
- Le pôle **Patrimoine Marin** qui coordonne la gestion du bien inscrit sur la Liste du patrimoine mondial, l'animation de l'IFRECOR-NC et du plan d'action Dugong.
- Le pôle **Forêt Sèche** qui coordonne et met en œuvre un programme d'actions dédié à la préservation des forêts sèches sur un réseau de sites prioritaires.

Les missions du pôle Forêt Sèche (PFS) du Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie s'articulent autour de quatre objectifs principaux définis à la suite de l'évaluation du Programme de Conservation des Forêts Sèches (PCFS), réalisée en 2012, et validés par son conseil d'administration :

- Accroître la superficie de forêt sèche protégée et gérée.
- Développer les plantations de forêt sèche dans les sites protégés pour améliorer la résilience\* et la connectivité\* avec les écosystèmes à proximité.
- Informer et sensibiliser les scolaires et le grand public, et les impliquer dans la conservation des forêts sèches.
- Coordonner la gestion des sites prioritaires de forêt sèche.

Pour protéger et étendre les sites représentatifs des forêts sèches de manière suffisamment fiable pour permettre la conservation des habitats et des espèces, le CEN s'est fixé des objectifs ambitieux pour les 10 ans à venir, notamment : le doublement du rythme de protection physique des sites, en passant de 300 ha à 600 ha protégés

physiquement; et la multiplication par 10 des surfaces reboisées. Un objectif complémentaire est d'améliorer la maîtrise foncière des sites en parallèle du renforcement de la protection réglementaire.

Les démarches de conservation entreprises et coordonnées par le pôle Forêt Sèche concernent notamment :

- La prise en compte des forêts sèches dans l'aménagement du territoire avec une approche paysagère, par la mise à jour de la cartographie des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie, l'identification des connectivités, l'intégration des enjeux de protection dans l'élaboration des plans d'urbanisme directeurs (PUD).
- Des projets de conservation de grande ampleur sur les sites de la presqu'île de Pindai (Pouembout) et du domaine de Déva (Bourail).
- La coordination de chantiers pilotes pour la mise au point de techniques de restauration efficaces.
- L'animation de groupes de travail à l'échelle pays pour coordonner la gestion des sites, améliorer la maîtrise foncière, actualiser le réseau de suivis scientifiques, protéger les espèces rares et menacées des forêts sèches.
- La capitalisation des expériences de protection-restauration des forêts sèches, l'appui technique aux gestionnaires de sites, aux porteurs de projets de restauration et la mise à disposition des connaissances.
- L'élaboration de supports pédagogiques d'information et la coordination d'un programme de sensibilisation sur l'ensemble de la Grande Terre.

Pour plus d'informations sur les forêts sèches et les actions mises en œuvre pour les protéger, veuillez consulter le [site internet](#) ou contacter le pôle Forêt Sèche.



## LE PROGRAMME BEST 2.0 EN SOUTIEN AUX FORÊTS SÈCHES DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Best 2.0 est un programme d'appui aux Pays et Territoires d'Outre-Mer qui vise à promouvoir la conservation de la biodiversité, l'utilisation durable des ressources naturelles et des services écologiques.

En 2016, suite à une réponse à un appel à projets, le CEN a reçu le soutien du programme Best 2.0 pour coordonner pendant trois ans la mise en place d'actions de conservation à grande échelle dans les deux plus importants sites de forêt sèche en Nouvelle-Calédonie, sur foncier public : le domaine de Déva (Bourail) et la presqu'île de Pindai (Pouembout).

Les actions développées ont permis :

- La réalisation de plantations « ex nihilo » dans une parcelle protégée de 75 ha (Pindai).
- La protection physique de 300 ha de forêt sèche et de 100 ha dédiés à la restauration écologique\* (plantation) sur le domaine de Déva.
- Le renforcement de la sensibilisation à la protection des forêts sèches sur ces deux sites d'intérêt.
- La capitalisation des expériences de restauration des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie.

## REMERCIEMENTS

Le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie tient à remercier :

- Toutes les personnes ayant transmis des données et informations techniques ayant trait aux chantiers de restauration des forêts sèches.
- Les propriétaires qui ont accepté que des études et chantiers de restauration soient réalisés dans leurs forêts sèches depuis la création du programme de conservation.
- Le grand public et les bénévoles d'associations qui œuvrent chaque année à la protection et à la restauration des forêts sèches lors des chantiers citoyens.
- Les entreprises ayant contribué aux chantiers de restauration des forêts sèches, tant sur la production des plants que sur la réalisation des chantiers et adaptation des protocoles sur le terrain.
- Cécilia Marchal, stagiaire au CEN en 2016, et Ruddy Noel, stagiaire au CEN en 2014, qui ont entrepris les premières étapes de capitalisation des informations contenues dans ce vade-mecum.
- Les membres du Comité technique forêt sèche et administrateurs du CEN pour leur relecture attentive.



### Du Programme de conservation des forêts sèches (PCFS) au pôle Forêt Sèche...



Les forêts sèches demeurent les formations végétales les plus directement menacées de disparition en Nouvelle-Calédonie. Partant de ce constat alarmant, neuf partenaires (État, Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, province Nord, province Sud, IAC, IRD, UNC, WWF-France et CIE) ont créé en 2001 le Programme de conservation des forêts sèches (PCFS) de Nouvelle-Calédonie. Initialement hébergé au sein de l'IAC, ce programme a permis d'améliorer les connaissances sur cet écosystème, de

sensibiliser le grand public et de déclencher des actions de restauration écologique visant à protéger les forêts encore existantes, et faciliter la recolonisation du milieu.

**En 2012, le PCFS intègre le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie (CEN) qui poursuit via son pôle Forêt Sèche la coordination et la mise en œuvre des plans d'action pour la protection et la restauration des forêts sèches.**



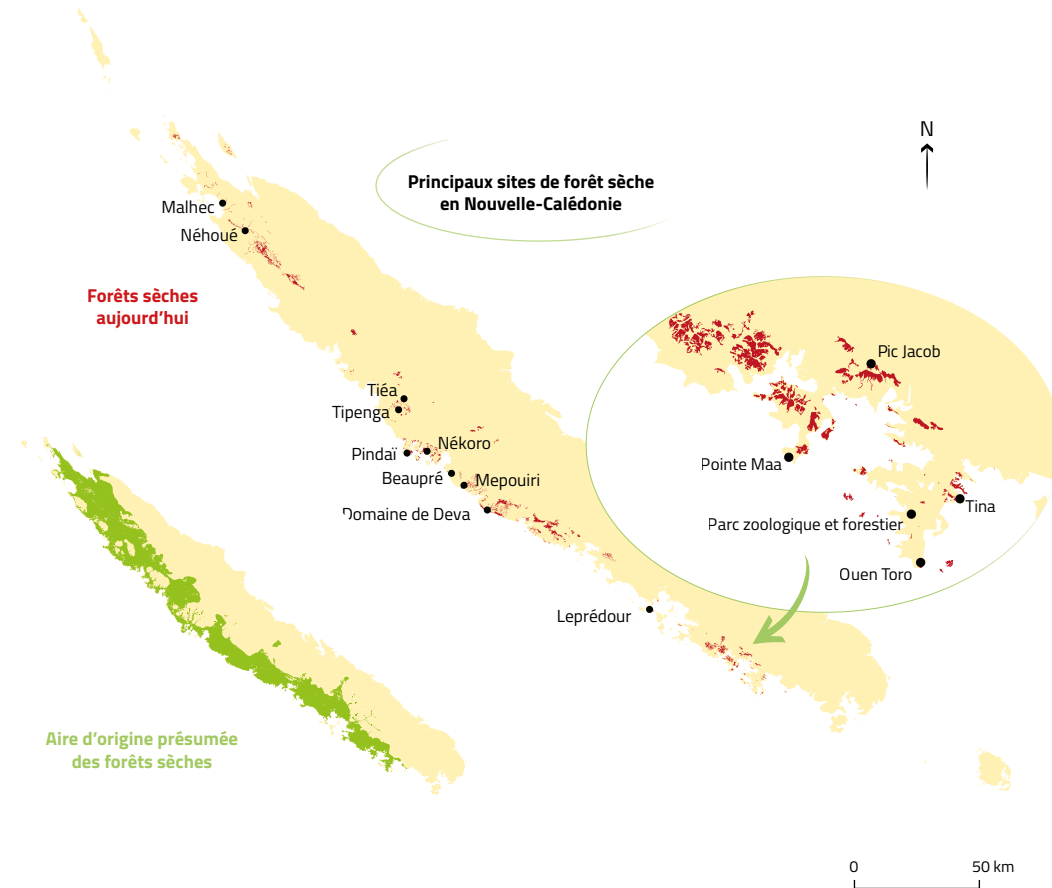
## QU'EST-CE QU'UNE FORÊT SÈCHE ?

En Nouvelle-Calédonie, territoire mondialement reconnu pour son exceptionnelle biodiversité, les forêts sèches occupent actuellement une place discrète dans le paysage. Fragmentées, elles forment des lambeaux isolés au milieu des pâturages, ou peu visibles face à l'étendue des fourrés à gaïacs ou des savanes à niaoulis qui l'entourent. À la différence de ces formations monospécifiques\*, qui sont le signe d'une forêt dégradée, les forêts sèches recèlent une biodiversité élevée (flore et faune), leur rôle écologique est fort, elles sont le lieu de vie d'une faune très variée, et jouent un rôle de transition entre la mangrove et la forêt humide.

Le terme forêt sèche, ou forêt sclérophylle, désigne un ensemble forestier qui se développe sous un climat sec, avec moins de 1 100 mm de pluie par an et une période de sécheresse souvent prolongée. En Nouvelle-Calédonie,

c'est sur la côte Ouest, où les alizés soufflent et assèchent la terre, que poussent les forêts sèches. Du littoral jusqu'à 500 m d'altitude, sur tous types de sols hors terrain ultramafique, la forêt sclérophylle, sans être très spectaculaire aux yeux non avertis, est un milieu d'une grande beauté lorsque l'on s'attache à sa découverte !

À l'origine beaucoup plus étendue, il ne subsiste aujourd'hui que **175 km<sup>2</sup>** morcelés de l'extrême Nord au Sud-ouest de la Grande Terre, l'équivalent d'environ **2 %** seulement des forêts sclérophylles qui recouvraient initialement la Nouvelle-Calédonie.



Sources : Pôle Forêt Sèche du Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie

## Les forêts sèches, un milieu aux multiples facettes !

Les forêts sèches peuvent présenter différents aspects selon les facteurs de dégradation, l'intensité du stress hydrique en saison sèche, la proximité du littoral. Petit aperçu des principaux faciès des forêts sèches :



1



2



3



4



5

© J. Barraut-CIE



6

© J. Barraut-CIE



7

- 1 Forêt sèche à la canopée fermée et au sous-bois dense
- 2 Forêt sèche secondarisée et faciès de substitution monospécifique dominé par des faux mimosas et/ou des gaïacs
- 3 Forêt sèche littorale
- 4 Forêt sèche au sous-bois ouvert et dégradé
- 5 Lisière\* entre forêt sèche et savane
- 6 Forêt sèche sur roche calcaire
- 7 Forêt sèche rivulaire

## La forêt sèche ce n'est pas...



1

© M. Dossane



2

© C. Fort



3

- 1 Forêt humide
- 2 Maquis minier
- 3 Savane à Nialoulis

## ➕ D'INFOS

### À lire

Morat Ph., Jaffré T., Veillon J.M. et McKee H.S.-1981. Les formations végétales, Pl. 15. Atlas de la Nouvelle-Calédonie, ORSTOM, Paris.  
 Jaffré, T., Morat, P., & Veillon, J. M. (1993). Étude floristique et phytogéographique de la forêt sclérophylle de Nouvelle-Calédonie. Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section B, Adansonia, 15 (1-4), 107-146.

# POURQUOI PROTÉGER ET RESTAURER LES FORÊTS SÈCHES ?

## Des forêts sèches menacées

La forêt sclérophylle est le milieu le plus fortement menacé de disparition en Nouvelle-Calédonie. Les forêts sèches actuelles ne sont plus que les reliques d'une formation à l'origine beaucoup plus étendue. Nombreux sont les facteurs qui ont conduit à son déclin, et les menaces aujourd'hui perdurent.

## Le défrichage

### Agricole

Depuis fort longtemps, les terres de la côte Ouest ont eu une vocation agropastorale. L'installation puis l'augmentation des troupeaux d'élevage a demandé beaucoup de nouveaux espaces de pâturage, qui ont supposé le défrichage d'importantes surfaces de forêt sèche. Considérée encore à l'époque comme une formation broussailleuse et sans intérêt, la forêt sèche a vu sa surface se réduire considérablement, produisant un habitat profondément morcelé, tel que nous le connaissons aujourd'hui.



### Urbain

L'expansion urbaine menace les forêts sèches notamment à proximité immédiate de zones déjà construites, comme dans le Grand Nouméa. Aujourd'hui, de petits fragments de forêt sèche subsistent encore au cœur des villes. Isolés dans le paysage urbain, ils jouent néanmoins un rôle important dans les connexions\*, échanges de graines et flux génétiques entre les lambeaux existants.

## Les espèces exotiques envahissantes



Végétales ou animales, introduites par l'homme à des fins horticoles, nourricières ou domestiques, les espèces exotiques envahissantes ont eu pour effet de bouleverser les équilibres des écosystèmes locaux. Le cerf rusa, devenu l'un des principaux freins à la régénération\* des forêts, tant il a proliféré, n'est pas le seul à agir. Les rats, fourmis, cochons notamment, impactent aussi les forêts sèches. Les espèces exotiques envahissantes végétales, quant à elles, rentrent en compétition\* avec les plantes endémiques\* et autochtones\* et peuvent former de grandes étendues monospécifiques.

## Les feux de brousse



Chaque année plusieurs milliers d'hectares de formations végétales partent en fumée en Nouvelle-Calédonie. Facteur de disparition des forêts et d'érosion des sols, les feux de brousse sont la conséquence de comportements négligents ou d'actes de vandalisme.

La forêt sèche, enclavée au milieu de savanes et de grandes étendues de gaïacs très combustibles, est une zone particulièrement sensible aux feux de brousse.



**Soyons tous vigilants et respectons les consignes de prudence !**

Pour plus d'information sur le risque feux en Nouvelle-Calédonie, consultez le [site de la sécurité civile](#) en Nouvelle-Calédonie. L'explorateur cartographique des forêts sèches informe également du risque feu par commune, et des surfaces de forêts sèches soumises à ce risque, en particulier en saison administrative des feux.



## La stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans les espaces naturels de Nouvelle-Calédonie.

En 2017, une stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Calédonie a été définie par les membres du CEN. Des plans d'actions et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes prioritaires sont actuellement en cours, notamment contre les ongulés (cerfs rusa et cochons féraux).

La liste des 70 espèces envahissantes classées prioritaires en Nouvelle-Calédonie est disponible sur le site du CEN.

## Arrêtons l'invasion et luttons contre les espèces exotiques envahissantes !

Une cellule de veille a été activée pour tout signalement d'espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Calédonie. Des formulaires de signalement sont disponibles sur le site du CEN.

Contact Cellule de Veille : 75 30 69

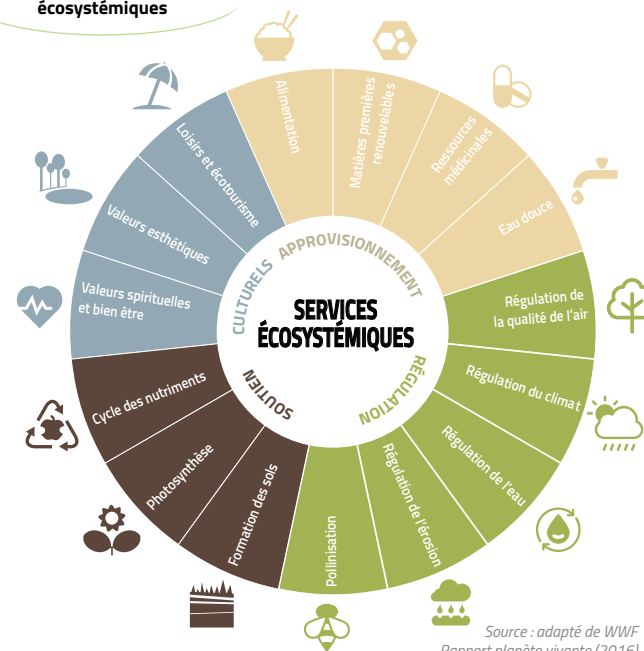
## Les services rendus par les forêts sèches

Les forêts sèches fournissent aux Néo-Calédoniens des bénéfices diversifiés allant des services d'approvisionnement aux services culturels, en passant par la régulation de processus naturels.

La préservation des forêts sèches permet notamment :

- La stabilisation des sols sur forte pente, la réduction du risque d'érosion des sols.
- La limitation des crues, le maintien des berges des cours d'eau, le maintien et l'alimentation des sources d'eau.
- La sauvegarde de la biodiversité et le maintien de refuges et de corridors\* pour les espèces végétales, animales et les flux associés.
- La captation du CO<sup>2</sup> atmosphérique.
- La production de biens (plantes horticoles, substances médicinales, bois de construction, bois de chauffe, alimentation) et de services (écotourisme, loisirs, chasse).

## Classification des services écosystémiques



Source : adapté de WWF Rapport planète vivante (2016) & Millenium Ecosystem assessment (2005).

# QUELLE RÉGLEMENTATION POUR LES FORÊTS SÈCHES?

La protection des forêts sèches et/ou des espèces qu'elles abritent est régie par les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud.

## Code de l'environnement de la province Sud



Les forêts sèches disposent d'une protection particulière au titre de la protection des écosystèmes d'intérêt patrimonial (Titre III-Article 231-1 et suivants).

**46 espèces végétales** strictement inféodées aux forêts sèches sont protégées en province Sud (Article 240-1) auxquelles s'ajoutent 20 autres espèces qu'on retrouve également dans d'autres écosystèmes forestiers.

Certains sites abritant des forêts sèches sont classés en aires protégées au titre du code de l'environnement de la province Sud : le parc zoologique et forestier Michel Corbasson, le parc du Ouen Toro Albert Etuvé et Lucien Audet, la réserve naturelle de l'île Leprédour.

Plusieurs espèces animales (oiseaux, reptiles) fréquentant les forêts sèches sont également protégées par les codes de l'environnement provinciaux (province Sud : article 240-1, et province Nord : article 251-1). Parmi ces espèces protégées, quelques-unes ne se retrouvent qu'en forêt sèche ou dans certaines forêts du littoral : *Nannoscincus hanchisteus* (scinque nain), *Placostylus porphyrostomus* (bulime).

## Code de l'environnement de la province Nord



Un titre IV visant la protection des écosystèmes a été réservé dans le code de l'environnement mais n'a pas fait l'objet de modification depuis 2008. Certaines espèces des forêts sèches sont protégées au titre du code de l'environnement (Titre V-Article 251-1).

**36 espèces végétales** strictement inféodées aux forêts sèches sont protégées en province Nord (Article 251-1) auxquelles s'ajoutent 53 autres espèces qu'on retrouve également dans d'autres écosystèmes forestiers.

## Les plans d'urbanisme directeurs des communes (PUD)

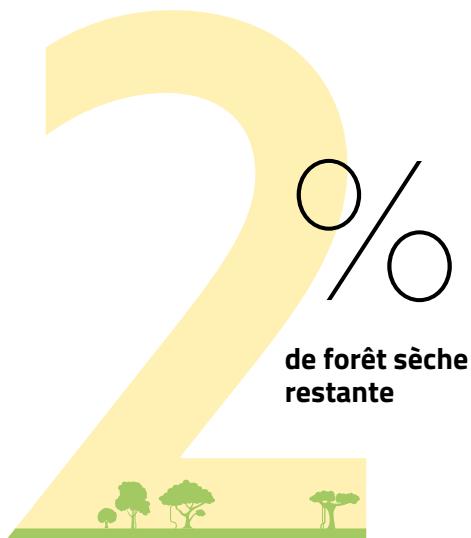
Les PUD sont des documents qui régissent le développement des territoires communaux. Des règles d'occupation du sol sont prescrites pour chacune des zones déterminées au sein du zonage communal, et notamment des « zones naturelles ». Les PUD sont élaborés par les communes et approuvés par les provinces au titre de l'article R.112-4 du Code de l'urbanisme de la Nouvelle-Calédonie.

Certaines communes de Nouvelle-Calédonie (Nouméa, Poya, Pouembout, Koumac) ont intégré les forêts sèches dans un zonage particulier permettant ainsi la préservation de cet écosystème patrimonial.





# LES CHIFFRES CLÉS

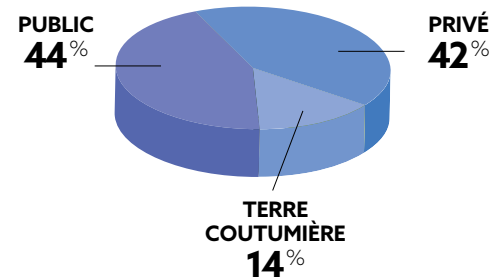


**29 774** ha  
de forêt sèche  
*(y compris zone de vigilance<sup>1</sup>)*

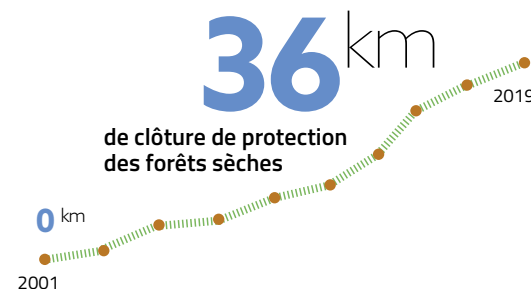
**366**  
espèces végétales présentes  
en forêt sèche  
*(213 genres différents et 76 familles)*

**60%**  
**221** espèces de forêt sèche endémiques  
à la Nouvelle-Calédonie  
d'endémisme

## Surface de forêt sèche par type de foncier

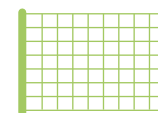


**2 820** ha  
sur lesquels le CEN intervient en appui conventionné pour la gestion et la conservation des forêts sèches



**0.43%**  
de la superficie totale des forêts sèches en aire protégée  
*(Code de l'environnement des provinces Nord et Sud)*

**667** ha  
de forêt sèche mise en défens



**2%**  
de la surface totale des forêts sèches bénéficiant d'une protection physique.

**127** ha  
de forêt sèche en aire protégée

**48** ha  
de forêt sèche replantée

**188 000** plants de forêt sèche mis en terre depuis la création du PCFS (2001)

<sup>1</sup> La zone de vigilance des forêts sèches est issue d'un travail de capitalisation et d'actualisation des données cartographiques des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie (pour plus d'information consultez la fiche de métadonnées sur le site [georep.nc](http://georep.nc)). Les chiffres clés sont issus de croisements de données cartographiques sur la base de cette zone de vigilance 2016).

## CHOISIR SA ZONE DE PLANTATION

Cette fiche va vous guider dans vos réflexions pour choisir une zone de plantation appropriée en fonction de critères écologiques et des objectifs de votre projet.

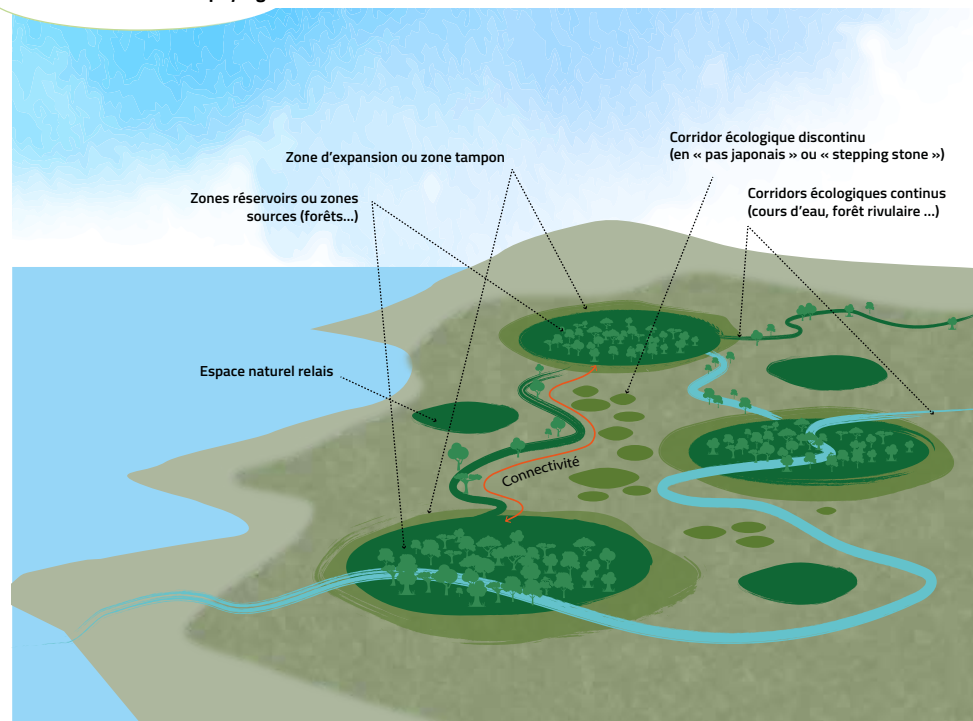
### NOTIONS D'ÉCOLOGIE DU PAYSAGE

En écologie du paysage, la notion de réseau écologique\* est centrale et permet de structurer le paysage en différentes zones interconnectées. L'identification de ces zones est un moyen de définir les secteurs où il est possible de mettre en place des opérations de restauration.

Ces zones sont communément désignées de la manière suivante :

- Les **zones réservoirs\*** ou **zones sources** : riches en biodiversité où les organismes peuvent effectuer leur cycle de développement complet.
- Les **zones d'expansion** : moins riches en biodiversité mais présentant des caractéristiques écologiques similaires aux zones sources, et constituant donc des espaces naturels colonisables par les espèces. On parle de **zone tampon\*** lorsque leur envergure permet d'éviter toute nuisance au centre de la forêt sèche. Elle comprend la **lisière\*** de forêt, qui correspond à la jonction avec le cœur forestier.
- Les **corridors\*** : ils assurent les connexions structurales\* et fonctionnelles\* entre les différentes zones du paysage et permettent le déplacement, la reproduction ou l'installation d'espèces végétales et animales.

#### Éléments structurants du paysage



## RENFORCEMENT DES FORÊTS SÈCHES EXISTANTES

Pour garantir la viabilité des réservoirs de forêts sèches, ou permettre leur expansion, il est possible dans un premier temps de **renforcer les espaces contenus dans les zones tampons**, notamment les lisières, par des opérations de plantation.

<b>Objectifs</b>	Protéger et renforcer l'existant. Permettre l'expansion des forêts sèches.
<b>Intérêt</b>	Créer un front de colonisation. Favoriser un processus naturel de régénération*.
<b>Où ?</b>	Autour d'un cœur de forêt sèche, comprenant une zone tampon dotée d'espaces ouverts pour une plantation en plein*, ou sous couvert aux abords de la lisière de forêt.
<b>Comment ?</b>	Tendre vers la formation d'une couverture végétale en plantant de jeunes arbres, et ainsi combler les ruptures d'espaces boisés au sein de la zone tampon. Ou diversifier les espèces déjà implantées au niveau de la lisière.
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN

#### Rupture de continuité d'un espace boisé (Pointe Maa, 2008)



#### Expansion de la lisière de forêt sèche après restauration (Pointe Maa, 2016)



**Comment identifier les espaces propices à la restauration situés dans les zones tampons ?**

**Voir :** un outil cartographique pour vous aider à identifier les zones à restaurer.



## RENFORCEMENT DES CONNECTIVITÉS\* ENTRE LES FORÊTS SÈCHES

Pour garantir la viabilité des réservoirs de forêt sèche, voire leur expansion, il est possible dans un second temps de **renforcer les espaces contenus dans des corridors** de courte ou moyenne distances par des opérations de plantation.

<b>Objectifs</b>	Rétablir le fonctionnement écologique des forêts sèches et favoriser leur résilience*.
<b>Intérêt</b>	Permettre un flux de gènes essentiel à la conservation des espèces. Faciliter la mobilité des disséminateurs* et pollinisateurs* (oiseaux, insectes).
<b>Où ?</b>	À la jonction de parcelles de forêts sèches déconnectées, dans un paysage fragmenté. Peut être appliqué à grande échelle.
<b>Comment ?</b>	<b>Corridor</b> : la plantation relie linéairement et de façon continue des forêts sèches. « <b>Pas japonais</b> »* ou « <b>stepping stone</b> »* : des « îlots » de plantations entre les parcelles de forêts sèches permettent de rétablir les connectivités.
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN DDEE de la province Nord (projet SNB)



**Comment identifier les espaces propices à la restauration situés dans les zones tampons ?**

**Voir** : un outil cartographique pour vous aider à identifier les zones à restaurer.

**Parcelle de restauration ex nihilo en « pas japonais »**  
(Presqu'île de Pindai, 2016)



■ Parcelle de forêt sèche  
— Barrière de protection anti-cerfs

**Corridor de forêt sèche reboisé**  
(Pindai, 2013)



## DIVERSIFICATION DES FORÊTS SÈCHES DÉGRADÉES

Des opérations de plantation visant la **diversification du cortège d'espèces** sont également possibles, au niveau des zones citées précédemment. Lorsque des espaces naturels dégradés à tendance monospécifique\*, ou envahis par des espèces exotiques envahissantes végétales sont identifiés, les plantations de diversification sont tout particulièrement préconisées. Elles interviennent en général sous le couvert des strates de végétation déjà en place, ou en interrangs dans une ancienne plantation.



### Plantation de diversification dans des zones dominées par les faux mimosas (*Leucaena leucocephala*)

Afin de bénéficier du couvert végétal (ombrage, limitation de l'érosion des sols, fixation de l'azote), de limiter l'expression de la banque de graines au sol et dans l'optique de diversifier les formations monospécifiques, il peut être envisagé de planter des espèces de forêt sèche sous-couvert des *Leucaena leucocephala*.

Dans ce cas, il est préconisé de procéder à un layonnage léger de la parcelle pour l'accès aux zones de plantation et un simple élagage des branches basses à l'emplacement de la plantation. Pour ce type de plantation, un choix d'espèces sciaphiles\* peut être privilégié.

<b>Objectifs</b>	Améliorer la diversité floristique des forêts sèches dégradées ou des zones reboisées. Renforcer les populations d'espèces rares et menacées (ERM).
<b>Intérêt</b>	Faciliter les processus naturels de régénération. Accélérer les successions écologiques*.
<b>Où ?</b>	Sous une formation monospécifique (type faux-mimosa, gaïac). En interrangs ou sous-couvert d'une parcelle reboisée.
<b>Comment ?</b>	Sous couvert après élagage des branches basses si nécessaire pour libérer de l'espace. En interrangs, ou à l'intérieur de layons ouverts. Après éradication des espèces exotiques envahissantes végétales (EEEV).
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN Parc zoologique et forestier Ville de Nouméa (site du Ouen Toro)

### Plantation participative (Parc du Ouen Toro, 2013)



## Choisir sa zone de plantation pour organiser une plantation participative

Ce type de chantier vise un double objectif de restauration et de sensibilisation. Il peut être réalisé sur les zones à forts enjeux de restauration présentées dans cette fiche.

Cependant, des critères complémentaires doivent être pris en compte pour le choix d'une zone et l'organisation optimale d'une plantation participative :

- La proximité de bassins de population (centres urbains).

- L'accessibilité du site.
- Le type de terrain permettant une réalisation simple du protocole de plantation en toute sécurité pour les participants.
- Les parcs, aires protégées et espaces naturels périurbains abritant des forêts sèches et bénéficiant d'aménagements pour l'accès du public sont des lieux idéaux pour organiser une plantation.

Renseignez-vous!

### D'INFOS

Qui contacter ?	Ville de Nouméa (site du Ouen Toro) Pages Facebook des ONG et associations : <a href="#">WWF NC</a> , <a href="#">Mocamana</a> , <a href="#">Caledoclean CIE</a> <a href="#">Sem Mwe Ara</a>
-----------------	--

## UN OUTIL CARTOGRAPHIQUE POUR VOUS AIDER À IDENTIFIER LES ZONES À RESTAURER : L'EXPLORATEUR FORÊTS SÈCHES



<http://carto.cen-foret-seche.georep.nc/>

L'explorateur cartographique forêts sèches hébergé sur le portail d'information géographique du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie ([georep.nc](#)) est une plateforme rassemblant dans une interface unique les données cartographiques concernant les forêts sèches du territoire. La délimitation des zones de vigilance des forêts sèches et l'identification des connectivités vont pouvoir vous guider dans la définition de vos projets de restauration.

### Identification des zones tampons pour renforcer les li- sières :

Pour identifier ces secteurs propices au développement d'un projet de restauration, utilisez la délimitation cartographique de la **zone de vigilance des forêts sèches 1** qui comprend le noyau forestier (zone réservoir) et une zone tampon de 50 mètres.

Les ruptures de continuité d'espaces boisés et les lisières comprises dans cette zone de vigilance **1** sont des secteurs idéaux pour élaborer un projet de plantation.

### Identification des corridors de restauration entre les forêts sèches (zones de connectivité à courte 2 et moyenne 3 distances) :

Pour identifier les corridors propices au développement d'un projet de restauration, utilisez la couche cartographique des **connectivités (courte 2 ou moyenne 3 distances)**.

Un croisement de ce zonage avec la couche d'occupation du sol ou l'imagerie satellite permet d'identifier des zones de rupture de continuité, des zones dégradées, propices au développement d'opérations de plantation (reboisement en «stepping stone» ou corridor pour la reconnexion de deux parcelles de forêts sèches). Une vérification complémentaire sur le terrain permet de préciser le choix de la zone à restaurer.

- Zone de vigilance des forêts sèches (en vert),
- connectivité courte (en orange) et
- moyenne (en rouge) distances.



### D'INFOS

À lire	Cartographie des connectivités des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie (Rota, 2016). Approche paysagère pour des stratégies d'actions en vue d'optimiser la conservation et la restauration de la forêt sèche (Grange, 2012).
Qui contacter ?	Pôle Forêt Sèche du CEN DDEE de la province Nord DENV de la province Sud

## PRÉPARER SON CHANTIER DE RESTAURATION

Cette fiche va vous guider dans les démarches préalables à la mise en œuvre de votre projet de restauration écologique\* des forêts sèches.

### VÉRIFIER L'ACCESSIBILITÉ DE LA ZONE DE RESTAURATION

#### Dans le cas d'une parcelle du domaine public

Pour l'organisation de chantiers de restauration sur des parcelles du domaine public, il est nécessaire d'obtenir l'accord des collectivités gestionnaires :

#### Province Sud

- Direction du Foncier et de l'Aménagement (DFA) (dfa.domaine@province-sud.nc)
- Direction de l'Environnement (DENV) (denv.contact@province-sud.nc)

#### Province Nord

- Direction de l'Aménagement et du Foncier (DAF) (daf.contact@province-nord.nc)
- Direction du développement économique et de l'environnement (DDEE) - (ddee.contact@province-nord.nc)

#### Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie

- Service du domaine (SD) - (dsf@gouv.nc)

#### Dans le cas d'une parcelle sur une propriété privée

Sans l'accord du propriétaire, vous ne pourrez pas engager de chantier de restauration. Des propriétaires se sont engagés depuis une dizaine d'années aux côtés du PFS pour restaurer des reliques forestières. Des accords types, utilisés par le PFS peuvent être mis à votre disposition sur demande pour guider vos démarches avec les propriétaires privés ouverts à ce type de partenariat, en vue d'organiser des chantiers de restauration.

#### Dans le cas d'une parcelle sur terres coutumières

Sans l'accord des autorités coutumières vous ne pourrez pas engager de chantier de restauration. Des accords avec des associations agissant sur terres coutumières peuvent faciliter le cadrage d'un projet de restauration.



#### Comment identifier l'accessibilité de la zone de restauration ?

**Voir :** Un outil cartographique pour vous aider à identifier les zones à restaurer (Fiche 1). Consultez le SIG cadastre.

### ÉLABORER SON CAHIER DES CHARGES

Chaque chantier de restauration a ses spécificités. Il est intéressant de les identifier et de les coucher sur papier, par la rédaction d'un cahier des charges, ce qui permet de construire votre projet au plus près des objectifs de restauration et des caractéristiques de la parcelle. Voici les principales parties qui peuvent structurer votre document :

#### Cadrage technique

- Protection des plantations (**Fiche 3**)
- Choix et fourniture de plants (**Fiche 4**)
- Modalités de plantation (positionnement des plants et densité) (**Fiche 5**)
- Préparation du terrain (**Fiche 7**)
- Protocole de plantation (**Fiche 8**)
- Entretien de la plantation (**Fiche 9**)
- Suivi de la plantation (**Fiche 10**)

#### Organisation du chantier et calendrier

- Logistique et calendrier (**Fiche 6**)

#### Cadrage administratif et garantie

Pour un chantier faisant appel à des prestataires, une garantie de reprise peut être mise en place pour assurer une fourniture de plants de bonne qualité (**Fiche 4**) et le respect des protocoles techniques de plantation. Pour les chantiers de restauration des forêts sèches soumis à des conditions difficiles (sol, sécheresse, vent), la garantie de survie d'au moins 70 % des plants peut être appliquée, un an après la plantation. En dessous de ce seuil, un regarni de la plantation devra être planifié.

Dans le cadre de chantier de restauration en lien avec des mesures compensatoires, des caractéristiques spécifiques peuvent être imposées par les autorités compétentes.

#### Pensez à suivre les résultats de vos chantiers de restauration !

Le suivi des chantiers est essentiel pour vérifier si l'objectif de restauration de la parcelle reboisée est atteint. Le suivi des chantiers permet également d'améliorer les pratiques de restauration et le partage d'expériences.



ANNEXE

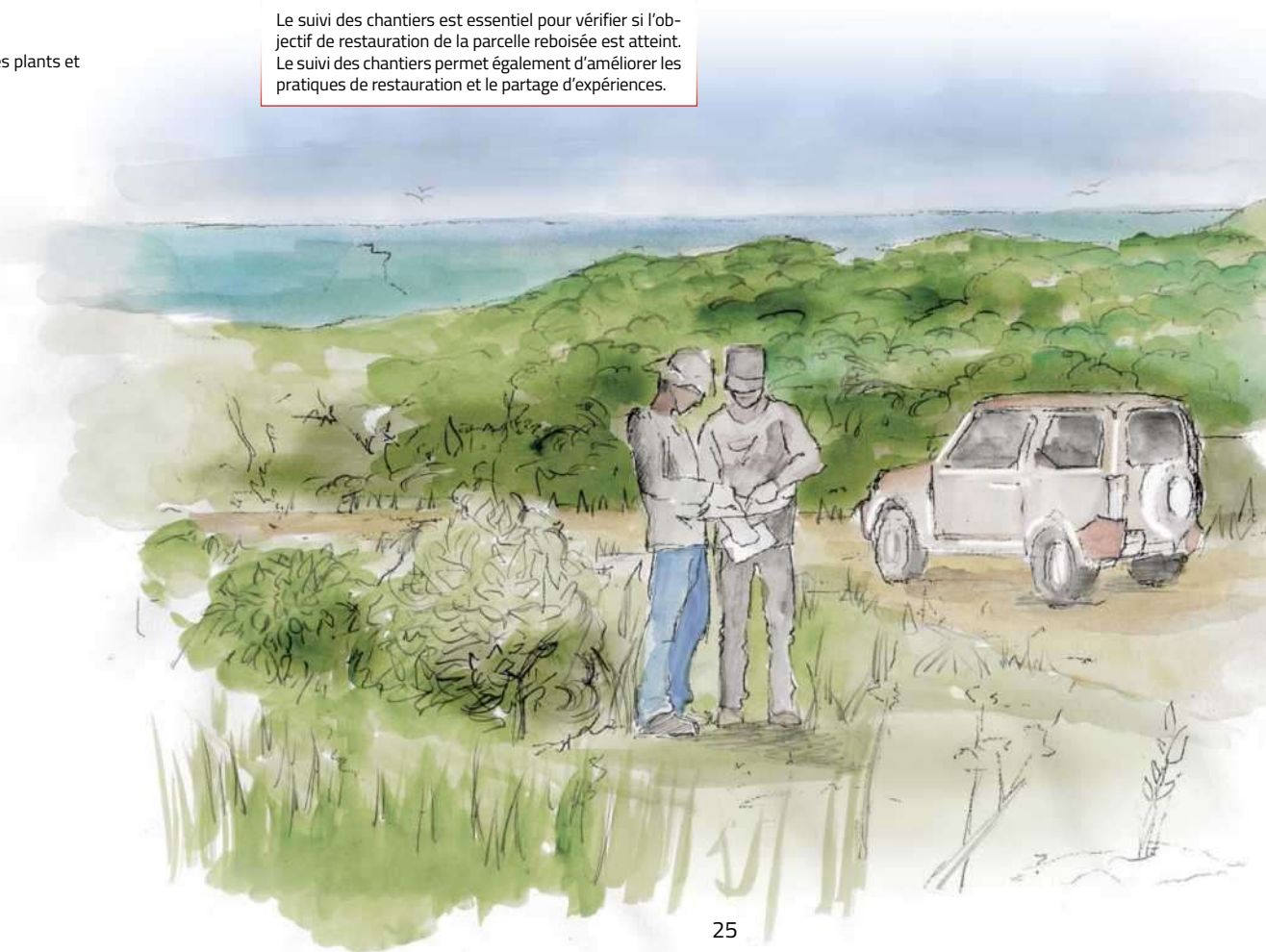
#### Comment suivre et capitaliser les informations de son projet de restauration ?

Suivre son chantier de restauration (Fiche 10). Complétez la Fiche de renseignement sur les chantiers de restauration des forêts sèches (Annexe 10).

#### D'INFOS

##### Qui contacter ?

Pour plus d'informations sur le cadrage des chantiers de plantation contactez le Pôle Forêt Sèche du CEN.



# PROTÉGER SA PLANTATION

Cette fiche va vous guider dans l'identification d'une protection adéquate pour vos chantiers de plantation de forêt sèche.

Harde de cerfs rusa



## POURQUOI PROTÉGER SA PLANTATION ?

### Les espèces exotiques envahissantes animales

Excepté dans l'agglomération nouméenne, la présence de cerfs et de cochons est une des contraintes majeures pour la mise en œuvre d'un chantier de restauration écologique\* des forêts sèches. Les espèces exotiques envahissantes animales (EEEA), et notamment les herbivores, peuvent consommer les jeunes plants et impacter des plants adultes (écorçage, déracinement, consommation des feuilles et rameaux) ralentissant la création d'un premier couvert végétal et provoquant une mortalité élevée sur la parcelle reboisée.

La présence de bétails ou chevaux divagants peut également être une cause d'échec de chantier de reboisement.

- 1 Frottis
- 2 Dégradation de jeunes plants par les cerfs sur un chantier de restauration
- 3 Sous-bois dégradé fréquenté par les cerfs et cochons



### Les feux de brousse

Les feux impactent durablement les forêts, mais peuvent également anéantir une opération de reboisement des forêts sèches.

Plantation de forêt sèche brûlée (Presqu'île de Pindai, 2014)



Pare-feu autour d'un site de restauration (Pindai, 2018)

### Des pare-feu dans les zones à risque

#### Renseignez-vous!

Auprès des services de la sécurité civile et des services de l'environnement provinciaux pour mettre en place ce type d'aménagement.

### Impact des cigales et autres ravageurs des cultures

Dans certains secteurs de la Grande terre, les populations de cigales explosent entre janvier et février après les premières grosses pluies. Les jeunes arbres plantés dans le cadre d'actions de reboisement peuvent être impactés fortement. Ce sont les femelles qui agissent en pondant leurs œufs par incision des rameaux.

Dans les sites concernés, il est préconisé de choisir des espèces rustiques\* aux rameaux épais (faux manguiers, bois tabou, *Oxera sulfurea*). D'autres ravageurs peuvent impacter les plantations de forêt sèche.

Pour adopter les mesures de prévention ou de lutte adéquates, **reneiguez-vous!**



### D'INFOS

À lire	Bulletins de santé du végétal du GDS-V
Qui contacter ?	Pour tout renseignement concernant la prévention ou la lutte contre les ravageurs des cultures contactez la Chambre d'agriculture de Nouvelle-Calédonie

## COMMENT PROTÉGER SA PLANTATION ?

### Protection physique globale de la zone à restaurer

Pour des surfaces importantes, il est préconisé de procéder à une mise en défens\* complète de la zone, permettant ainsi de protéger des forêts sèches existantes et les zones à restaurer à proximité.

La protection globale consiste à mettre en place une barrière empêchant l'intrusion des ongulés. Cette protection est constituée de poteaux en bois (pin des Caraïbes, gaïac), de piquets en fer et de grillage anti-cerfs, dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

- Poteaux bois : hauteur 3 m, diamètre 12 cm pour les poteaux intermédiaires et jambes de force, 14 cm pour les dispositifs de tension et de renfort tous les 100 m et à chaque angle, et 16 cm pour les supports de portails.
- Piquet Y : hauteur 2,4 m (en métal ou galva).
- Grillage anti-cerfs : hauteur 1,90 m, mailles 15x15 cm en rouleaux de 100 m.

Dans les sites où les cochons exercent une forte pression sur le milieu, le grillage peut être doublé, couplé avec un fil barbelé, voire même enterré avec un retour horizontal.

Dans une zone où la pression du bétail est importante et celle des cerfs moindre, l'utilisation de grillage de 1,55 m de haut peut suffire.

Une attention particulière doit être portée au niveau des passages d'eau (creek, fossé, ravine) qui constituent des zones de faiblesses de ces dispositifs de protection, et doivent faire l'objet d'aménagements particuliers (balancine\*, enrochement, pose de buses).

Dans les secteurs accessibles au public, des aménagements spécifiques doivent être mis en place pour l'accès des visiteurs et des véhicules (portail, portillon, pont à claire voie).

Pour garantir l'efficacité des dispositifs de protection, **une surveillance et un entretien manuel ou mécanique régulier** (gyrobroyage, coupe et traitement des ligneux, colmatage des brèches) sont nécessaires en particulier au niveau des passages d'eau.

Le grillage ne doit pas être fixé sur les arbres présents sur site. Une **zone tampon\* de 3 à 5 m entre la barrière et la végétation en place** est préconisée pour faciliter les opérations d'entretien. Au-delà de 10 m, cette zone tampon sans végétation peut également constituer un pare-feu.

<b>Objectifs</b>	Appuyer les processus naturels de régénération* et protéger sur le long terme les secteurs de plantations.
<b>Intérêt</b>	Engager des processus de restauration écologique sur des surfaces importantes permettant des économies d'échelle. Protéger des effectifs de plants importants sur des grandes surfaces. Accélérer les successions écologiques*.
<b>Où ?</b>	Zones fortement impactées par la présence d'EEEA. Privilégier les ensembles forestiers compacts supérieurs à 10 ha bénéficiant d'espaces à reboiser en zone tampon. Éviter les reliefs abrupts et les terrains au réseau hydrographique dense. Privilégier les zones bénéficiant d'un réseau de pistes ou pare-feu existant.
<b>Comment ?</b>	Nombreux sont les prestataires proposant ce type de services en Nouvelle-Calédonie. Contactez le CEN pour plus de renseignements.
<b>Coût</b>	Coûts moyens indicatifs <sup>1</sup> : 1 750 000 F Cfp/km 67 280 F Cfp/ha
<b>Qui contacter ?</b>	Sem Mwe Ara (gestionnaire du domaine de Déva) DDEE de la province Nord (gestionnaire de la presqu'île de Pindai) Pôle Forêt Sèche du CEN

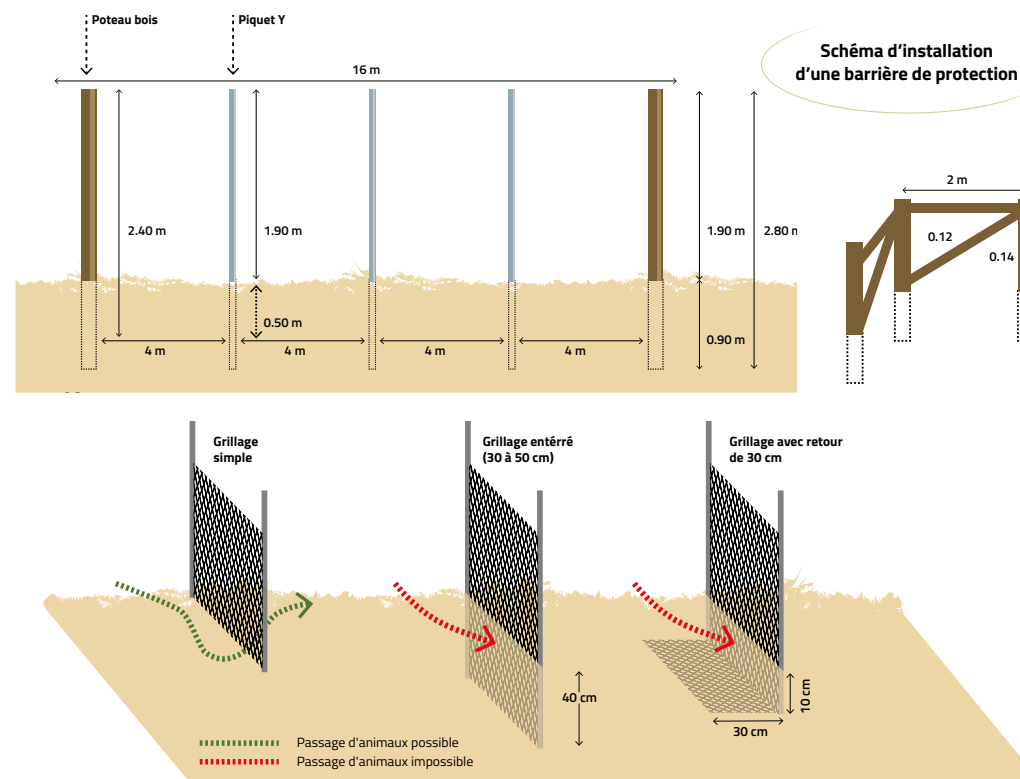


### Une technique alternative : la clôture électrique

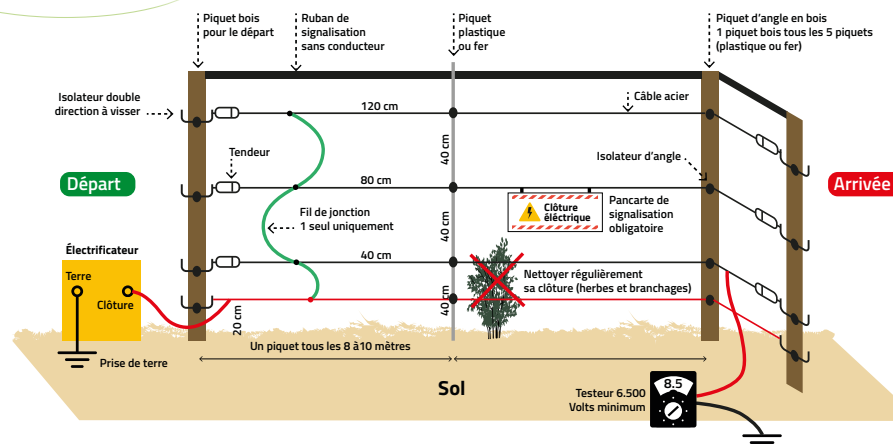
Les clôtures électriques peuvent constituer une bonne alternative technique et économique pour une protection temporaire d'un site de restauration, laissant aux jeunes plants le temps nécessaire pour atteindre une taille leur permettant de survivre s'ils sont impactés par les herbivores.

**Ces dispositifs sont préconisés pour des sites pouvant bénéficier d'une surveillance et d'une maintenance régulière.**

Coût estimé d'un dispositif de clôture électrique (2017) : 360 000 F Cfp/km



### Schéma d'installation d'une clôture électrique



<sup>1</sup> Les coûts de protection physique ont été calculés en fonction des chantiers menés par le CEN entre 2012 et 2017 et en intégrant les références de chantiers de protection des forêts sèches entre 2000 et 2012 (Oréade&Brèche, 2012). Ces coûts sont donnés à titre indicatif et peuvent ne pas refléter une image exacte des prestations proposées sur le marché à la date d'édition du vade-mecum. Pour plus d'informations renseignez-vous auprès des prestataires néo-calédoniens (Annexe 11).



1



2



3



4

**Aménagement pour la protection physique des forêts sèches :**

- 1 2 Barrière de protection et dispositif de renfort (Pindai, 2015)
- 3 Balancine (Domaine de Déva, 2016)
- 4 Jupe de renfort en grillage (Domaine de Déva, 2016)

**+ D'INFOS**

**Qui contacter ?** Pôle Forêt Sèche du CEN  
Pôle Espèces Envahissantes du CEN



1



2



3

**Aménagements pour l'accès aux zones protégées :**

- 1 Portail (Pindai, 2015)
- 2 Pont à claire-voie (Domaine de Déva, 2016)
- 3 Portillons pour l'accès aux sentiers pédestres (Domaine de Déva, 2016)



**Comment identifier les forêts sèches propices à une protection globale pour son projet de restauration ?**

**Voir :** un outil cartographique pour vous aider à identifier les zones à restaurer. Veuillez consulter les informations relatives aux indices de connectivité\* (surface et indice K) pour compléter vos observations et identifier les grands blocs forestiers à protéger.



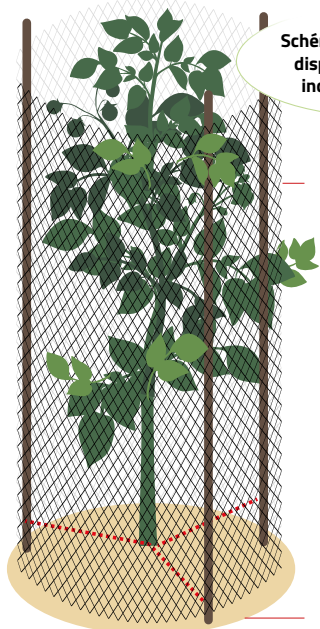
**Protection individuelle des plants**

La protection individuelle, ou manchon\* consiste à entourer les jeunes plants d'une gaine plastifiée ou métallique fixée au sol, et empêchant l'écorçage et la consommation des tiges, feuilles et bourgeons.

**Les caractéristiques techniques préconisées des manchons sont les suivantes :**

- **Gaine plastifiée ou métallique :** hauteur 90 à 180 cm, diamètre 30 cm. Les gaines métalliques présentent une meilleure résistance face aux herbivores mais ne retrouvent pas leur forme initiale après un choc contrairement aux gaines plastifiées. Des mesures d'entretien plus régulières sont donc préconisées pour ne pas contraindre la croissance des plants.
- **Tige support :** fers à béton de 1 à 2 m de hauteur, et diamètre 10 mm. L'utilisation de fers à béton de 6 à 8 mm est déconseillée. Ils seront pliés facilement par les cerfs. Les supports en bois peuvent être utilisés mais la mise en place est plus laborieuse dans un sol dur et la pérennité dans le temps n'est pas garantie.
- **Fixation au sol :** agrafes métalliques pour renforcer le dispositif.

Pour garantir une protection maximale, l'installation des manchons doit être effectuée de la façon suivante :



**Schéma d'installation d'un dispositif de protection individuelle de plants**


Pour le soutien du manchon, enfoncer trois piquets équidistants à l'intérieur de la gaine.

Pour éviter le soulèvement du manchon par les animaux, plaquer la gaine au sol en faisant passer les piquets dans les dernières mailles.

**Les protections individuelles de type manchon nécessitent une surveillance et des mesures d'entretien régulières pour garantir une bonne croissance des plants (Fiche 9).**



- 1 Manchon en plastique et fers à béton
- 2 Manchon en grillage métallique et fers à béton
- 3 Manchon en plastique et piquets bois

<b>Objectifs</b>	Appuyer les processus naturels de régénération* et favoriser la croissance des jeunes plants.
<b>Intérêt</b>	Engager des processus de restauration écologique sur des terrains contraignants. Protéger des effectifs de plants limités sur des petites surfaces.
<b>Où ?</b>	Zones impactées par la présence d'EEEE. Zones à fortes contraintes topographiques et hydrographiques ne permettant pas une mise en défens* globale. Zones où des plans de lutte contre les EEEA sont en cours.
<b>Comment ?</b>	Nombreux sont les prestataires proposant ce type de services. Contactez le CEN pour plus de renseignements.
<b>Coût</b>	Coût indicatif <sup>2</sup> : 1230 F Cfp/plant 
<b>Qui contacter ?</b>	DDEE de la province Nord (gestionnaire de la presqu'île de Pindai) Pôle Forêt Sèche du CEN

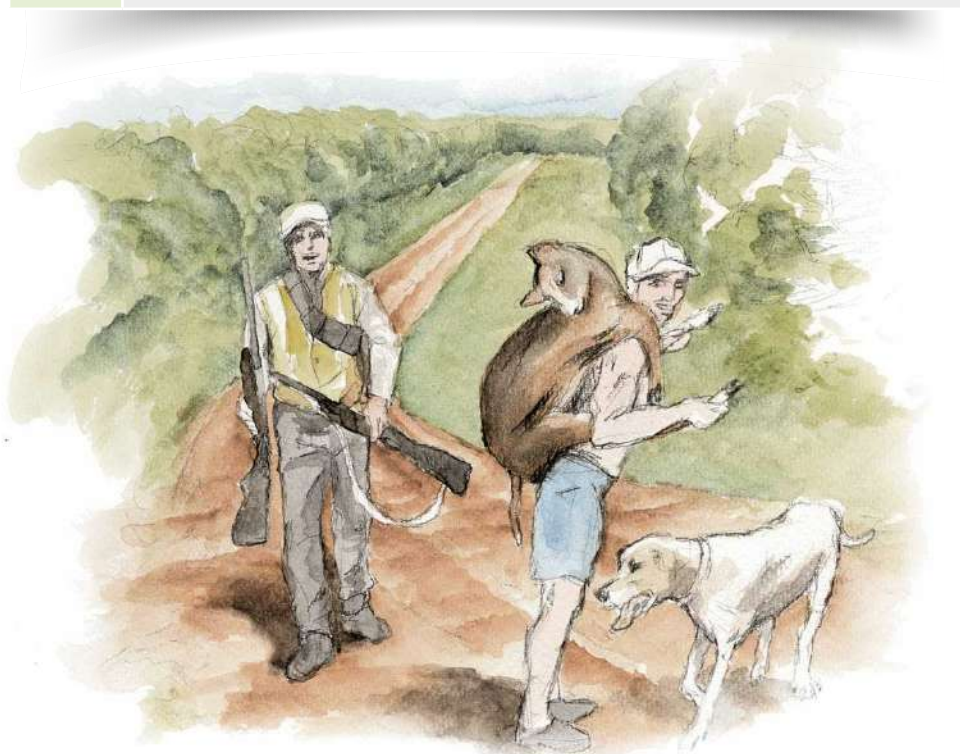
**Une technique alternative : la protection chimique**

Des alternatives se basant sur l'utilisation de répulsif olfactif sont parfois proposées pour protéger des plantations. Les retours d'expériences sur ces techniques sont peu nombreux et ne permettent pas de conclure à une véritable efficacité. Par ailleurs, la faible rémanence de ces répulsifs nécessite de renouveler les traitements régulièrement et après chaque période de précipitations.

Les protections présentées sur cette fiche ne garantissent pas une protection complète des sites et chantiers de restauration. Pour une efficacité optimale, **il est conseillé de coupler ces dispositifs avec des mesures de surveillance et de régulation des EEEA, au sein du site protégé et à proximité immédiate.**

**D'INFOS**

<b>À lire</b>	Guide d'information de la chasse en province Nord
<b>Qui contacter ?</b>	Pour tout renseignement concernant la mise en place d'opérations de régulation, veuillez contacter : DDEE de la province Nord DENV de la province Sud Pôle Espèces Envahissantes du CEN Fédération de la Faune et de la Chasse de Nouvelle-Calédonie



<sup>2</sup> Le coût indicatif de la protection individuelle des plants a été calculé en fonction des chantiers menés par le CEN et ses partenaires entre 2015 et 2017. Ce coût indicatif ne tient pas compte de l'achat du plant mais tient compte de la fourniture du matériel et du démantèlement du dispositif après plusieurs années. Ce coût est donné à titre indicatif et peut ne pas refléter une image exacte des prestations proposées sur le marché à la date d'édition du vade-mecum. Pour plus d'informations, renseignez-vous auprès des prestataires néo-calédoniens (Annexe 1).

# CHOISIR SES ESPÈCES VÉGÉTALES

Il existe 366 espèces végétales dans les forêts sèches de Nouvelle-Calédonie, dont 60,3 % sont endémiques\*. Les itinéraires techniques de production de certaines d'entre elles sont à ce jour maîtrisés. Cette fiche va vous guider dans l'identification d'une liste d'espèces adéquates pour vos chantiers de restauration écologique\* des forêts sèches.

## CHOIX DES ESPÈCES : QUELQUES GÉNÉRALITÉS

Cette étape des préparatifs de chantier intervient en amont, car elle doit permettre la production de plants répondant le jour J à vos exigences en termes d'espèces, de quantités et de taille. Globalement, les espèces choisies doivent :

- Être représentatives du milieu d'origine dans lequel elles seront réintroduites. Appartiennent-elles toutes aux forêts sèches ?
- Pouvoir s'accommoder des spécificités du terrain de plantation. Sont-elles adaptées à la nature du sol et aux conditions propres à la parcelle ?



Quelques espèces des forêts sèches sélectionnées pour une plantation (Pindai, 2017)

Quelques grands principes sont présentés ci-dessous pour faciliter le choix des espèces :

- Un panel de **20 à 30 espèces différentes**. Lorsque la forêt cible\* est connue et en bon état de conservation, il est conseillé de choisir un nombre d'espèces égal à 10 % du total d'espèces inventoriées.
- Une **majorité d'espèces rustiques\***, capables de supporter des conditions de vent et de sécheresse, ayant un fort potentiel d'enracinement, une croissance relativement rapide, développant une cime dense et étendue pour la formation d'un premier couvert végétal, et aptes à produire fleurs et fruits rapidement, notamment pour le retour des pollinisateurs\* et disséminateurs\*.
- Privilégiez les **espèces endémiques** et pensez à inclure une part d'**espèces rares et menacées** (ERM).



Arthroclianthus microbotrys en fleurs sur une plantation de forêt sèche (Pointe Maa, 2018)

### Vérifier l'aire de distribution\* des espèces et la provenance des plants, pourquoi ?

Privilégiez la collecte de graines provenant de milieu aux conditions écologiques proches de celles du site à restaurer, gage d'une meilleure adaptation des plants au terrain. Élargissez la diversité génétique des plants utilisés, pour une amélioration graduelle du patrimoine forestier de la parcelle et une plus grande amplitude écologique\* des espèces.



### Vous souhaitez restaurer un espace naturel non protégé, soumis à la pression des cerfs et autres herbivores ?

Privilégiez des **espèces de faible appétence\*** (Annexes 1 et 3) et procédez à des opérations de régulation fréquentes. Malgré un niveau d'appétence bas, la survie des jeunes plants n'est pas garantie compte tenu du caractère attractif des plants produits en pépinière et de la concentration importante de ressource alimentaire potentielle sur une même zone.

## ADAPTER LE CHOIX DES ESPÈCES AU TYPE DE ZONE DE PLANTATION

Identifier et caractériser la ou les zones à restaurer permet de préciser la liste d'espèces. Plantation en plein\*, sous couvert ou de diversification (Fiche 1) voici quelques indications pour mieux choisir.

Zone de plantation	Choix des espèces
<b>Lisière*, zone tampon* et connectivités*</b>	Pionnières* Rustiques En majorité héliophiles* à croissance rapide En lisière : privilégiez les espèces anémochores* Entre la lisière et le cœur forestier : préférez les espèces zoochores* Inclure une proportion d'espèces patrimoniales (ERM)
<b>Diversification</b>	En majorité sciaphiles* Privilégiez les espèces attractives pour les pollinisateurs et disséminateurs Complétez avec une proportion moyenne d'espèces rustiques et une proportion forte d'espèces patrimoniales (ERM)



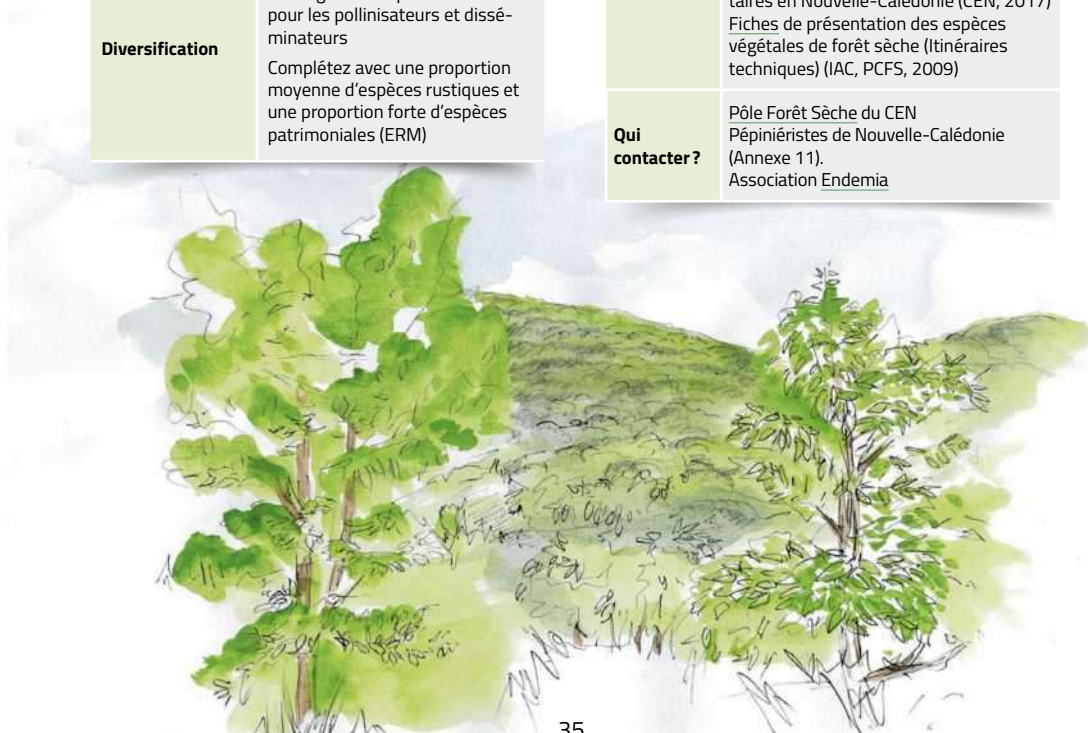
### Comment identifier les espèces adéquates ?

Afin d'obtenir un aperçu de certaines espèces-cadres fréquemment utilisées pour des opérations de restauration écologique des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie, une liste indicative illustrée vous est proposée dans ce vade-mecum (Annexe 2).

**Assurez-vous qu'aucune des espèces choisies n'est envahissante.**

### D'INFOS

<b>À lire</b>	Guide d'identification des Plantes des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie - Tome 1 (PCFS, 2012) et Tome 2 (CEN, 2016) Liste illustrée des principales espèces végétales des forêts sèches utilisées pour la restauration (Annexe 2), CEN, 2018. Plantes envahissantes pour les milieux naturels de Nouvelle-Calédonie APICAN/GEE 2012 Liste des espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Liste illustrée des 70 EEE classées prioritaires en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Fiches de présentation des espèces végétales de forêt sèche (Itinéraires techniques) (IAC, PCFS, 2009)
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN Pépiniéristes de Nouvelle-Calédonie (Annexe 11). Association Endemia





### L'aménagement paysager ou urbain : quelles espèces des forêts sèches choisir ?

Pour les aménagements paysagers, il est préconisé d'utiliser des espèces des forêts sèches pour recréer des « oasis » forestières et reconstituer une certaine continuité entre les espaces naturels périurbains et les espaces naturels urbains. Ces oasis permettent le maintien des espèces végétales et des ressources associées pour les insectes et oiseaux (pollinisateurs et disséminateurs de graines).

Le choix des espèces pour un aménagement paysager ou urbain fait intervenir de nouveaux critères. Voici quelques pistes pour adapter au mieux le choix des espèces au type d'aménagement :

- Définissez la finalité de l'aménagement. La plantation d'une haie nécessite par exemple le choix d'espèces étoffées, supportant bien la taille. Pour un alignement d'arbres, préférez les espèces à croissance rapide et homogène.

- Identifiez clairement vos besoins, et renseignez-vous sur le caractère pratique (hauteur et port des plants adultes, étalement des racines, vitesse de croissance) ou ornemental (période de floraison et de fructification, forme et odeur des fleurs et fruits, feuillage caduc\* ou pérenne\*) des espèces.
- Anticipez les attentes des populations riveraines et l'utilisation qui sera faite de l'aménagement (espèces à valeur culturelle, arbres d'ombrage pour les passants).
- Préférez si possible les espèces attractives pour les disséminateurs et les pollinisateurs.



ANNEXE

#### Comment identifier les espèces des forêts sèches adéquates pour un aménagement paysager ?

Afin d'obtenir un aperçu de certaines espèces des forêts sèches fréquemment utilisées dans le cadre d'aménagements paysagers, **une liste indicative illustrée vous est proposée dans ce vade-mecum** (Annexe 4).

### D'INFOS

À lire	Flore ornementale de Nouvelle-Calédonie, G. Gâteblé, 2016 Aménagements paysagers avec des plantes de Forêt sèche, Gâteblé, PCFS, 2008. Plantes endémiques et autochtones de Nouvelle-Calédonie et aménagements paysagers, Province Sud, 2012 Liste illustrée des espèces des forêts sèches préconisées en aménagement paysager, CEN, 2018 (Annexe 4)
Qui contacter ?	Pépiniéristes de Nouvelle-Calédonie (Annexe 11) Institut Agronomique Néo-Calédonien Association Endemia Pôle Forêt Sèche du CEN

### VOLUME DES POTS : POURQUOI ET COMMENT CHOISIR ?

Le choix du volume des pots fait intervenir plusieurs considérations. D'ordre budgétaire tout d'abord : plus les contenants seront de petite taille, plus les prix seront bas. Le volume des pots est également un bon indicateur du développement racinaire des plants. Or, un système racinaire suffisamment déployé augmente les chances de survie

des plants. Dans une moindre mesure, il renseigne sur le développement des parties aériennes. Si possible associez les plants en plaquette à une part de plants en pot de 1 ou 2 L pour des terrains contraignants et privilégiez des godets hauts/profonds pour faciliter le développement racinaire.



Objectif de la plantation	Volume des pots <sup>1</sup>	Coût moyen des plants <sup>2</sup>	Avantages	Inconvénients
Restauration	Plaquette (50 cl)	300 F Cfp	Coûts réduits. Transport des plants facilité.	Risque de mortalité élevé en lien avec la faiblesse du système racinaire. Taille des plants pouvant entraîner une compétition* accrue avec la végétation en place.
	1 L	580 F Cfp	Développement racinaire plus important. Compétition moindre avec la végétation en place.	Coûts plus importants. Logistique de transport des plants.
Aménagement	100 L	-	Taux de survie plus élevé. Esthétique des plants.	Coûts très élevés. Temps de production long. Stress plus important lors de la transplantation*. Difficulté de transport.

<sup>1</sup> Les volumes ici présentés correspondent aux tailles de conteneur couramment utilisées pour la restauration et l'aménagement. Il existe cependant tous les volumes de pot intermédiaires.

<sup>2</sup> Les coûts moyens des plants ont été calculés en fonction des propositions financières de 8 entreprises néo-calédoniennes pour des chantiers de reboisement sur une base de 5000 plants de forêts sèches entre 2015 et 2018. Ces coûts sont donnés à titre indicatif et peuvent ne pas refléter une image exacte du marché à la date d'édition du vade-mecum. Pour plus d'informations, renseignez-vous auprès du réseau de pépiniéristes de Nouvelle-Calédonie (Annexe 11).

### La qualité des plants en pépinière

Pendant toute la phase de croissance en pépinière, les contrôles de la qualité des plants sont des étapes importantes. Ils doivent permettre d'écartier les plants faibles, malades ou biscornus qui auront plus de difficultés à s'installer dans le milieu et seront soumis à un risque de mortalité plus élevé. Seuls les plants les plus vigoureux et en bonne santé doivent être retenus pour la phase d'**endurcissement**\*.

#### Quels critères pour garantir la qualité des plants ?

- Un équilibre entre les parties aériennes et le système racinaire, sain et suffisamment ramifié.
- L'absence de blessure ou de cassure au niveau de la tige principale ou du collet\*.
- L'absence de maladies, de nuisibles et de parasites.
- Un feuillage vert et l'absence de signes de jaunissement ou de dessèchement.
- Une tige principale droite, sans courbe ni coude.

### Endurcissement des plants, pourquoi et comment ?

Attention, la qualité extérieure des plants ne garantit pas nécessairement leur survie. Sans endurcissement, le choc de la transplantation dans un milieu aux conditions rudes peut leur être fatal. Ne négligez donc pas cette étape !

Elle doit intervenir deux à trois mois au minimum avant la plantation. Il est en effet conseillé de maintenir l'ombrage des plants pendant les premiers mois suivant le repiquage. L'endurcissement consiste ensuite à réduire progressivement l'ombre et la fréquence des arrosages, pour «endurcir» les plants et les préparer à la transplantation en plein champ.



ANNEXE

#### Comment contrôler la qualité des plants avant une plantation de forêt sèche ?

Afin de vérifier les critères principaux à respecter pour garantir une plantation de qualité, un **protocole de contrôle de la qualité des plants est proposé en annexe** de ce vade-mecum (Annexe 5).



# CHOISIR SES MODALITÉS DE PLANTATION

Il existe autant de façons de planter qu'il existe de terrains à planter ! Le relief, la végétation en place, mais aussi les moyens à disposition et les objectifs de la plantation sont des facteurs qui orienteront vos choix. Cette fiche va vous guider dans l'identification des modalités de plantation adaptées à votre opération de restauration écologique\* des forêts sèches.

## DISPOSITION DES PLANTS

### Plantation alignée/quinconce

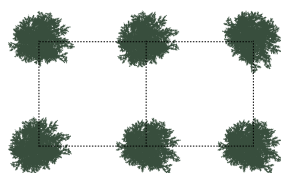
Les **plantations en ligne** 1 répondent à une volonté de simplifier le protocole, de la préparation du terrain à l'entretien de la plantation. Elles offrent par ailleurs l'avantage de faire baisser les coûts, à l'étape de trouaison et d'entretien des interrangs notamment, par mécanisation des opérations. L'alignement ne reproduit toutefois pas le schéma organisationnel des individus tel qu'on le retrouve en forêt naturelle. Les plants sont ici positionnés de manière homogène sur toute la parcelle de plantation, et alignés à distance fixe. Les **plantations en quinconce** 2 sont une variante de l'alignement. Les plants reproduisent en fait le schéma de la face à cinq points d'un dé, et cette figure sera répétée autant que nécessaire en fonction de la surface de la parcelle de plantation.

### Plantation aléatoire

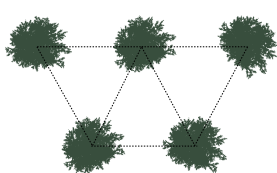
Choisir de positionner aléatoirement 3 les plants sur la parcelle permet de s'adapter aux contraintes du terrain (végétation naturellement établie, zones rocheuses, pentes fortes, ravines). Le positionnement peut donc varier selon l'état de la parcelle, et donner lieu à des concentrations d'individus, ou au contraire, à l'absence de plants sur les secteurs impraticables.

<b>Avantages</b>	Tient compte de la végétation en place, et des caractéristiques du terrain et du sol Se rapproche de l'organisation naturelle d'une forêt Peut être couplée aux deux premières modalités pour prendre en compte les contraintes de terrains
<b>Inconvénients</b>	Mécanisation de l'entretien rendue impossible Difficulté d'entretien les premières années Suivi des plants plus contraignant
<b>Conseils</b>	Faire des contraintes du terrain un atout, pour la formation de petites populations d'ERM notamment, en clairière abritée par la végétation naturellement établie
<b>Pour quels chantiers ?</b>	En plein, sur terrain avec des contraintes topographiques Chantier sous couvert et de diversification

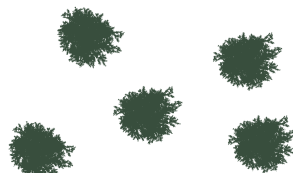
<b>Avantages</b>	Permet le reboisement de surfaces importantes Facilite la mécanisation de la préparation du terrain et de l'entretien Réduit les coûts de plantations
<b>Inconvénients</b>	Disposition et espacement peu naturels
<b>Conseils</b>	Ajustez l'alignement à la végétation en place
<b>Pour quels chantiers ?</b>	À privilégier pour les plantations en plein* sur des grandes surfaces mécanisables



1



2



3

## DENSITÉ DE PLANTATION

La densité d'une plantation détermine la distance qui sépare les plants les uns des autres. Elle peut être fixe, pour une plantation alignée ou en quinconce, ou très aléatoire si l'on tient compte des contraintes du terrain. De manière générale, la densité moyenne d'une plantation devra résulter d'un compromis entre :

- La volonté d'arriver rapidement à une fermeture du couvert forestier, par une densité de plantation élevée sans pour autant contraindre le processus de régénération naturelle\* et l'établissement de recrus ou nouvelles espèces.
- Le coût de restauration de la parcelle, fonction notamment du nombre de plants par hectare et de la volonté de mécaniser tout ou partie des opérations.
- La régulation des EEEV à croissance rapide qui, si l'espacement entre les plants est trop grand, occuperont rapidement l'espace disponible en l'absence d'entretien.

Ci-dessous, une illustration de la fermeture du milieu par le choix d'une densité de 2 m x 2 m sur une plantation de la Pointe Maa en 2013 1 et 2018 2.



1



2

Le choix de la densité de plantation doit tenir compte :

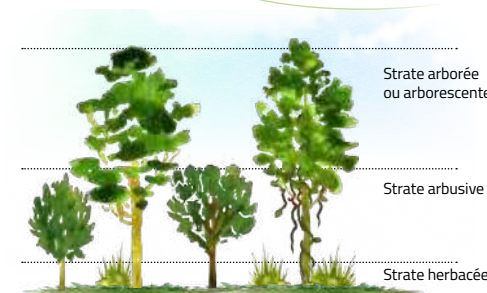
- De la nature des plants : arbre, arbuste, herbe ou liane ? (voir schéma strates de végétation). L'écartement à privilégier n'est pas le même.
- De la dynamique du milieu sur la parcelle : si un processus de régénération naturelle est en cours, veillez à planter entre les plantules déjà établies, et diminuez alors la densité de plantation.
- Des compromis entre surface à restaurer et ressources financières disponibles : si des grandes surfaces doivent être reboisées avec des budgets contraints préférez une densité faible pour un large recouvrement de la parcelle.

**La densité peut parfois être imposée par la réglementation, notamment dans le cadre de mesures compensatoires.**

### Densité de plantation

Pour les plantations de forêt sèche en Nouvelle-Calédonie, l'espacement entre les plants généralement utilisé varie entre 2 m x 2 m (2 500 plants/ha) et 3 m x 3 m (1 100 plants/ha).

### Représentation des strates de végétation dans une forêt



ANNEXE



### Combien de plants sont nécessaires pour reboiser ma parcelle ?

Le rapport entre la densité de plantation et la surface à restaurer détermine le nombre de plants nécessaires pour couvrir la parcelle. Un **tableau des densités** est disponible dans ce vade-mecum (Annexe 6) afin de vous aider à réaliser ce calcul !

### Plantation en bosquet ou parcelle de diversité maximale

Les plantations en bosquet cherchent à reproduire un modèle de recouvrement naturel de la parcelle, en formant de petites populations aux densités élevées (1,5 m à 1,8 m entre les plants) et à la diversité maximale, associant sur un espace réduit différentes espèces, de type ligneux, arbustif, lianescent et autres herbacées.

Le choix de planter en bosquet peut intervenir en plein, dans les trouées de végétation ou clairières et répond aux contraintes du terrain. Ce type de plantation se rapprochant de la structure naturelle d'une forêt permet de restaurer des cœurs de forêt ou réservoirs\* et en accélérant la formation d'un couvert forestier en tenant compte de la végétation en place sur le site de restauration.

La nécessité d'un choix d'espèces appropriées pour de fortes densités, la difficulté d'entretien les premières années, et les coûts associés peuvent contraindre l'utilisation de ce type de plantation.



Plantation d'*Ixora margaretae* en bosquet (Pindai, 2016)

#### ⊕ D'INFOS

À lire	Restauration des forêts tropicales. Un guide pratique, Royal Botanic Garden, 2013
Qui contacter ?	Pôle Forêt Sèche du CEN

### La régénération naturelle assistée, qu'est-ce que c'est ?

La régénération naturelle assistée, ou RNA, regroupe tous les procédés établis pour favoriser et valoriser les processus de régénération naturelle à l'œuvre dans les forêts ou les espaces ouverts. Elle consiste donc en la protection des semenciers\*, souches vivantes et plantules issues de la régénération naturelle. Comment procéder ?

- Supprimez la pression des EEEA, notamment herbivores, en protégeant la parcelle, et éliminez les adventices\*, EEEV et toute autre espèce concurrentielle pour les plantules.
- Si la parcelle fait l'objet d'un projet de restauration écologique, veillez à planter entre les arbres et plantules\* naturellement établis.
- Donnez un coup de pouce à la dispersion des graines en privilégiant la plantation d'espèces attractives pour les oiseaux et autres disséminateurs\*.

## RÉPARTITION DES ESPÈCES

### Quelles réflexions tenir ?

Mélanger les espèces pour limiter les zones monospécifiques\* sur la parcelle de plantation, ou au contraire grouper de petites populations d'une même espèce ? La question doit être posée au regard des caractéristiques et du comportement des espèces choisies.

- De manière générale, privilégiez une répartition aléatoire et homogène des espèces sur la parcelle de plantation, en considérant également la forme adulte des plants. Alternez donc arbres, arbustes, herbes et lianes ; mais aussi espèces rustiques\* et ERM.
- Donnez une position centrale aux grands arbres pour offrir aux oiseaux des perchoirs\* naturels et favoriser à terme la régénération de la forêt par apport de graines.
- Privilégiez le positionnement des espèces anémochores\* en bordure extérieure de parcelle à restaurer et les espèces zoochores\* à l'intérieur.
- Identifiez leur tempérament et positionnez-les en tenant compte de la qualité du terrain. Les espèces sciaphiles\* doivent être plantées proche d'une source d'ombre ou sous-couvert. Les héliophiles\* se portent mieux en plein. Les rustiques s'acclimatent aux zones très ensoleillées et ventées. Certaines espèces supportent bien l'exposition aux embruns. Pensez également à la nature du sol qui, au sein d'une même parcelle, peut être tantôt sableux, schisteux ou argileux.
- Pour certaines espèces cependant, notamment les ERM, préférez le regroupement de petites populations en fonction de leurs habitats préférentiels, de leurs comportements naturels, et de leurs spécificités génétiques.

#### ⊕ D'INFOS

À lire	Guide d'identification des Plantes des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie - Tome 1 (PCFS, 2012) et Tome 2 (CEN, 2016) Liste illustrée des principales espèces des forêts sèches utilisées pour la restauration (Annexe 2), CEN, 2018 Analyse bibliographique et technique des références existantes sur le santal en vue de sa valorisation économique en plantations à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie (PCFS/IAC, 2011) Importance des mycorhizes à arbuscules dans le développement d'espèces végétales de forêt sèche (PCFS, UNC, IAC, 2010)
Qui contacter ?	Pépiniéristes de Nouvelle-Calédonie (Annexe 11) Institut Agronomique Néo-Calédonien Association Endemia Pôle Forêt Sèche du CEN

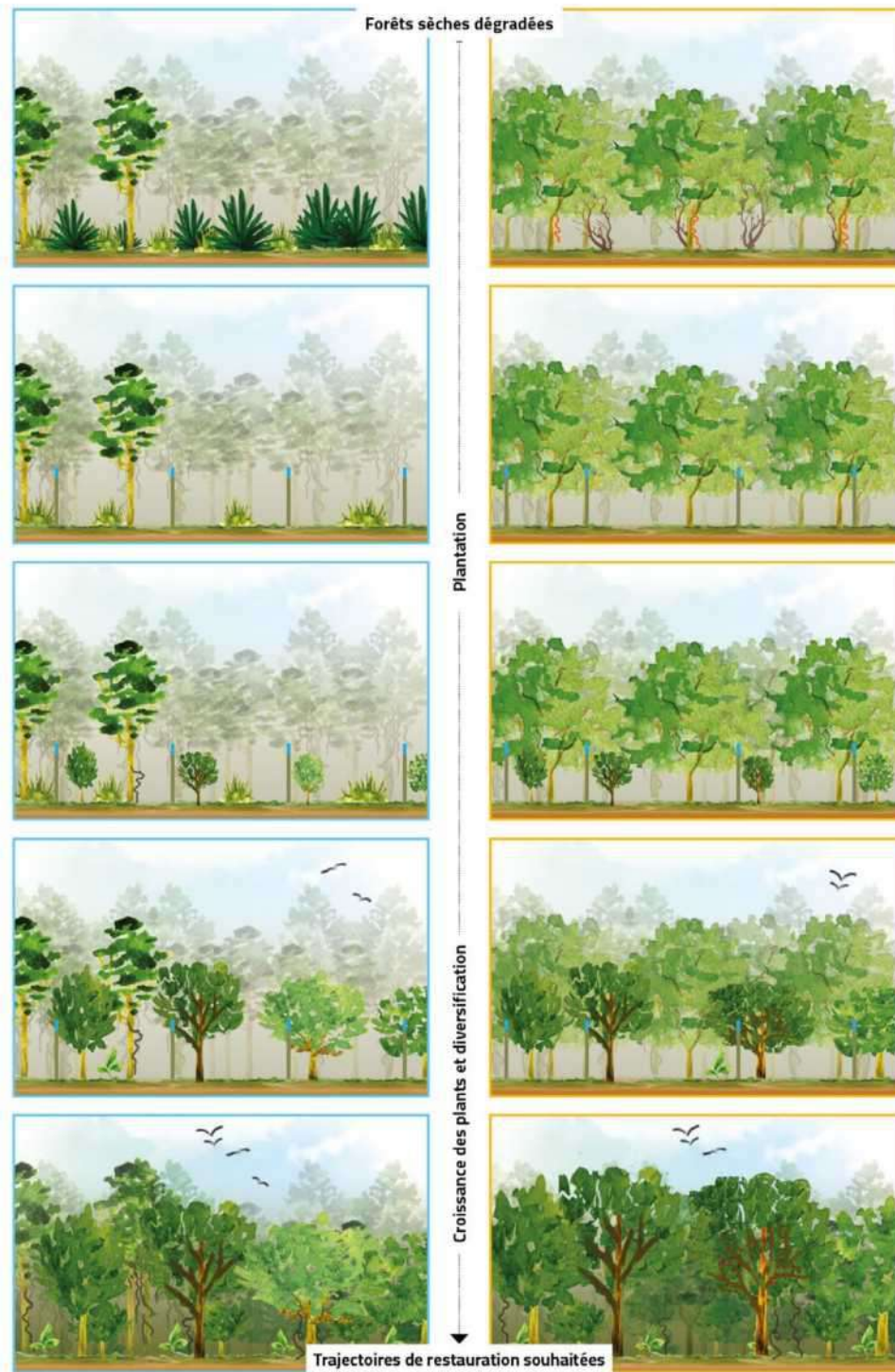
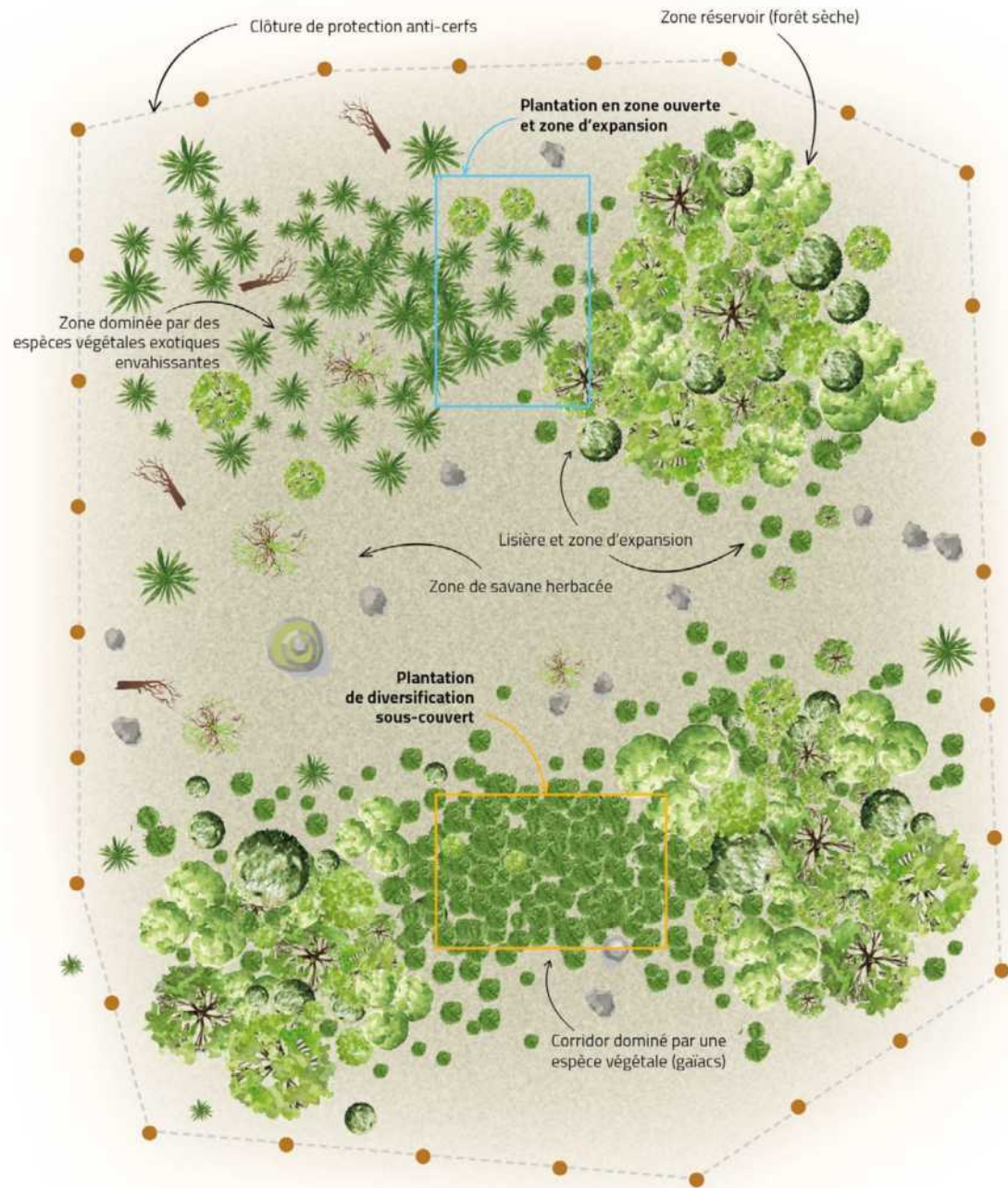
### Compétition\*, facilitation\*, symbiose ou parasitisme\* ?

Renseignez-vous sur les relations qu'entretiennent les espèces plantées en fonction des caractéristiques de chacune d'elle :

- Des espèces entretiennent des relations de compétition et/ou de facilitation au sein de l'écosystème (plantes sciaphiles/plantes héliophiles).
- Certaines favorisent la disponibilité d'éléments nécessaires à la croissance des plantes (plantes légumineuses fixatrices d'azote, principalement les Fabacées).
- D'autres espèces ont besoin d'une plante hôte pour pouvoir puiser l'eau, les éléments minéraux et autres nutriments nécessaires à leur croissance. Une des espèces emblématiques des forêts sèches est bien connue pour ce parasitisme : le santal (*Santalum austrocaledonicum*).

Par ailleurs la plupart des espèces bénéficient de symbioses avec des champignons (mycorhizes\*) ou des micro-organismes pour capter plus de nutriments dans le sol.

Modalités de restauration écologique d'un site de forêt sèche

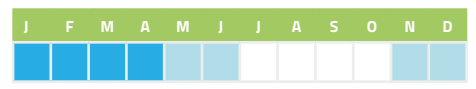


# ORGANISER LA LOGISTIQUE DE LA PLANTATION

Le choix d'une bonne période de plantation et un déploiement logistique efficace sont des étapes importantes pour la réussite d'une opération de restauration. La planification logistique doit permettre d'organiser l'approvisionnement du site de plantation en eau, de stocker l'ensemble des outils, et de positionner stratégiquement les matières premières qui vont servir sur toute la durée du chantier. Cette fiche va vous guider dans l'identification et la mise en œuvre des étapes essentielles pour organiser la logistique de votre chantier de plantation.

## CALENDRIER DE PLANTATION

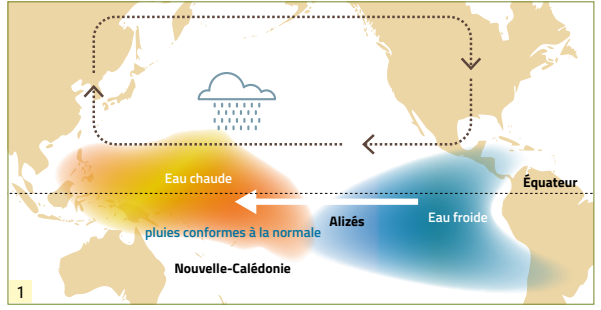
Le choix de la période de plantation doit tenir compte des saisons sèche et humide, plus ou moins marquées selon les années. Même si la forêt sclérophylle a su développer certaines capacités d'adaptation à la sécheresse, privilégiez l'organisation de la plantation pendant la saison des pluies pour garantir la survie du plus grand nombre de plants, notamment en milieu ouvert où les jeunes arbres subiront une intense exposition au soleil et aux vents asséchants. La période la plus favorable correspond aux quatre premiers mois de l'année. La saison des pluies reste toutefois variable d'une année sur l'autre.



■ Période de plantation optimale  
 ■ Période de plantation possible\*

\* Selon conditions climatiques annuelles

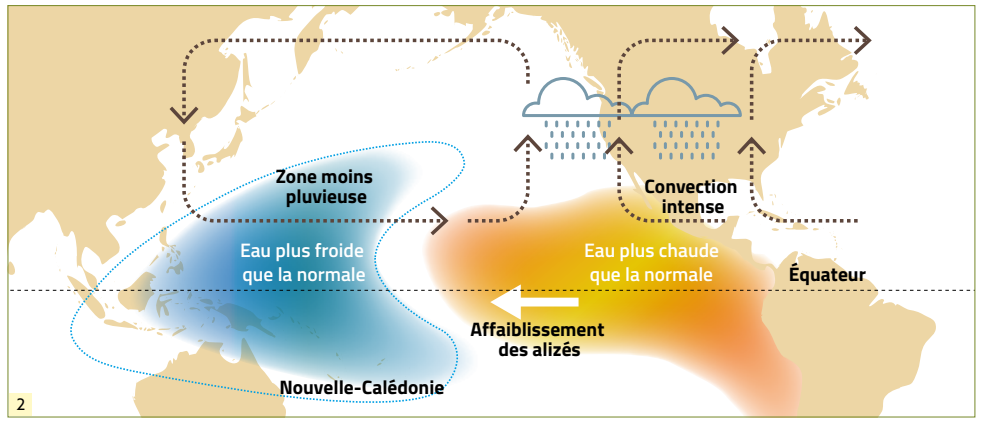
Les plantations sous-couvert, et celles pouvant bénéficier d'arrosages réguliers ou d'un système d'irrigation de type goutte à goutte sont moins soumises aux contraintes météorologiques.



### Phénomène ENSO

Quelques recherches sur le phénomène climatique ENSO (El Niño Southern Oscillation) peuvent permettre de préciser la tendance générale sur l'année et dans la mesure du possible planifier les opérations de plantations dans les périodes les plus favorables.

Ci-contre, une illustration des effets du phénomène ENSO en phase neutre 1 et en phase El Niño 2.



## Une station météo localisée

La pose d'une station météo localisée sur le site de plantation permet :

- De préciser la période la plus propice pour débiter la plantation, si la station est installée avant le démarrage du chantier.
- De suivre les données météorologiques de la parcelle pour planifier d'éventuels arrosages complémentaires.
- De capitaliser des informations sur les conditions météorologiques de la zone pour anticiper de nouvelles opérations de reboisement.

### + D'INFOS

**À consulter** L'application métier *Explo' Météo* du Géorep  
 Le site de météo France en Nouvelle-Calédonie

## Station de suivi météo



## LOGISTIQUE DU CHANTIER

### Le stockage du matériel

- De quoi parle-t-on :
- Pour le **nettoyage de la parcelle** : faux à broussaille, débroussaillieuse, gyrobroyeur, broyeur.
  - Pour la **trouaison** : pelle, barre à mine, tarière manuelle, autoportée ou montée sur tracteur, mini pelle.
  - Pour le **piquetage** : piquets, peinture, massette.
  - Pour la **plantation** : récipients doseurs, gants, rubalise pour le marquage.
  - Pour l'**arrosage** : cuves, citernes souples, motopompe, tuyaux d'arrosage, seaux, arrosoirs.

En fonction de l'emplacement et de la sécurisation de la parcelle de plantation, il est recommandé pour des questions pratiques et logistiques d'entreposer les outils et l'ensemble du matériel directement sur site. Cela permet notamment d'éviter les allées et venues, les oublis ou l'endommagement du matériel.

Il est par ailleurs préférable de dédier un seul espace de la parcelle au stockage du matériel. L'emplacement choisi sera préalablement nettoyé des hautes herbes ou EEEV pour faciliter l'accès.

Une partie du matériel utilisé sur un chantier de plantation (Pindai 2018)





**L'étiquetage, le transport et le stockage des plants**

**L'étiquetage des plants**

À toute plantation son suivi ! Le suivi peut revêtir de nombreuses formes, de la simple visite de contrôle à la réalisation de mesures de croissance. Cette étape de la restauration écologique\* est détaillée **Fiche 10**.

Le suivi de tout ou partie des plants sur une parcelle donnée peut nécessiter au préalable la pose d'étiquettes gravées qui permettent l'identification de chaque arbre suivi. Il est préférable d'étiqueter les plants en pépinière, avant qu'ils ne soient amenés sur site. Cela garantit une répartition aléatoire et homogène des plants suivis sur la parcelle, ou leur regroupement par lots selon le protocole adopté.

**Plants des forêts sèches étiquetés avant la plantation**  
(Pindai, 2018)



**Le transport des plants**

Que vous choisissiez de transporter l'ensemble des plants sur site en début de plantation, ou de les acheminer progressivement, de grandes précautions doivent être prises pour ne pas risquer d'endommager ou d'affaiblir une partie des petits arbres.

Procédez par étape :

- Vérifiez que les plants à suivre aient correctement été étiquetés.
- Arrosez abondamment les mottes.
- Chargez les plants dans une camionnette bâchée, pour limiter l'exposition au vent. Les plants doivent être serrés pour éviter le risque de renversement des pots pendant le transport.
- Optez pour plusieurs voyages pour éviter de devoir empiler les plants..
- Lors de la manipulation des pots, veillez à ne pas déformer les mottes.
- Adoptez une conduite lente et douce.

Les plants produits en pépinière sont le fruit de plusieurs mois ou années de travail, et sont destinés à la restauration de nos forêts, faites preuve de prudence, le transport peut leur être fatal !

La plantation d'un grand nombre de plants se fait en général sur plusieurs jours ou plusieurs semaines. Si les plants sont acheminés progressivement sur la parcelle, veillez à prendre à chaque transport un lot d'individus représentatif des espèces choisies.

**Transport des plants sur un site de plantation**  
(Pindai, 2018)



**Le stockage des plants sur site**

Les plants stockés sur site attendent parfois plusieurs jours avant leur mise en terre. Prévoyez alors un emplacement à l'ombre, abrité du vent et protégé des herbivores susceptibles de consommer les feuilles et bourgeons. Un arrosage régulier doit être effectué pendant cette période de stockage.

**Zone d'ombre pour le stockage des plants sur une parcelle de plantation**  
(Pindai, 2018)



**Le transport et le stockage des matières premières**

L'eau, le compost, l'hydrorétenteur, le paillage sont utilisés quotidiennement pendant la phase de plantation. Ils doivent être positionnés stratégiquement sur la parcelle, pour faciliter le travail des planteurs, limiter les allées et venues et éviter de porter des charges lourdes. Sur une plantation couvrant une grande surface, répartissez les matières premières en différents points de la parcelle pour les rendre accessibles en fonction de la progression des planteurs. Entrez le compost, l'hydrorétenteur et le paillage sur des secteurs plats, dégagés et à l'abri du vent. Prévoyez des futs pour la préparation de l'hydrorétenteur et disposez-les à proximité des secteurs en cours de plantation. Pensez également à mettre à disposition des planteurs des récipients doseurs.



**Stockage des différents paillages utilisés sur une même plantation**  
(Pindai, 2018)

**La gestion de l'eau**

La quantité d'eau utilisée sur la durée du chantier doit être estimée en amont. Sur le site de plantation, l'eau permet l'arrosage des plants stockés sur site, la préparation de l'hydrorétenteur, l'arrosage à la plantation, les arrosages complémentaires éventuels, le nettoyage du matériel. Sur un chantier couvrant une grande surface, il est recommandé de s'équiper de plusieurs cuves <sup>1</sup> placées en différents points hauts de la parcelle pour un pompage par gravité, avant leur remplissage. Si la ressource en eau est disponible sur place, une motopompe permettra d'alimenter les cuves.

risquer d'endommager les plants. De manière générale, les allées et venues pour le transport de l'eau sont déconseillées, car chronophages et complexes à organiser pour répondre efficacement aux besoins du chantier.

Sur une plantation à grande échelle, en l'absence de point de ravitaillement en eau, l'installation d'un réservoir souple <sup>2</sup> de plusieurs milliers de litres permet de disposer sur site d'une ressource suffisante pour répondre sur un pas de temps long aux besoins du chantier. Le réservoir devra alors être alimenté par la venue d'un camion-citerne.

Le prélèvement de la ressource en eau est réglementé par les collectivités provinciales. **Avant tout prélèvement dans le milieu naturel : Renseignez-vous !**



<sup>1</sup> Cuve de 1 000 L pour l'arrosage des plants (Pindai, 2016)



<sup>2</sup> Alimentation d'une citerne souple (20 000 L) pour les besoins en eau d'un chantier de plantation (Pindai, 2018)

**+ D'INFOS**

<b>Besoin en eau</b>	Pour un chantier de 5 000 plants (sans arrosage complémentaire) : 80 000 L. Pour un chantier de 5 000 plants (avec arrosages complémentaires) : 150 000 L.
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN



## PRÉPARER LE SITE DE PLANTATION

La préparation d'une parcelle de plantation inclut plusieurs étapes pour lesquelles il faut choisir la technique la plus adaptée à la nature du terrain : nettoyage de la parcelle, piquetage et trouaison sont les trois principales opérations qui sous-tendent la bonne poursuite du chantier. Cette fiche va vous guider dans l'identification et la mise en œuvre des étapes essentielles à la préparation de votre site de plantation.

### NETTOYAGE DE LA PARCELLE

Le nettoyage d'une parcelle en milieu ouvert doit avant tout permettre l'accès des véhicules, des planteurs, et la coupe des herbacées et EEEV sur les secteurs à reboiser. Attention toutefois, nettoyer ne veut pas dire couper à blanc. La végétation naturellement établie a toute sa place sur la parcelle, et contribue à apporter de l'ombre aux plants, ainsi qu'à la formation d'un couvert forestier. Ouvrez l'œil, un processus de régénération naturelle\* peut également être à l'œuvre. Essayez autant que possible d'épargner les plantules déjà installées sur la parcelle pour appliquer une démarche de RNA (Fiche 4).

Sous-couvert, le nettoyage de la parcelle se limite à l'élagage des branches basses qui peuvent gêner la croissance des plants. Sous-couvert de faux mimosas ou d'autres EEEV, procédez à l'ouverture de trouées ou de layons étroits si la densité des tiges donne trop peu d'espace à la plantation.

#### Coupe des adventices\*, comment procéder?

- À la faux, pour un petit nombre de plants. Les herbacées sont alors coupées au seul emplacement du plant, sur une petite surface circulaire (50 à 60 cm de rayon minimum).
- À la débroussailluse, à l'emplacement des plants comme décrit plus haut, ou sur toute la longueur des lignes de plantation.
- Au gyrobroyeur pour couvrir l'ensemble de la parcelle. L'emploi d'un gyrobroyeur peut être contraint par les caractéristiques du terrain (topographie, nature du sol) et la végétation en place.



Nettoyage de l'emplacement des plants à la débroussailluse (Pindai, 2018)

### Produire son BRP

Les déchets verts issus de l'opération de nettoyage de la parcelle, notamment les branchages s'il y a eu élagage, peuvent être broyés pour produire un BRP (bois raméal fragmenté) réutilisable comme paillage.



Broyage de bois de gaïac réutilisé en paillage (Nékoro, 2016)



Le BRP issu du broyage d'espèces végétales exotiques envahissantes comme le faux mimosa est à éviter en raison du risque de dissémination des graines pouvant augmenter les actions d'entretien post-plantation.

### Élimination des EEEV

La présence d'EEEV sur la parcelle de plantation peut supposer la conduite préalable d'opérations de lutte pour éviter leur propagation et la concurrence avec les espèces plantées. Le calendrier des travaux et le choix des modalités de lutte (coupe, arrachage, traitement chimique) dépendront de la nature des EEEV.



Coupe et traitement de l'espèce exotique envahissante *Pluchea odorata* (Pointe Maa, 2018)

### PIQUETAGE DES PLANTS

Le piquetage d'une plantation est l'opération consistant à matérialiser l'emplacement des plants par la pose de piquets. Le piquetage est important à toutes les étapes du chantier, il permet :

- De respecter la densité choisie.
- De visualiser correctement les fosses de plantation et les plants.
- De repérer les plants au moment de l'entretien et du suivi.

Selon le protocole choisi, le piquetage peut être réalisé avant ou après l'étape de trouaison. Si vous choisissez d'employer une mini pelle ou une tarière, les piquets limiteront l'avancée des engins. Prévoyez alors de marquer l'emplacement des trous à la peinture directement au sol, ou tracez vos lignes au cordeau et creusez les fosses en respectant l'écartement défini.

#### ✚ D'INFOS

	Plantes envahissantes pour les milieux naturels de Nouvelle-Calédonie APICAN/GEE 2012 Liste des espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Liste illustrée des 70 EEE classées prioritaires en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Fiches techniques et recommandations pour la lutte contre certaines espèces exotiques envahissantes (CEN, 2018)
À lire	
Qui contacter ?	Pôle Forêt Sèche et pôle Espèces Envahissantes du CEN



Piquetage de la plantation après nettoyage de la parcelle et après repousse des herbacées (Pindai 2016 et 2018)



### Le choix des piquets

Les piquets devront rester visibles après la repousse des herbacées. À vous d'ajuster leur taille en fonction des caractéristiques du site. Pensez toutefois qu'ils doivent être enfoncés sur environ un tiers de leur hauteur pour garantir leur stabilité au sol.



1



2



3

1 Piquet en bambou (Pindai, 2018)

2 Piquet en pinus (Pindai, 2016)

3 Piquet en fer à béton (Pindai, 2016)

### Piquetage des plants

Pour les plantations de forêt sèche en Nouvelle-Calédonie, la taille des piquets généralement utilisés varie entre 80 cm et 1,3 m.

Passage en revue non exhaustif des matériaux à disposition :

- Si au préalable vous procédez à la coupe d'EEEV, les tiges sèches de faux mimosa, droites et souvent de même diamètre, se prêtent particulièrement bien au piquetage d'une plantation.
- Le bambou présente l'avantage de fournir des piquets en nombre et de même diamètre. Ils ont toutefois tendance à sécher et à se fendre dans la longueur en vieillissant.
- Les piquets en pin des Caraïbes issus des chutes de bois produites par les scieries peuvent être utilisés. Les piquets n'étant pas tous calibrés à l'identique, des difficultés peuvent apparaître lors de la pose.
- Les fers à béton ont une très bonne résistance dans le temps, mais la couleur rouille est assez peu visible sur une parcelle. Préférez les gros diamètres, qui augmenteront cependant les coûts, et insistez sur le marquage à la peinture pour améliorer la visibilité.

#### De quoi a-t-on besoin pour la pose des piquets ?

- Une massette, indispensable pour enfoncer les piquets. Sur sol dur, il est nécessaire de tailler l'extrémité du piquet en pointe.
- Un cordeau pour les plantations alignées, ou un bâton taillé à la bonne longueur pour respecter l'écartement entre les plants.
- Un mètre, ou compteur métrique.
- De la peinture résistante pour marquer l'extrémité du piquet. Évitez la peinture fluorescente en bombe qui disparaît assez vite.



Afin de faciliter le suivi de la plantation, le piquetage nécessitera un entretien régulier. Le piquetage à base de végétaux doit être remplacé après quelques années. Le piquetage métallique à longue durée de vie doit être évacué de la parcelle lorsque les suivis sont finalisés.

### TROUAISON DES FOSSES DE PLANTATION

La trouaison est l'étape de préparation des fosses devant accueillir les jeunes plants. Les fosses doivent être suffisamment profondes pour que les plants puissent déployer leurs racines et s'installer durablement.

La dimension des fosses de plantation doit être au moins deux fois supérieure à la taille des mottes. Pour les plants en pot de 50 cl, 1 L ou 2 L, il est recommandé de choisir une profondeur et un diamètre qui ne soient pas inférieurs à 30 cm.

#### Comment procéder ?

La trouaison peut être manuelle ou mécanisée, tout dépend du nombre de plants à mettre en terre, de la qualité du terrain, et des moyens alloués à la plantation.

Pour être certain de mobiliser un maximum de terre privilégiez l'utilisation d'une tarière. Ainsi chaque fosse correspond à un labour très localisé permettant de décompacter la terre.

La terre meuble est laissée en fond de trou et une réouverture à la main, à la binette ou au transplantoir permet ensuite de positionner la motte.

#### Marquage à la bombe, débroussaillage et trouaison d'une ligne de plantation (Pindai, 2017)



Pour creuser les fosses manuellement, utilisez une barre à mine pour délimiter les contours des trous et décompacter le sol, puis une pelle pour sortir la terre et terminer la fosse 1. La terre meuble peut être ensuite remise en fond de trou.

Pour une trouaison mécanisée, munissez-vous au choix :

- D'une tarière à main, qui sollicite toutefois beaucoup les bras, et peut donc supposer la mobilisation de deux personnes, sans quoi la force rotative de la tarière risque d'entraîner avec elle son utilisateur !



1 Trouaison à la pelle



3 Trouaison à la tarière montée sur tracteur



2 Trouaison à la tarière autoportée



4 Trouaison à la minipelle



## RÉALISER LA PLANTATION

La plantation de jeunes arbres, issus de pépinières, au sein d'un espace naturel à fortes contraintes tel que la forêt sèche (sols pauvres, sécheresse, vents...) nécessite de mettre en œuvre un protocole complet permettant de diminuer au maximum le choc de la transplantation\* et favoriser la reprise végétative des jeunes plants. Cette fiche va vous guider dans les différentes étapes du protocole de plantation pour favoriser la réussite de vos opérations de restauration écologique\* des forêts sèches.

### CHOIX DES MATIÈRES PREMIÈRES

#### L'amendement

L'amendement consiste à apporter au sol une matière riche pour en améliorer les propriétés et augmenter sa fertilité. L'amendement du sol ne doit pas être rendu systématique, il doit venir combler les carences du substrat. Matière organique ou engrais, l'amendement du sol peut être multiple, il doit être ajusté aux caractéristiques du terrain. Sa nature et sa forme peuvent varier autant que le dosage par plant.

- Le compost se décline en différents niveaux de granulométrie. Il peut être disposé en fond de trou ou, dans sa forme brute en l'absence de criblage, en surface en remplacement ou en complément du paillage. Le dosage indicatif est d'environ 5 L par plant pour des pots de 50 cl ou 1 L.
- La matière organique et l'engrais existent sous forme de granules, pastilles, poudre ou billes. Ils peuvent être appliqués en fond de trou ou en corolle à la surface du plant, sans toucher les parties aériennes de la plante. L'engrais en fond de trou sera légèrement enfoui, pour éviter le contact direct avec les racines et le risque de brûlures. À titre indicatif il est conseillé de ne pas dépasser les 30 g par plant pour l'engrais de type NPK, et 80 g pour la matière organique conditionnée.



Compost utilisé en fond de trou sur une plantation de forêt sèche (Pindai, 2017)

#### L'hydrorétenteur



1 Hydrorétenteur sec

2 Hydrorétenteur saturé en eau après plusieurs heures de gonflage

L'hydrorétenteur est un indispensable des plantations sur terrain difficile, asséché ou isolé, et en l'absence d'arrosage régulier. Les petites granules préalablement gonflées d'eau, au contact des racines, restituent aux plants un peu de la ressource en eau dont ils sont privés en période sèche.

En grande quantité, l'hydrorétenteur s'achète sec, sous forme de petites granules blanches 1. Il doit être saturé en eau 2 avant d'être disposé en fond de trou. Les quantités recommandées oscillent entre 5 et 10 g secs par plant. À titre indicatif, 10 g d'hydrorétenteur sec demandent environ 1,5 L d'eau. Les proportions peuvent être ajustées pour obtenir un mélange plus ou moins liquide.

La préparation se fait généralement dans de grandes cuves ou futs disposés en différents points stratégiques de la parcelle, pour que les planteurs puissent venir se ravitailler facilement.

Il faudra veiller à correctement mélanger l'hydrorétenteur à la terre meuble avant de positionner le plant dans la fosse. Les racines, en se déployant, viendront s'accrocher aux granules pour capter la ressource en eau. La durée de vie de l'hydrorétenteur est estimée entre 3 et 5 ans. Il joue son rôle en fonction des cycles d'absorption et de relargage de l'eau, selon les précipitations ou les arrosages.

L'hydrorétenteur existe également avec fertilisant. Le dosage préconisé ne change pas, il oscille entre 5 et 10 g secs par plant pour des pots de 50 cl ou 1 L.

**Attention à ne pas surdoser, il y a un risque de soulèvement des plants par l'hydrorétenteur gonflé en cas de fortes pluies. De même, il est contreproductif de disposer l'hydrorétenteur à la surface des plants, il limiterait alors l'infiltration de l'eau au niveau des racines.**

#### Le paillage

Le paillage est une couche protectrice posée en surface autour du plant, sur un rayon de 40 cm minimum. Une couverture dense permet de limiter la pousse des herbacées, de réduire la perte en eau par évaporation, d'éviter le ruissellement de l'eau sur terrain sec, d'éviter la formation d'une croûte de battance, et de réguler la température du sol.

Le paillage peut prendre de nombreuses formes : produit de la tonte, copeaux de bois 1 2, BRF (Fiche 7) ou plaque de paillage en jute 3, fibres de bois ou de coco.

Pour chaque type de paillage, les principaux avantages, inconvénients, coûts, accompagnés de quelques conseils d'utilisation sont présentés dans le tableau ci-dessous.



1 Chips de pinus



2 Copeaux de pinus



3 Plaque de jute

### Paillage des plants

Ce sont les copeaux de pin des Caraïbes (pinus), issus des chutes de scieries, qui sont majoritairement utilisés pour les plantations de forêt sèche en Nouvelle-Calédonie. Pour des chantiers de grande surface, il peut s'avérer intéressant de mixer le type de paillage en utilisant également des plaques permettant ainsi de faciliter la logistique et à fortiori réduire une partie des coûts sur les chantiers.

Type de paillage	Dosage	Caractéristiques et conseils
Copeaux de pinus	20 L / plant	À disposer sur un rayon de 40 cm minimum autour du plant, sans recouvrir le collet* au risque de créer les conditions favorables au développement de moisissures, ou de contraindre la reprise du plant à la base. Vérifiez le calibre des copeaux. Trop fins, ils risquent d'être volatiles. Vérifiez également la provenance et les conditions de stockage des copeaux. Si le produit est infesté (fourmis, champignons), il nécessitera alors un traitement, coûteux et contraignant.
Plaque de paillage	1 plaque / plant	Existe en fibre de coco, jute, bois, mixte. Préférez une épaisseur comprise entre 5 et 8 mm, un juste compromis entre une bonne infiltration de l'eau, et la décomposition lente de la plaque. Choisissez une dimension minimale de 50x50 cm de manière à couvrir une surface suffisamment large autour du plant pour limiter la pousse des herbacées. Les plaques présentent l'avantage de pouvoir être transportées, stockées et installées beaucoup plus simplement que les copeaux. En plaine, pensez à un système de fixation des plaques qui ont tendance à facilement s'envoler avec le vent.
BRF	20 L / plant	Même préconisation que pour les copeaux. Le BRF peut être issu du broyage des branches élaguées sur le site de plantation au moment du nettoyage de la parcelle.
Autre	-	Paille, feuilles mortes, herbes sèches issues de la tonte de la parcelle, écorces, carton. Toutes les matières végétales ou minérales sèches peuvent potentiellement être utilisées comme paillage. De manière générale, préférez les matières locales, disponibles directement sur le site de plantation.

#### + D'INFOS

Pour un chantier de 5 000 plants

- Besoin en **compost** 25 m<sup>3</sup>
- Besoin en **hydrorétenteur** 40 kg
- Besoin en **paillage** 100 m<sup>3</sup>

Qui contacter ?

Pôle Forêt Sèche du CEN

## RÉALISATION DE LA PLANTATION

### Plantation

La préparation matérielle et logistique du chantier, le nettoyage de la parcelle, le piquetage et les trous ayant été effectués, il est désormais temps de mettre en terre les plants préalablement livrés sur le site de plantation.

#### Répartition des plants

Rappelez-vous que leur disposition sur la parcelle n'est pas laissée au hasard. Consultez la **Fiche 4** sur le choix des modalités de plantation pour en savoir plus. Retenez surtout l'importance de répartir uniformément les espèces sur la parcelle, sauf indication contraire liée à la nécessité de regrouper les individus d'une même espèce. Veillez également à placer les grands individus ou espèces d'arbres en position centrale, les espèces héliophiles\* aux endroits les plus exposés au soleil, et les sciaphiles\* ainsi que les petits plants frêles plutôt en lisière\* de forêt ou zones ombragées, pour limiter le choc de la transplantation.

Les plants encore dans leur pot, peuvent être disposés à côté ou à l'intérieur des fosses de plantation pour effectuer une juste répartition des espèces avant la mise en terre. Les planteurs n'ont plus qu'à circuler de trou en trou sans se préoccuper de la disposition des individus. Si vous procédez ainsi, il est nécessaire de s'assurer que tous les plants acheminés au niveau des fosses seront mis en terre dans les heures suivant leur répartition.

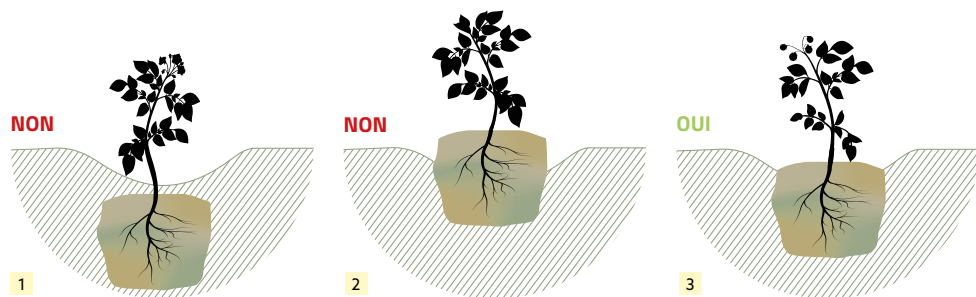
#### Mise en terre des plants

- Vérifiez que le mélange de terre meuble, d'hydrorétenteur et d'amendement ait été correctement effectué en fond de trou.
- **Creusez une petite cavité** dans le mélange et **positionnez la motte** en veillant à ce que le plant soit droit. Pour sortir la motte du pot, retournez le plant, pressez légèrement le pot et, si nécessaire, tirez délicatement sur la tige.
- **Rebouchez** en ajoutant éventuellement la terre meuble restante, et tassez légèrement avec vos mains.
- Vérifiez d'une part que le collet du plant ne soit pas enterré **1** (pour éviter le développement de maladies).
- Vérifiez que la motte ne dépasse pas **2** (pour limiter le risque de dessèchement des racines).

Le rendu final devra prendre la forme d'une cuvette de 5 à 10 cm de profondeur **3**.

- En fonction du protocole choisi, ajoutez quelques billes d'engrais en corolle à la surface.
- **Paillez les plants** aussitôt après leur mise en terre, en veillant à ne pas recouvrir le collet pour éviter les moisissures, et repositionnez **les piquets** au besoin.
- **Arrosez** immédiatement après la plantation, à raison de 8 à 10 L d'eau par plant. L'arrosage de plombage est ainsi appelé car il permet de fixer la motte dans le sol. Il est indispensable à l'étape de plantation.

Le plombage peut intervenir en deux étapes : 5 L avant la mise en terre pour humidifier la potée de terre meuble, d'hydrorétenteur et d'amendement en fond de trou, et 5 L après la mise en terre du plant.



#### Principales étapes de plantation



1 Ajouter l'hydrorétenteur en fond de trou

2 Ajouter le compost et la terre meuble issue de la trouaison

3 Ajouter les 5 premiers litres d'eau



4 Ouvrir une petite cavité dans le mélange et sortir la motte du pot

5 Positionner la motte, reboucher et tasser

6 Arroser

7 Pailler

Type de plantation	Coût indicatif moyen/plant <sup>1</sup>	Coûts indicatifs pour 1 ha (Densité 2mx2m soit 2 500 plants/ha)	Coûts indicatifs pour 1 ha (Densité 3mx3m soit 1 100 plants/ha)
<b>Plantation sans protection</b> (préparation du terrain, plantation, 1 <sup>er</sup> entretien)	1 280 F Cfp	3 200 000 F Cfp	1 408 000 F Cfp
<b>Plantation sans protection</b> (préparation du terrain, plantation, entretiens réguliers, arrosages complémentaires, suivi, garantie de reprise)	1 420 F Cfp	3 560 000 F Cfp	1 566 400 F Cfp
<b>Plantation avec protection physique du site</b> (mise en défens, préparation du terrain, plantation, 1 <sup>er</sup> entretien)		3 267 280 F Cfp	1 475 280 F Cfp
<b>Plantation avec protection physique du site</b> (mise en défens, préparation du terrain, plantation, entretiens réguliers, arrosages complémentaires, suivi, garantie de reprise).		3 627 280 F Cfp	1 630 000 F Cfp
<b>Plantation avec protection individuelle des plants</b> de type manchon* plastifié (préparation du terrain, plantation, pose des manchons, entretiens réguliers, suivi, garantie de reprise)	2 650 F Cfp	6 635 000 F Cfp	2 920 400 F Cfp

#### 📌 D'INFOS

<b>À lire</b>	Protocole de plantation synthétique (Annexe 7)
<b>Qui contacter ?</b>	Pôle Forêt Sèche du CEN Pépinéristes et entreprises pour la réalisation d'une plantation en Nouvelle-Calédonie (Annexes 11)

<sup>1</sup> Les coûts indicatifs de plantation ramenés au plant et à l'hectare ont été calculés sur la base de chantiers réalisés par des prestataires néo-calédoniens spécialisés et menés par le CEN et ses partenaires entre 2015 et 2017. Ces coûts sont donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction du site à restaurer, des espèces, des modalités et techniques choisies pour les projets de restauration. Ces coûts peuvent ne pas refléter une image exacte des prestations proposées sur le marché à la date d'édition du vade-mecum. Pour plus d'informations, renseignez-vous auprès des prestataires néo-calédoniens (Annexe 11).



## ENTRETIEN LA PLANTATION

La fin de l'étape de plantation ne doit pas signifier l'abandon de la parcelle reboisée. En milieu ouvert notamment, les plants sont sujets aux contraintes du terrain. Sécheresse, décomposition du paillage, invasion de lianes et autres EEEV, détérioration du piquetage et de l'étiquetage des plants (Fiche 10). Les opérations d'entretien visent à maintenir les conditions nécessaires à la bonne croissance et au suivi des plants, et constituent un facteur important de la réussite de l'opération de restauration. Si l'entretien post-plantation est une étape incontournable, retenez toutefois que l'investissement en temps et argent qui lui sera consacré peut être grandement réduit par des matériaux et techniques judicieusement choisis aux étapes de préparation du terrain et de plantation. Cette fiche synthétise les différentes modalités d'entretien qui peuvent être mobilisées pour favoriser la réussite de vos opérations de restauration écologique\* des forêts sèches.

### SARCLAGE ET DÉLIANAGE

Le sarclage, ou nettoyage des herbacées sur le pourtour des plants en milieu ouvert, sur un diamètre minimum de 60 cm, doit permettre de diminuer la pression des adventices\* sur les jeunes plants.

#### Sarclage

##### Quels outils? Comment procéder?

À la faux, au coupe-coupe, ou à la binette pour dégager les herbacées au pied des plants, à compléter par un arrachage des plantes coriaces. En complément, et pour élargir le périmètre de nettoyage, procédez éventuellement au débroussaillage mécanique.

**Attention, l'utilisation de la débroussailleuse sur une parcelle plantée augmente les risques de blesser ou couper les jeunes plants à la base, et peut sur certains chantiers devenir la première cause de mortalité des plants.**

**Blessures au collet sur de jeunes plants, occasionnées par le passage d'une débroussailleuse (Parc du Ouen Toro)**



#### Astuce pour la protection des collets\*!

Sur de petites plantations entretenues et fréquentées régulièrement, une astuce simple et peu coûteuse consiste à protéger le collet des plants par la pose d'une gaine en bambou, fendue dans la longueur.

##### Les avantages?

- Efficace pour prévenir les risques de blessure ou de coupe au passage de la débroussailleuse, et évite le piétinement des petits plants non signalés par un piquetage approprié.
- Évite le contact direct entre le paillage et le collet des plants, source possible de moisissures et pourrissement.
- Limite la pousse des herbacées au pied des plants.
- Matériau biodégradable pour éviter le risque de pollution de la parcelle.
- Le bambou éclate lorsque l'arbre grandit, il n'est donc pas nécessaire de procéder au retrait des gaines.

##### Les inconvénients?

- Un risque potentiel d'infestation des bambous par les fourmis, procédez à une vérification régulière du dispositif.
- Un matériel volumineux et donc une logistique à prévoir pour le transport et la pose.
- Un dispositif qui ne protège pas contre les herbivores.



### Délianage

Le déliantage des plants et de la parcelle intervient particulièrement en zone ouverte et ensoleillée, propice au développement des EEEV, comme la fausse cuscute (*Cassytha filiformis*) ou la passiflore (*Passiflora suberosa*). Les lianes peuvent finir par former d'épais tapis au sol ou par grimper sur les plants jusqu'à les recouvrir et les étouffer.



Jeunes plants étouffés par des lianes

##### Quels outils? Comment procéder?

Pas de secret pour le déliantage. Munissez-vous d'une paire de gants et d'une bonne dose de patience, et faites preuve de beaucoup de délicatesse pour ne pas abîmer les plants supports des lianes. Procédez au nettoyage manuel des parties aériennes de la liane qui étouffe ou parasite\* les plants, puis à l'arrachage du réseau racinaire si possible. Attention lors de l'étape d'arrachage à ne pas casser la tige au-dessus de la racine, au risque que la plante ne fasse des rejets. Vérifiez également le comportement de l'espèce et les moyens de lutte préconisés.

#### + D'INFOS

	Plantes envahissantes pour les milieux naturels de Nouvelle-Calédonie APICAN/GEE 2012 Liste des espèces exotiques envahissantes en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Liste illustrée des 70 EEE classées prioritaires en Nouvelle-Calédonie (CEN, 2017) Fiches techniques et recommandations pour la lutte contre certaines espèces exotiques envahissantes (CEN, 2018)
À lire	
Qui contacter?	Pôle Forêt Sèche et pôle Espèces Envahissantes du CEN

## ENTRETIEN MÉCANIQUE

La mécanisation de l'entretien peut permettre un gain de temps sur les plantations à grande échelle. Il s'effectuera par passage du gyrobroyeur pour l'élimination de plantes exotiques envahissantes ligneuses de faible diamètre, si la nature du terrain et l'espace interrang le permettent; puis par nettoyage manuel du pourtour des plants, à compléter éventuellement par un passage à la débroussailleuse.

La fréquence de l'entretien dépend de la rapidité d'expansion des herbacées et EEEV coriaces. **L'entretien n'est plus jugé nécessaire (hors opération de déliantage et présence EEEV) lorsque les plants surciment la strate herbacée.**

Pour les plantations de forêt sèche en Nouvelle-Calédonie, il est préconisé de réduire la fréquence ou de stopper les entretiens à l'issue des trois premières années suivant la plantation (hors plantations avec protection individuelle et piquetage), au risque de porter préjudice aux éventuelles plantules établies naturellement sur la parcelle.

### Élimination des EEEV

La présence d'EEEV sur la parcelle de plantation peut supposer la conduite préalable d'opérations de lutte ou d'entretien post-plantation pour éviter leur propagation et la concurrence avec les espèces plantées. Le calendrier des travaux et le choix des modalités de lutte (coupe, arrachage, traitement chimique) dépendront de la nature des EEEV.

**Chantier de lutte contre l'espèce exotique envahissante *Furcraea foetida***





## ENTRETIEN DES MANCHONS\*

Sur les plantations bénéficiant de protections individuelles de type manchon (**Fiche 3**) une attention particulière doit être donnée au risque lié à l'affaissement de la gaine ou à l'enserrement du plant.



**Affaissement des manchons**  
(Pointe Maa, 2017)

Il est important de vérifier régulièrement que les manchons ne soient pas couchés ou pliés, recouverts de lianes, ou qu'ils ne contraignent pas la croissance des plants cherchant à s'étoffer.

Les manchons doivent être retirés dès lors que les plants surciment, se retrouvent engoncés dans les gaines de protection, et lorsque le houppier est hors d'atteinte des herbivores.

**Lors du retrait des protections, attention à ne pas abimer les plants, notamment si ces derniers se sont développés au travers des mailles.**

## COMPLÉMENT DE PAILLAGE ET D'AMENDEMENT, ARROSAGE ET SOLUTIONS ADAPTÉES!

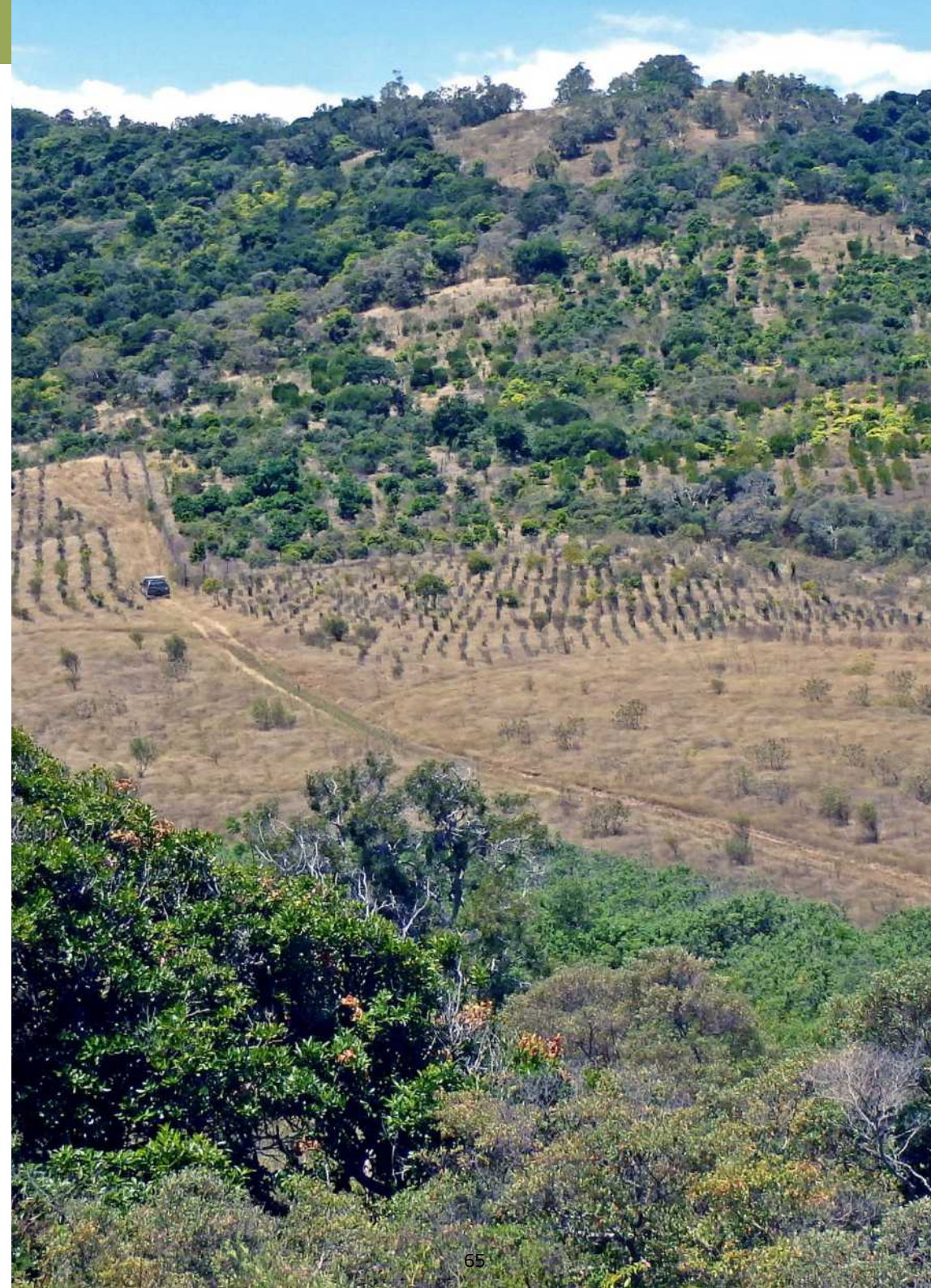
L'entretien de la plantation est aussi l'occasion de vérifier l'état des plants et d'appliquer un traitement adapté :

- Un complément de paillage pour aider les plants à affronter une période sèche.
- Un arrosage complémentaire si la plantation présente des signes de souffrance liée au manque d'eau.
- Un apport de matière organique ou d'engrais lorsque la plantation montre des signes de carence.
- Un traitement adapté en cas d'attaque de ravageur.

## RENFORCEMENT DU PIQUETAGE ET DU DISPOSITIF DE SUIVI

L'entretien d'une plantation offre également l'opportunité de vérifier l'état du dispositif de marquage des plants pour faciliter la réalisation du suivi (**Fiche 10**) :

- Entretien du piquetage.
- Vérification et remplacement des étiquettes de suivi le cas échéant.



# SUIVRE L'OPÉRATION DE PLANTATION

Le suivi permet de faire état de la réussite du chantier et de programmer si nécessaire des mesures correctives (entretien, regarni de plantation). Le suivi permet également l'amélioration des pratiques de restauration et le partage d'expériences. Cette fiche va vous guider pour la mise en place des principales étapes d'un suivi de plantation dans les premières années de votre projet de restauration écologique des forêts sèches.

## TYPES DE SUIVI DE PLANTATION

Une étape préalable consiste à produire un état initial qui compile toutes les informations pertinentes pour le suivi de la plantation sur le long terme.

### L'état initial

Le but est d'établir un point zéro de l'état de la zone de plantation et d'en figer les modalités.

Relever les caractéristiques du site :

- Type de végétation.
- Type de sol.
- Menaces (EEE, feu, activités humaines).

Un inventaire de la flore et de la faune de la parcelle de restauration et le cas échéant des reliques forestières à proximité (site de référence) est conseillé pour orienter le choix des protocoles de plantation à utiliser. Un protocole d'évaluation rapide des forêts peut être utilisé lors de cette étape initiale.

Il est conseillé de cartographier le site de restauration pour permettre de capitaliser des informations qui seront utiles pour le suivi à long terme de la parcelle restaurée. Des logiciels libres tels que Google Earth ou QGIS peuvent, à partir des données GPS, vous aider dans cette démarche.



Inventaire floristique dans une forêt sèche à proximité de parcelles en cours de restauration

© DFCQ - Province Nord

### Capitaliser les caractéristiques de la plantation :

Pour pouvoir produire des indicateurs (taux de survie, taux de croissance) et le cas échéant comparer différentes modalités de plantation pour améliorer les pratiques, il est préconisé de capitaliser un maximum d'informations au sujet de la plantation.

Pour vous guider dans cette étape de capitalisation, le CEN a produit une fiche de renseignement qui permet de compiler les informations suivantes :

- Localisation de la plantation
- Type de plantation
- Période de plantation
- Surface
- Choix des espèces
- Protocole de plantation
- Protocole d'entretien
- Protocole de suivi

ANNEXE



### Comment capitaliser les informations de son projet de restauration ?

Compléter la Fiche de renseignement de chantiers de restauration écologique des forêts sèches (Annexe 10).

En fonction des moyens et objectifs du chantier de plantation, deux types de suivi peuvent ensuite être mis en place :

### Le suivi simple

Ce suivi consiste à évaluer le **taux de survie** et suivre l'**évolution paysagère** de la plantation.

**Taux de survie** : il s'agit de comptabiliser sur l'ensemble de la plantation les individus vivants.

**Suivi paysage** : il s'agit de réaliser des prises de vues sur des points fixes pour rendre compte de l'état de la végétation naturellement établie et l'intégration de la plantation dans le paysage.

### Le suivi complet

Ce suivi consiste à évaluer le **taux de survie**, évaluer la **croissance des plants** et suivre l'**évolution paysagère** de la plantation.

**Suivi de la croissance des plants** : il s'agit de mesurer la taille des plants compris dans un échantillon d'individus pré-identifiés et marqués.

L'évaluation du **taux de survie** et le **suivi paysage** reprennent les mêmes caractéristiques que pour le suivi simple.

## PROTOCOLE DE SUIVI

### Suivi de la survie

Le suivi de la survie consiste à relever de façon exhaustive le nombre de plants vivants et le comparer à l'effectif global de plants plantés pour obtenir une estimation du taux de survie.

On obtient ensuite le taux de survie en appliquant la formule suivante :

$$\% \text{ de survie} = \frac{\text{Nombre d'arbres ayant survécu}}{\text{Nombre d'arbres plantés}} \times 100$$

Le temps nécessaire à la réalisation de cette étape de suivi est estimée à 3 jours/homme sur la base d'une plantation de 5 000 plants. Si le suivi ne peut être effectué sur l'ensemble des plants, une extrapolation du taux de survie calculé sur un échantillon de plants peut être réalisée.

Pour évaluer la survie sur une parcelle de plantation, il est préconisé de mettre en place un piquetage permettant de signaler les emplacements des plants (morts ou vivants). Lors du suivi les personnes en charge de relever les plants vivants doivent également s'organiser de façon rigoureuse pour ne pas procéder à des doubles comptages. Une sectorisation de la parcelle de plantation et un relevé effectué par ligne de plantation sont des options à privilégier. Un marquage spécifique des lignes dont la survie a été évaluée peut également compléter le dispositif.

Au premier regard le jeune plant peut parfois paraître mort (absence de feuillage, aspect sec...), mais le système racinaire sous terre peut permettre le développement de nouvelles pousses. **Si vous avez un doute, grattez très légèrement l'écorce pour voir si le bois est vert. Si c'est le cas, le plant est vivant.**

### Suivi paysage de la plantation

Pour ce suivi photographique, la parcelle de plantation doit être sectorisée et chaque secteur doit permettre d'avoir une vision suffisamment large et représentative de la parcelle reboisée.

Un point GPS ainsi qu'un angle de vue par secteur doivent être définis. Tous les ans à la même période, une prise de vue sur chaque point devra être effectuée selon l'azimut prédéfini.

Pour faciliter le suivi d'une année sur l'autre, les points de référence peuvent tenir compte d'un élément caractéristique du site de plantation (présence de roches, arbre reconnaissable, sentier, panneaux).

### Suivi de la croissance des plants

Le suivi de la croissance des plants s'effectue grâce à des mesures de hauteur des plants et de diamètre des tiges.

Pour un grand nombre de plants plantés, le suivi s'effectue sur un échantillon représentatif de l'effectif global de plants. Généralement, l'échantillon est compris entre 10 et 15 % du total des individus par espèce pour être considéré représentatif. Le temps nécessaire à la réalisation de cette étape de suivi est estimée à 7,5 jours/homme sur la base de 750 plants (l'équivalent d'un échantillon de 15 % sur une plantation de 5 000 plants).

Les plants composant l'échantillon peuvent être étiquetés en amont de la plantation pour garantir un choix neutre. Les plants peuvent ensuite être positionnés aléatoirement dans la parcelle de reboisement ou au sein de placettes de suivi pour faciliter le renouvellement des mesures d'une année sur l'autre. Le marquage de l'échantillon est essentiel pour un suivi dans le temps. Plusieurs types de matériaux peuvent être utilisés (étiquette en aluminium ou en plastique).



- 1 Étiquette de suivi en plastique avec attache serreflex (Pindai, 2017)
- 2 Étiquette de suivi en plastique avec attache en tête d'alouette (Pindai, 2018)
- 3 Étiquette de suivi en aluminium gravée (Pindai, 2016)

Il est préconisé d'utiliser un code unique pour chaque individu marqué, comportant l'année de plantation, les trois premières lettres du genre, les trois premières lettres de l'espèce ainsi qu'un numéro d'incrémentation.

### N17-AGLELA-49

Ci-dessus un exemple à lire comme suit : plant n° 49 de l'espèce *Aglia elaeagnoidea*, mis en terre en 2017.

**Avant chaque relecture, il est préconisé de procéder à une vérification de l'état du marquage des plants (piquets et étiquettes) pour faciliter la mission de suivi.**

La mesure de la hauteur du plant est effectuée à l'aide d'un mètre ruban, du collet\* jusqu'à l'apex\* de la tige.



La mesure du diamètre de la tige est effectuée au niveau du collet, à l'aide d'un pied à coulisse.



**Soyez précis sur le positionnement du pied à coulisse au collet et n'oubliez pas de replacer le paillage après la mesure.**

**Relevés complémentaires pouvant être effectués sur l'échantillon de plants :**

- Aspect général du plant (maladies, parasites, sécheresse, abrutissement).
- Floraison, fructification.
- État du paillage.
- Relevez un point GPS pour chaque plant suivi ou à minima faire un relevé GPS de la parcelle de plantation, et le cas échéant des placettes de suivi.
- Prise de vue individualisée de chaque plant suivi. Les photographies seront renommées avec la nomenclature attribuée aux plants de l'échantillon, en précisant la date de la photo et un numéro d'incrémentation si plusieurs photos par plant sont prises : N17-ACRBUL1-290817-a.

Le suivi peut permettre la comparaison des modalités de plantation (type de paillage, type d'amendement, densité, choix des espèces, etc.). L'analyse de ces données peut vous permettre d'améliorer l'efficacité de vos prochains chantiers de restauration écologique.



**Comment suivre son projet de restauration ?**

**Voir :** Le Protocole de suivi et sa fiche de terrain (Annexes 8 et 9).

**Calendrier de suivi de la plantation**

Il est préconisé d'effectuer à minima un relevé du taux de survie un an après la plantation pour vérifier si les plants ont survécu à la période de sécheresse, et s'il est nécessaire d'effectuer un regarni des parcelles de plantation. La mortalité des plants peut évoluer sur des périodes longues en fonction des conditions hydriques, des ressources du sol, des attaques parasitaires, du développement des EEEV. Pour pouvoir observer des tendances significatives, il est préconisé de suivre la survie et la croissance des plants chaque année pendant 3 ans et d'espacer ensuite les relevés sur des périodes de 5 ans. Le comptage de la survie peut de plus s'avérer pertinent lorsque des garanties de reprises sont contractualisées. Le suivi paysage peut être maintenu sur des longues périodes au-delà de 10 ans pour rendre compte de l'inscription de la parcelle dans le paysage. Après 10 ans, l'évaluation des objectifs de restauration fera appel à d'autres protocoles (indice de recrutement, de recouvrement, diversité floristique...) qui seront abordés dans une prochaine mise à jour de ce vade-mecum.

Le relevé de paramètres météorologiques localisés peut également être pertinent pour analyser les données de survie et de croissance au regard des évènements météorologiques en cours sur la parcelle (**Fiche 6**).

**Archivage et sécurisation des données**

Les relevés doivent être archivés dans un fichier informatique, comprenant les champs suivants :

- Numéro d'incrémentation du plant.
- Point GPS de chaque plant suivi ou lot de plants suivis.
- Hauteur du plant à l'apex.
- Diamètre au collet.
- Observations (site/plant).

Dans la mesure du possible, les fiches de terrain doivent également être scannées et archivées sous format numérique pour éviter la perte des données.

**Matériel de suivi nécessaire**

Pour mener à bien le suivi d'une plantation, il est indispensable d'avoir à disposition le matériel suivant :

- Un appareil photo.
- Un mètre de chantier (ou mètre ruban).
- Un pied à coulisse.
- Une fiche terrain.

Ponctuellement, pour faciliter l'organisation du suivi et les relevés, du matériel de marquage (peinture ou rubalise), de comptage (compteur à main), de localisation (GPS) peut être nécessaire.

**Suivi réalisé par les élèves du Lycée Jules Garnier (2017)**



**Des initiatives citoyennes pour suivre la restauration des forêts sèches !**

Depuis quelques années, pour améliorer les pratiques et évaluer la réussite des actions de plantation, des établissements scolaires et des associations se joignent aux efforts déployés par les gestionnaires de sites et le pôle Forêt Sèche pour suivre les plantations de forêt sèche.

Ainsi depuis 2016, des élèves du Lycée Jules Garnier, avec l'appui du CIE, suivent des plantations effectuées sous couvert de faux mimosas; des bénévoles de tous horizons s'investissent pour le suivi des plantations du parc du Ouen Toro dans le cadre d'un programme de parrainage développé par le WWF; l'association Caledoclean agit aux côtés de la Sem Mwe Ara sur le domaine de Déva et aux côtés de l'association Mocamana pour suivre des plantations; le Lycée Michel Rocard s'investit au côté du pôle Forêt Sèche pour planter et suivre des opérations de restauration à Pindaï et de renforcement de populations d'une ERM à Tiéa et Tipenga sur la commune de Pouembout.

Les initiatives se développent en milieu scolaire et dans le réseau associatif en Nouvelle-Calédonie pour planter et suivre les plantations.

**Renseignez-vous !**

**D'INFOS**

**Qui contacter ?**

Pôle Forêt Sèche du CEN  
 Institut Agronomique Néo-Calédonien  
 Ville de Nouméa (site du Ouen Toro)  
 Sem Mwe Ara  
 CIE  
 Pages Facebook des ONG et associations :  
 WWF NC, Mocamana, Caledoclean



## GLOSSAIRE

**Adventice** : Espèce végétale qui se développe dans des habitats qui ne sont à l'origine pas les siens.

**Aire de distribution** : Zone géographique délimitant la répartition d'une espèce vivante et intégrant l'ensemble de ses populations.

**Amplitude écologique** : Traduit les limites de tolérance d'une espèce vis-à-vis d'un facteur écologique donné. L'amplitude écologique est donc la capacité de cette espèce à peupler des milieux différents caractérisés par des variations plus ou moins grandes des facteurs écologiques.

**Anémochore** : Désigne le mode de dispersion des graines des végétaux ou des diaspores se faisant grâce au vent.

**Apex** : Pointe terminale, sommet, extrémité de la tige d'une espèce végétale.

**Appétence** : Notion relative et qualitative correspondant au choix de plantes consommées par les animaux dans un espace naturel.

**Arbre perchoir** : Désigne un arbre renforçant l'attractivité d'un site pour les oiseaux et facilitant l'apport de graines d'espèces zoochores, sur un espace naturel dégradé. On parlera également d'effet perchoir sur un site en cours de restauration.

**Autochtone** : Désigne une espèce ou une population originaire d'une zone déterminée par opposition aux espèces introduites (allochtones).

**Balancine** : Dispositif permettant l'écoulement des eaux dans un fossé, ruisseau, ou creek tout en empêchant le passage des animaux.

**Caduc** : Désigne le processus de chute des feuilles lors de saisons climatiques défavorables froides ou périodes sèches.

**Collet** : Délimitation entre la partie aérienne et la partie souterraine d'un plant.

**Compétition au sein de l'écosystème** : Lutte pour l'accès aux ressources trophiques nécessaires à la survie et à la croissance des espèces.

**Connectivité** : Relations physiques entre les éléments du paysage terrestre favorisant les processus naturels, comme la migration des espèces ou les échanges entre populations. On parle par ailleurs de degré de connectivité pour qualifier la fonctionnalité des processus naturels au sein des paysages.

**Connexions structurelles** : Le degré selon lequel les composantes naturelles d'un paysage sont physiquement reliées entre elles.

**Connexions fonctionnelles** : Le degré selon lequel le paysage permet le déplacement d'une espèce ou le déroulement d'un processus écologique.

**Corridor écologique** : Ensemble linéaire de formations forestières dégradées ou non qui relie entre eux deux ou plusieurs îlots de forêts sèches. Ils permettent notamment le déplacement, la reproduction ou l'installation d'espèces végétales et animales à travers la matrice du paysage.

**Disséminateur** : Désigne un animal qui permet le déplacement, la mobilité des graines des végétaux.

**Endémique** : Espèce dont l'aire de répartition est limitée à une région géographique particulière et qu'on ne trouve nulle part ailleurs.

**Endurcissement** : Étape de transition de deux à trois mois, en amont de la plantation d'espèces végétales sur un site, consistant à réduire les arrosages et exposer progressivement les plants au soleil pour les conditionner aux milieux naturels.

**Forêt cible** : Forêt de référence permettant de définir et évaluer la trajectoire conduisant à rétablir des propriétés et caractéristiques naturelles au sein d'une forêt initialement dégradée.

**Facilitation au sein de l'écosystème** : Relation entre deux organismes dans laquelle les modifications de l'environnement induites par l'un d'entre eux sont favorables à l'installation, au maintien ou au développement de l'autre.

**Héliophile** : Désigne les végétaux qui se développent dans les espaces ensoleillés.

**Lisière** : Zone de transition entre deux écosystèmes.

**Manchon** : Gaine plastifiée ou métallique permettant la protection des espèces végétales contre la prédation animale.

**Mise en défens** : Zone de forêt protégée par une clôture ou tout autre obstacle infranchissable par les herbivores afin qu'ils ne dégradent pas les formations forestières par surpâturage et/ou piétinement.

**Monospécifique** : Ensemble de végétation composé d'une seule espèce végétale.

**Mycorhize** : Champignon qui établit une relation symbiotique au sein de et avec les racines d'une plante hôte.

**Parasitisme** : Interaction entre individus d'espèces différentes dans laquelle l'espèce parasite exploite son hôte pour favoriser sa survie ou sa croissance sans nécessairement contraindre la survie de cette dernière.

« **Pas japonais** » ou « **stepping stone** » : Désigne des formations forestières discontinues qui maintiennent des connexions écologiques (corridors discontinus).

**Pérenne** : Espèce végétale pouvant survivre d'une année à l'autre, contrairement aux espèces annuelles.

**Pionnière** : Espèce végétale capable de coloniser un milieu instable, pauvre en matière organique et aux conditions édaphiques et climatiques difficiles.

**Plein (en)** : Type de plantation sur une surface dégagée sans aucune végétation.

**Pollinisateur** : Espèce (papillon, abeille, oiseau, chauve-souris...) intervenant dans le processus de pollinisation qui consiste à transporter le pollen de l'organe mâle d'une fleur vers l'organe femelle d'une fleur de la même espèce, sur le même pied ou sur deux pieds différents.

**Régénération naturelle (forestière)** : Processus de renouvellement d'une forêt correspondant au mode de reproduction naturelle par rejets spontanés des arbres ou par dissémination, germination des graines, et développement de plantules.

**Réseau écologique** : Ensemble des milieux qui permettent d'assurer la conservation à long terme des espèces sauvages sur un territoire.

**Réservoir** (de biodiversité) : Espace dans lequel la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie, et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

**Résilience** : Capacité d'un écosystème à recouvrer ses attributs structurels et fonctionnels après avoir subi une agression ou une perturbation.

**Restauration écologique** : Procédé par lequel on accompagne le rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit. C'est une action qui vise le rétablissement de la durabilité ou de l'intégrité d'un écosystème.

**Rustique** : Se dit d'une espèce adaptée à des conditions difficiles (sécheresse, sol pauvre).

**Sciaphile** : Désigne une espèce qui se développe dans les espaces ombragés.

**Semencier** : Arbre produisant des semences et favorisant la régénération naturelle des formations forestières.

**Successions écologiques** : Ensemble des processus par lesquels un écosystème naturellement ou artificiellement altéré ou détruit reprend spontanément de se reconstituer pour recouvrer un état qui soit le plus proche possible de l'état initial.

**Transplantation** : Désigne l'action de sortir une plante de terre pour la planter dans un autre endroit.

**Zoochore** : Désigne le mode de dispersion des graines des végétaux ou des diaspores se faisant grâce aux animaux.

**Zone tampon** : Désigne une zone de protection et de transition autour d'un écosystème. Cette zone sert à protéger les fonctions écologiques, l'intégrité des espaces naturels et peut faire l'objet d'opérations visant à étendre ou restaurer l'écosystème, de manière à le protéger des « agressions » extérieures.

## ANNEXES

# 1. LISTE D'ESPÈCES VÉGÉTALES DES FORÊTS SÈCHES UTILISÉES POUR LES CHANTIERS DE REBOISEMENT

<i>Acropogon bullatus</i>	E, EN	R		Arbre pouvant atteindre plus de 10 m de haut. Espèce rustique qui supporte bien le plein soleil, les périodes de sécheresse et expositions ventées.
<i>Arthroclianthus mycrobotrys</i>	E	D		Arbuste buissonnant dépassant rarement les 6 m de haut. Positionnement plein soleil ou mi-ombre. Tolère l'exposition aux vents dominants.
<i>Arytera arcuata</i>	E	R	  	Arbre pouvant mesurer plus de 12 m de haut. Fruits consommés et disséminés par les zostérops (lunettes).
<i>Arytera chartacea</i>	E	R	  	Arbre ou arbuste de 5 à 15 m de haut. Graines consommées et disséminées par le Ptilope de Grey (pigeon vert des îles).
<i>Cerbera manghas</i> Faux manguier	A	R		Arbuste ou arbre de grande taille. Supporte le plein soleil, les embruns, et les périodes de sécheresse relative.
<i>Cleistanthus stipitatus</i>	E	R		Arbuste ou arbre à la morphologie très variable. Positionnement en plein soleil ou mi-ombre, de préférence à l'abri des vents secs dominants.
<i>Cloezia artensis</i>	E	R		Arbuste ou petit arbre à la morphologie très variable. Supporte le plein soleil, les périodes de sécheresse relative et les endroits ventés.
<i>Codiaeum peltatum</i> Moua boulou	E	D	 	Arbuste ou petit arbre. Espèce relativement rustique, tolère les périodes de sécheresse et l'exposition mi-ombre ou plein soleil. Positionnement à l'abri des vents dominants préférable.
<i>Croton insularis</i>	A	R	 	Arbuste ou petit arbre. Espèce pionnière non consommée par les cerfs. Positionnement en plein soleil, supporte les périodes de sécheresse et l'exposition aux vents dominants.
<i>Cupaniopsis trigonocarpa</i>	E	R	 	Arbre pouvant mesurer jusqu'à 20 m de haut. Fruits mangés et disséminés par les zostérops (lunettes).
<i>Diospyros fasciculosa</i> Faux caféier	A	R	 	Arbre pouvant mesurer jusqu'à 20 m de haut. Fruits consommés et disséminés par le Ptilope de Grey (pigeon vert des îles).
<i>Dodonaea viscosa</i> Faux gaïac	A	R		Arbuste à la morphologie très variable. Positionnement plein soleil, peut résister aux périodes de sécheresse relative et aux expositions ventées, voire embruns. Fleurs visitées par les abeilles.
<i>Dysoxylum bijugum</i> Chêne tigré, bois d'ail		D		Arbre de 5 à 12 m de haut. Positionnement mi-ombre préférable. Supporte les expositions ventées et les embruns.
<i>Elattostachys apetala</i> Faux chêne blanc	A	R	 	Arbre de 5 à 20 m de haut, pionnier qui supporte très bien le plein soleil. Supporte les périodes de sécheresse et l'exposition aux vents dominants. Fruits consommés par les oiseaux (perruches) et fleurs fréquentées par les abeilles.
<i>Emmenosperma pancheriana</i> Houx calédonien	A, VU	R		Arbuste ou petit arbre. Espèce rustique qui supporte le plein soleil et les périodes de sécheresse.
<i>Fagraea berteriana</i> Bois tabou	A	R	  	Arbuste ou arbre jusqu'à 15 m de haut. Exposition plein soleil, résiste aux périodes de sécheresse, vents dominants et embruns. Fleurs visitées et pollinisées par les roussettes. Fruits consommés par les oiseaux et roussettes.
<i>Fontainea pancheri</i>	A	R		Arbre ou arbrisseau, non consommé par les cerfs. Fruits très toxiques.
<i>Gardenia urvillei</i> Tiaré des forêts sèches	E	R		Arbuste ou petit arbre. Exposition plein soleil, résiste aux périodes de sécheresse. Supporte les endroits relativement ventés.
<i>Guioa gracilis</i>	E	R		Arbuste ou arbre de 10 m de haut. Fleurs fréquentées par de nombreux insectes.
<i>Homalium deplanchei</i> Cascade d'or	E	R	 	Arbre pouvant atteindre plus de 10 m de haut. Supporte l'exposition plein soleil, positionnement abrité des vents dominants préférable. Fleurs fréquentées par les abeilles.
<i>Mimusops elengi</i> Rapové	A	R	 	Arbre dépassant rarement les 15 m de haut. Espèce très rustique, préfère le plein soleil, supporte bien les périodes de sécheresse. Adapté aux endroits ventés et aux embruns. Fruits recherchés par les oiseaux (lunettes et les roussettes).
<i>Oxera sulfurea</i>	E	R	 	Arbuste ou petit arbre qui peut atteindre 10 m de haut, assez variable morphologiquement. Exposition en plein soleil, supporte les périodes de sécheresse et les endroits ventés. Nectar consommé par les méliphages à oreillons gris.

<i>Phyllanthus deplanchei</i>	E, VU	R		Arbuste ou petit arbre de 5 à 6 m de haut. Supporte l'exposition plein soleil et les périodes de sécheresse. Tolère les endroits ventés et les embruns.
<i>Pittosporum brevispinum</i>	E, CR	AR		Arbuste montrant une remarquable aptitude à la restauration, notamment sur sol argileux où de nombreuses espèces sont en difficulté. Supporte l'exposition en plein soleil, endroits semi-ventés et peu irrigués.
<i>Pittosporum coccineum</i>	E	R		Arbuste rustique pouvant supporter l'exposition en plein soleil, les endroits ventés et l'absence d'irrigation.
<i>Pittosporum gatopense</i>	E, CR	AR		Arbuste de 4 à 6 m de haut. Utilisé depuis peu pour la restauration des forêts sèches dans la région de Pouembout, présentant de bons résultats.
<i>Planchonella cinerea</i> Chêne gris	E	R		Arbre jusqu'à 10-12 m de haut. Espèce rustique, préfère le plein soleil, supporte les périodes de sécheresse, les endroits ventés et les embruns. Fruits consommés par les lunettes et le pigeon vert des îles.
<i>Podonaphelium subaequilaterum</i>	E, CR	AR		Arbuste ou arbre jusqu'à 6 m de haut. Utilisé depuis peu pour la restauration des forêts sèches dans la région de Pouembout, présentant de bons résultats.
<i>Premna serratifolia</i> Faux sureau	A	R	 	Morphologie très variable, arbuste ou arbre pouvant dépasser les 15 m de haut, voire plante semi-grimpante. Exposition plein soleil préférable. Supporte les périodes de sécheresse relative, les endroits ventés et embruns. Les fleurs attirent de nombreux insectes (abeilles et papillons) et les fruits sont consommés par les oiseaux (zostérops, stourne calédonien).
<i>Psydrax odorata</i> Sureau de Nouvelle-Calédonie	A	R		Arbuste ou petit arbre. Exposition en plein soleil préférable, supporte les périodes de sécheresse et endroits ventés. Plante très mellifère, attire également les papillons.
<i>Santalum austrocaledonicum</i> Santal, bois de santal	A	R		Arbuste ou petit arbre pouvant atteindre plus de 10 m de haut. Espèce pionnière et rustique. Exposition en plein soleil, à l'abri des vents dominants. Supporte les périodes de sécheresse relative. Nécessité de lui associer une ou plusieurs plantes hôtes. Fleurs visitées par les abeilles.
<i>Terminalia cherrieri</i> Badamier de Poya	E, EN	AR		L'un des plus grands arbres de forêt sèche, jusqu'à 25 m de haut. Exposition en plein soleil préférable, supporte les périodes de sécheresse.

## Légende

E	Endémique	} Espèces menacées classées sur la liste rouge de l'UICN
A	Autochtone	
VU	Vulnérable	
EN	En danger	
CR	En danger critique d'extinction	
R	Espèce rustique	
D	Espèce adaptée aux plantations de diversification, sous-couvert	
AR	Espèce à aire de répartition restreinte	

	Nectar et/ou fruits consommés et disséminés par les oiseaux
	Fruits consommés et disséminés par les roussettes et/ou fleurs pollinisées
	Potential mellifère de l'espèce (butinage par les abeilles en lien avec la production de nectar, pollen ou miellat)
	Espèce de faible appétence pour les cerfs rusa

À lire	BARRAULT J. 2015. Plantes des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie Tome 2 Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie et Centre d'Initiation à l'Environnement
	BARRAULT J. 2006. Plantes des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie Tome 1 Programme Forêt Sèche et Centre d'Initiation à l'Environnement
Qui contacter ?	GÂTEBLE G. 2015. Flore ornementale de Nouvelle-Calédonie, IAC, Au vent des îles
	SUPRIN B. 2016. De fleur en fleur. Guide des plantes mellifères en Nouvelle-Calédonie. Éditions Photosynthèses
	SUPRIN B. 2008. Plantes littorales en Nouvelle-Calédonie. Éditions Photosynthèses
	Province Sud. 2012. Plantes endémiques et autochtones de Nouvelle-Calédonie et aménagement paysager Principes d'utilisation à destination des professionnels
	Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie
	Institut Agronomique Néo-Calédonien
	Association Endemia

## 2. LISTE ILLUSTRÉE DES PRINCIPALES ESPÈCES VÉGÉTALES UTILISÉES POUR REBOISER LES FORÊTS SÈCHES

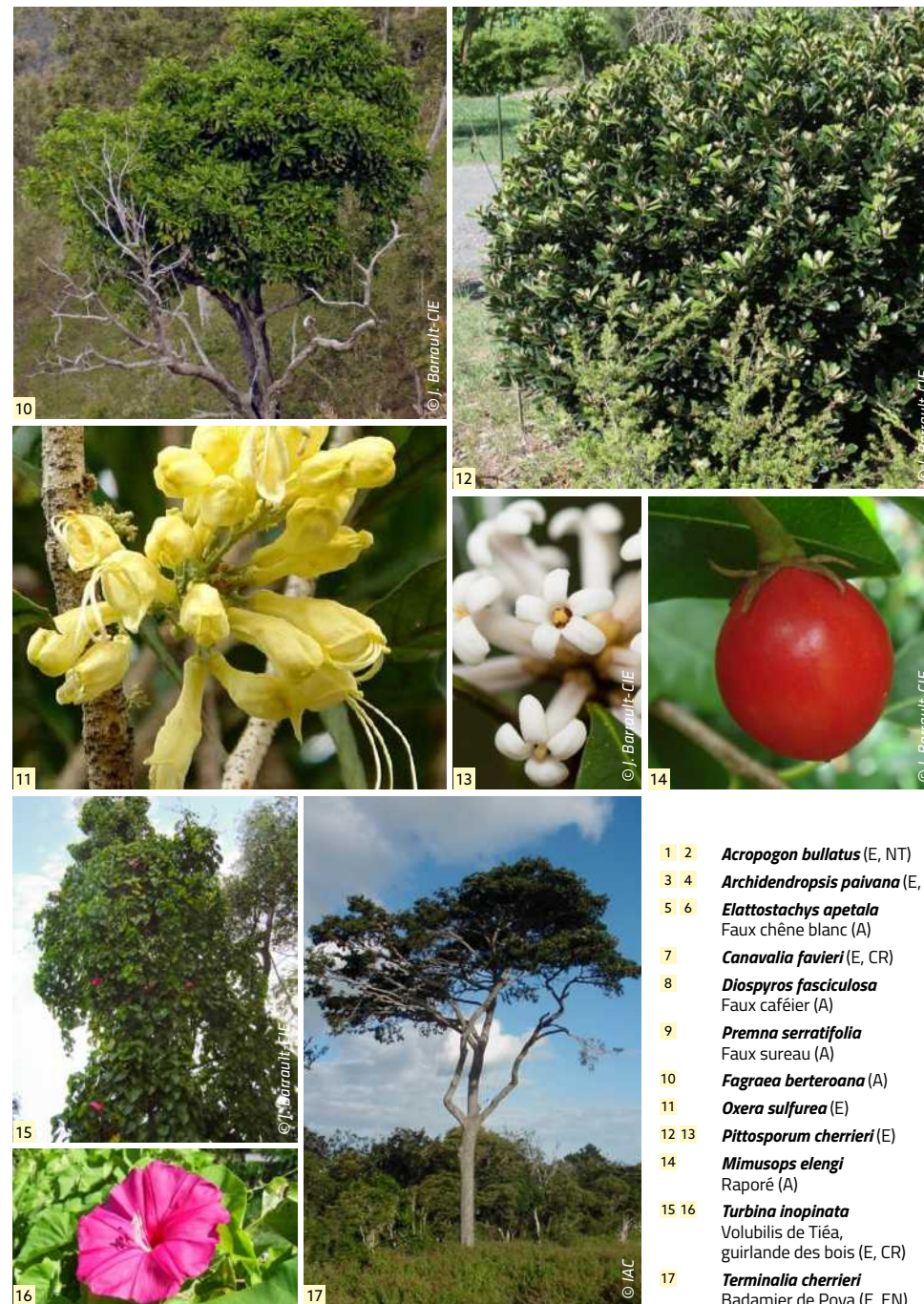
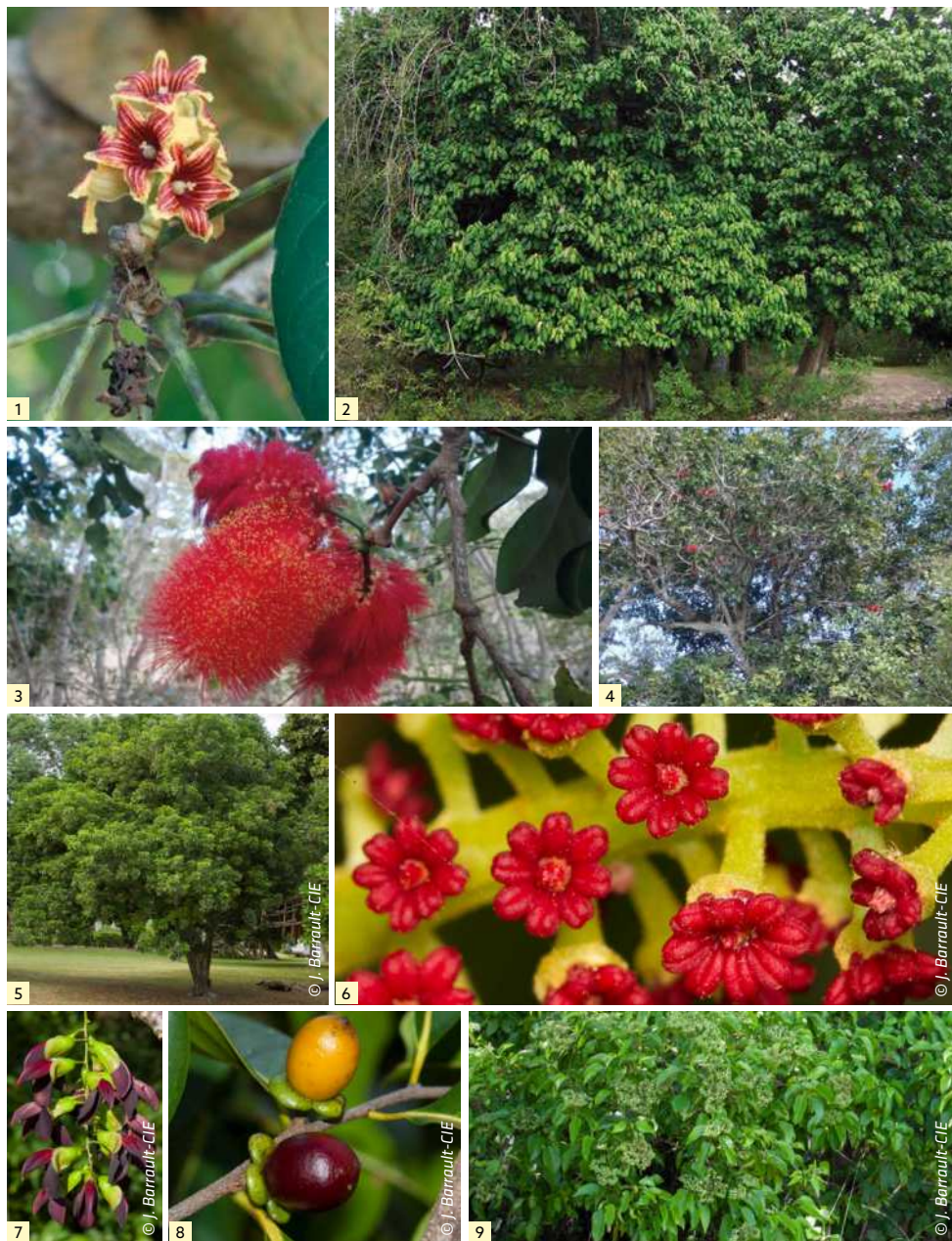


- 1 2 *Arthroclianthus mycrobtrys* (E)
- 3 4 *Dodonaea viscosa*  
Faux gaïac (A)
- 5 6 *Cerbera manghas*  
Faux manguier (A)
- 7 8 *Croton insularis* (A)
- 9 *Diospyros fasciculosa*  
Faux caféier (A)
- 10 *Mimusops elengi*  
Raporé (A)
- 11 *Elattostachys apetala*  
Faux chêne blanc (A)
- 12 *Emmenosperma pancherianum*  
Houx calédonien (A, VU)
- 13 *Gardenia urvillei*  
Tiaré des forêts sèches (E)
- 14 15 *Pittosporum brevispinum* (E, CR)
- 16 *Premna serratifolia*  
Faux sureau (A)





#### 4. LISTE ILLUSTRÉE DES PRINCIPALES ESPÈCES VÉGÉTALES UTILISÉES DANS DES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS



- 1 2 ***Acropogon bullatus*** (E, NT)
- 3 4 ***Archidendropsis paivana*** (E, VU)
- 5 6 ***Elattostachys apetala***  
Faux chêne blanc (A)
- 7 ***Canavalia favieryi*** (E, CR)
- 8 ***Diospyros fasciculosa***  
Faux caféier (A)
- 9 ***Premna serratifolia***  
Faux sureau (A)
- 10 ***Fagraea berteroaana*** (A)
- 11 ***Oxera sulfurea*** (E)
- 12 13 ***Pittosporum cherrieri*** (E)
- 14 ***Mimusops elengi***  
Raporé (A)
- 15 16 ***Turbina inopinata***  
Volubilis de Tiëa, guirlande des bois (E, CR)
- 17 ***Terminalia cherrieri***  
Badamier de Poya (E, EN)

## 5. PROTOCOLE DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES PLANTS

Le contrôle des plants doit permettre l'**élimination des jeunes arbres fragiles, malades, ou non conformes à certains critères de qualités**, dont les principaux sont listés ci-dessous. La sélection des plants les plus vigoureux est gage de meilleurs résultats à la plantation, car les plants résisteront davantage au stress de la transplantation ; et gage également d'une plantation saine, car on limite la propagation de maladies ou de parasites.

Le contrôle de la qualité des plants repose sur une appréciation extérieure des jeunes arbres, selon des critères :

- **Quantitatifs** : l'âge et la taille des plants.
- **Qualitatifs** : sur la base d'une observation générale et détaillée des parties aériennes et du réseau racinaire, et l'équilibre entre les deux.

Le contrôle de la qualité des plants intervient :

- **En pépinière**, il doit intervenir sur toute la durée de la production. Le classement des plants par ordre de taille est un bon moyen de faire le tri et d'éliminer avant chaque repiquage une partie des arbres qui devront être remplacés par des plants sains et robustes. À titre indicatif, le seuil de 10 % des plants de l'échantillon contrôlé un mois après l'étape de repiquage et présentant des défauts rédhibitoires ne doit pas être dépassé.

- **À la réception des plants**, avant le début de la plantation. Il s'agit d'un ultime examen sur un échantillon représentatif, qui permettra d'exclure les derniers individus ne répondant pas aux exigences définies dans votre cahier des charges. À titre indicatif, le seuil minimum de 90 % des plants conformes aux critères de qualité doit être atteint.

### À quels critères devront répondre les plants sélectionnés pour la plantation ?

- Un équilibre entre les parties aériennes et le système racinaire.
- Un **système racinaire sain** :
  - La motte doit être compacte et ne pas s'émietter.
  - Le système racinaire doit être suffisamment ramifié et permettre le maintien des parties aériennes.
  - Les racines ne doivent pas être enroulées à la base du pot.
  - Les champignons mycorhiziens doivent être installés.
  - Les racines ne doivent pas présenter de signes d'infestation de parasites, de nuisibles ou de maladies.
- L'**absence de maladies** et de **parasites** sur les parties aériennes du plant.

### Quels sont les signes rédhibitoires qui montrent la mauvaise qualité des plants ?

- Le plant est blessé ou cassé sur sa tige principale ou au niveau du collet.
- Le plant présente des signes de dessèchement.
- La tige principale du plant présente une forte courbure ou prend la forme d'un coude.
- Le plant est très ramifié mais l'**apex\***, correspondant à l'extrémité de la tige principale, est inexistant ou très peu remarquable.
- Le plant est au contraire trop peu ramifié et malingre.
- Les feuilles sont jaunies.
- Les racines sont déformées ou très enroulées à la base du pot.
- Les racines fines, appelées radicules, sont absentes, très peu nombreuses ou endommagées.
- Le plant présente des indices de fermentation ou de moisissures.

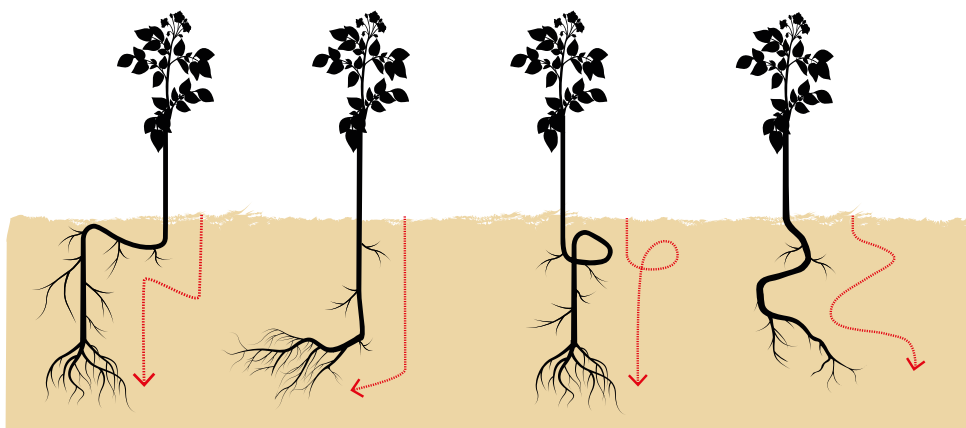
### Comment choisir l'échantillon de plants à contrôler ?

Les contrôles sont effectués sur un échantillon de plants triés par espèce :

- 5 % pour les lots de 50 à 1000 plants (50 plants au maximum).
- 3 % pour les lots de 1001 à 3000 plants (de 30 à 90 plants au maximum).
- 2 % pour les lots de 3001 à 8000 plants (de 60 à 160 plants au maximum).
- 1 % pour les lots supérieurs à 8000 plants (80 plants au maximum).

Le bon état du système racinaire des plants est crucial pour leur survie, davantage encore qu'il ne l'est pour les parties aériennes. Un plant n'aura pas de mal à repousser après avoir perdu une partie de ses tiges ou feuilles. À l'inverse, si ses racines se trouvent abimées, ses chances de survie seront faibles. Pour évaluer la qualité du système racinaire des plants, procédez au dépotage des mottes !

Quelques défauts racinaires, signe d'une mauvaise qualité de plants



## 6. ABAQUE DES DENSITÉS DE PLANTATION

L'abaque des densités de plantation est un outil permettant de connaître le nombre de plants à l'hectare, en fonction de l'écartement (en mètre) entre les plants au sein de la parcelle.

Mètres	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,5	2,75	3	7	8	9	10
1,5	4 444	4 166	3 921	3 703	3 508	3 333	2 666	2 424	2 222	955	835	740	666
1,6	4 166	3 906	3 676	3 472	3 290	3 125	2 500	2 272	2 083	895	780	694	625
1,7	3 921	3 676	3 460	3 267	3 096	2 941	2 352	2 138	1 960	840	735	653	588
1,8	3 703	3 472	3 268	3 086	2 924	2 777	2 222	2 020	1 852	795	695	617	565
1,9	3 508	3 290	3 096	2 924	2 770	2 631	2 105	1 913	1 754	750	660	584	526
2	3 333	3 125	2 941	2 777	2 631	2 500	2 000	1 818	1 666	715	625	565	500
2,5	2 666	2 500	2 352	2 222	2 105	2 000	1 600	1 454	1 333	570	500	444	400
2,75	2 424	2 272	2 138	2 020	1 913	1 818	1 454	1 322	1 212	520	455	404	363
3	2 222	2 083	1 960	1 852	1 754	1 666	1 333	1 212	1 111	475	415	370	333
3,5	1 904	1 785	1 680	1 587	1 503	1 428	1 142	1 038	952	410	360	317	285
4	1 666	1 562	1 470	1 388	1 315	1 250	1 000	909	833	260	312	277	250
7	955	895	840	795	750	715	570	520	475	205	180	158	142
8	835	780	735	695	660	625	500	455	415	180	155	138	125
9	740	694	653	617	584	555	444	404	370	158	138	123	111
10	666	625	588	555	526	500	400	363	333	142	125	111	100

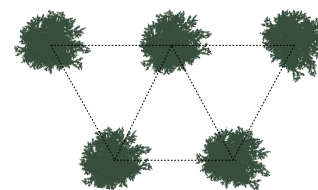
## 7. PROTOCOLE DE PLANTATION D'ESPÈCES VÉGÉTALES DES FORÊTS SÈCHES

Ce document ne présente pas un recueil exhaustif des techniques de restauration forestière. Il est diffusé à titre indicatif à destination des acteurs de la restauration des forêts sèches en Nouvelle-Calédonie afin de faciliter le cadrage des actions de plantations d'espèces de forêt sèche. Ce protocole rassemble une partie des informations techniques utilisées à ce jour par le pôle Forêt Sèche du Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie et ses partenaires dans le cadre d'actions de restauration. Pour plus d'informations et contacts : [www.cen.nc](http://www.cen.nc)

### Préparation du site de plantation

- Repérer la zone de plantation et marquer l'emplacement des plants par la pose de piquets ou le marquage à la bombe de peinture pour faciliter l'étape de trouaison.
- Nettoyer la parcelle, les lignes de plantations ou les seuls emplacements de plants selon la technique adaptée (faux, débroussailluse thermique, gyrobroyeur autoporté), ou procéder au layonnage ou à l'élagage des branches basses pour une plantation sous-couvert.

### Trouaison

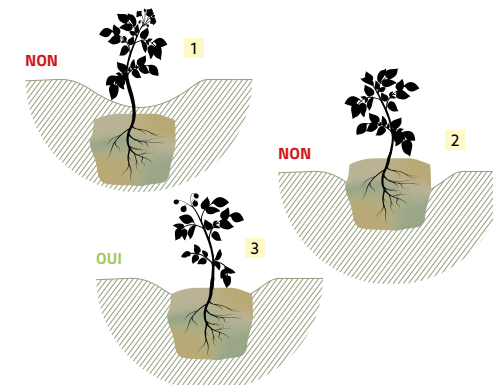


#### Disposition schématique des plants en quinconce

- Réaliser les trous à la pelle, à la tarière, ou à la mini pelle hydraulique, procéder aux finitions à la barre à mine si nécessaire selon les caractéristiques du site, et selon les moyens à la disposition du porteur du projet de restauration.
- Dimension des trous à minima 30 x 30 x 30 cm. La disposition des plants ainsi que les densités peuvent varier selon les caractéristiques du site (présence de végétation, nature du sol, zone rocheuse) et les objectifs de la plantation. Afin de faciliter la mise en place du chantier, il est néanmoins recommandé de réaliser la plantation en quinconce respectant un espacement moyen variant de 2 X 2 m à 3 X 3 m entre les plants.

### Plantation

- Mélanger l'hydrorétenteur préalablement saturé en eau (5 à 10 g secs) et la terre meuble laissée en fond de trou. Selon les caractéristiques du sol, un apport de matière organique complémentaire peut également être envisagé (compost).
- Placer la motte dans le trou, en veillant à ce que le plant soit droit.



- Reboucher le trou en vérifiant d'une part que le collet (limite entre les parties aériennes et les racines) ne soit pas enterré 1 (risque de maladie); et d'autre part que la motte ne dépasse pas 2 (risque de dessèchement des racines). Le rendu final prendra la forme d'une cuvette 3 (5 à 10 cm de profondeur).
- Arroser les plants immédiatement après plantation à raison de 8 à 10 L d'eau/plant.
- Pailler en formant un cercle autour des plants avec les résidus du nettoyage du site ou avec du paillage disponible en Nouvelle-Calédonie (copeaux de pinus à hauteur de 20 L/plant, plaque de paillage, paille, etc.). Veiller à ne pas recouvrir le collet.
- Piqueter les plants à l'aide de piquet en bois afin de faciliter les opérations d'entretien et le suivi de la plantation.
- Des arrosages complémentaires sont préconisés dans les premiers mois suivant la plantation et un entretien annuel (sarclage, délianage) doit être effectué en fonction de la reprise des adventices et de la présence d'espèces exotiques envahissantes végétales sur la parcelle.

### Capitalisons les données!

Le pôle Forêt Sèche du CEN a mis en ligne ([www.cen.nc](http://www.cen.nc)) une fiche de renseignement simple en vue de la capitalisation des données issues de chantiers de restauration écologique des forêts sèches. Il peut être complété numériquement dans les champs prévus à cet effet, et renvoyé par mail aux adresses suivantes : [coordpfs@cen.nc](mailto:coordpfs@cen.nc) et [assistantpfs@cen.nc](mailto:assistantpfs@cen.nc)

## 8. PROTOCOLE DE SUIVI D'UNE PLANTATION DE FORÊT SÈCHE

En fonction des moyens et objectifs du chantier de plantation, deux types de suivi peuvent être mis en place :

- Le **suivi simple** qui consiste à évaluer le **taux de survie** et suivre l'évolution paysagère de la plantation.
- Le **suivi complet** qui consiste à évaluer le **taux de survie**, évaluer la **croissance des plants** et suivre l'évolution paysagère de la plantation.

### La description des étapes de suivi

#### Pour le suivi simple de la plantation :

**Calcul du taux de survie** sur l'ensemble de la plantation (nombre de plants vivants par rapport au nombre de plants plantés).

**Suivi de l'évolution paysagère de la plantation :** pour pouvoir comparer sur plusieurs années l'évolution d'une plantation de forêt sèche, un suivi photographique de l'évolution paysagère de la plantation peut être mis en place. La parcelle doit alors être sectorisée, et chaque secteur doit bénéficier d'un champ de vision assez large et représentatif du reboisement.

Un point GPS ainsi qu'un azimut par secteur doivent être définis. Les photos sont prises tous les ans à la même période.

#### Pour le suivi complet de la plantation :

**Étiquetage d'un échantillon de plants** (10 % à 15 % des plants initialement plantés). Les étiquettes sont marquées avec un code unique pour chaque individu échantillonné. Pour faciliter la lecture des données, la nomenclature peut comprendre l'année de plantation, les trois premières lettres du genre, les trois premières lettres de l'espèce et le numéro d'incrémement du plant. Les étiquettes peuvent être en aluminium ou en plastique. La gravure se fait manuellement.

#### Relevés à effectuer sur l'échantillon (voir fiche de terrain) :

- aspect général du plant (état bon, moyen, mauvais, mort) ;
- hauteur de l'apex ;
- diamètre du plant au collet ;
- observation générale : maladies, parasites, sécheresse, abrutissement, etc. ;
- observation du site de plantation : présence d'espèces exotiques envahissantes végétales et animales, état de la végétation en place, piétinement, etc.

L'évaluation du **taux de survie** et le **suivi paysage** reprennent les mêmes caractéristiques que pour le suivi simple.

Fréquence des relevés pour les suivis simple et complet : TO, N+1, N+2, N+3.

#### Relevés optionnels (en complément du suivi initial) :

- Relever un point GPS pour chaque plant suivi** ou à minima faire un relevé GPS de la parcelle de plantation ;
- Cartographier la parcelle** de plantation sur Google Earth ou un logiciel de cartographie à partir des données GPS ;
- Effectuer une prise de vue individualisée** de chaque plant suivi. Les photographies seront renommées avec la nomenclature attribuée aux plants de l'échantillon, en précisant la date du relevé et un numéro d'incrémement si plusieurs photos par plant sont prises.

### Le matériel nécessaire au suivi

Pour mener à bien le suivi d'une plantation, il est indispensable d'avoir à disposition le matériel suivant :



- Un appareil photo
- Un mètre de chantier (ou mètre ruban)
- Un pied à coulisse
- Un GPS
- Une fiche terrain

### Archivage des données du suivi

Les relevés devront être archivés dans un tableur Excel, comprenant les champs suivants :

- Numéro d'incrémement du plant
- Point GPS de chaque plant suivi ou lot de plants suivis
- Hauteur de l'apex
- Diamètre au collet
- Observations (site/plants)

Afin de compléter les données ci-dessus, un fichier Excel peut être transmis par le CEN. Dans la mesure du possible, les fiches de terrain devront être scannées et archivées sous format PDF.

## 9. FICHE DE RELEVÉ DE TERRAIN POUR LE SUIVI D'UNE PLANTATION

- Nom de la parcelle/site de plantation : ..... Date du relevé : .....
- Nom de la personne en charge du relevé : .....

N°	ID	GPS		Système	Diamètre au collet (cm)	Hauteur de l'apex (cm)	Observations		Date du relevé
		Coordonnées X	Coordonnées Y				Observations du plant	Observation du site de plantation	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

## 10. FICHE DE RENSEIGNEMENT-CHANTIER DE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS SÈCHES EN NOUVELLE-CALÉDONIE



Le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Nouvelle-Calédonie souhaite capitaliser les données issues des chantiers de restauration écologique des forêts sèches mis en œuvre par les différents acteurs de la restauration de cet écosystème en Nouvelle-Calédonie. La capitalisation des protocoles appliqués sur les différents chantiers permettra un partage des expériences afin de tendre vers une meilleure adaptation des méthodes de plantation.

Les données collectées permettront de suivre l'effort de restauration des forêts sèches à l'échelle pays, et seront capitalisées au fur et à mesure dans le « vade-mecum de la restauration écologique des forêts sèches » diffusé sur le site internet du CEN ([www.cen.nc](http://www.cen.nc))  
Pour chaque chantier, merci de renseigner les informations suivantes et de renvoyer la fiche complétée ainsi que les documents annexes (liste des plants) au pôle Forêt Sèche du CEN : [assistantpfs@cen.nc](mailto:assistantpfs@cen.nc) et [coordpfs@cen.nc](mailto:coordpfs@cen.nc)

<b>Informations générales sur le site de plantation</b>	Zone (nom ou numéro de parcelle) :					
	Site (cf. toponymie de la cartographie des forêts sèches, 2016) :					
<b>Informations générales sur le site de plantation</b>	Commune :					
	Surface de la parcelle (en m <sup>2</sup> ) :					
<b>Informations générales sur le site de plantation</b>	Orientation de la parcelle (dos à la pente) :					
	Altitude moyenne (en m) :					
<b>Informations générales sur le site de plantation</b>	Pente (en degré) :					
	Pluviométrie annuelle moyenne (en mm) :					
<b>Informations générales sur le site de plantation</b>	<i>(Si possible joindre les coordonnées ou trace GPS de la parcelle plantée, une carte de localisation et des photographies du site)</i>					
	<b>Description du terrain</b>					
<b>Description du terrain</b>	Type de sol :	Sableux	Limoneux	Argileux	Schisteux	
	Induration :	Meuble	Induré			
<b>Description du terrain</b>	Pierrosité :	Graviers	Cailloux	Pierres	Grosses pierres	Blocs
	<b>Nature de l'écosystème dominant environnant :</b>					
<b>Description du terrain</b>	Forêt sèche					
	Fourrés dominés par les Gaïacs					
<b>Description du terrain</b>	Fourrés dominés par les faux mimosas					
	Forêt mésophile					
<b>Description du terrain</b>	Savane à Niaouli					
	Sol nu					
<b>Description du terrain</b>	Autres (espaces naturels anthropisés, pâturage...). Préciser :					
	Hauteur de la canopée :			Distance à la parcelle (en m) :		
<b>Statut foncier du site de plantation</b>	Privé	Coutumier	Domaine provincial	Domaine NC	État	
<b>Maître d'œuvre</b>	Nom :			Contact :		
<b>Maître d'ouvrage</b>	Nom :			Contact :		
<b>Période de plantation</b>	Date de début de chantier :					
	Date de fin de chantier :					
<b>Modalités du chantier</b>	Plantation en lisière (renforcement des zones tampons)			Événementielle ou pédagogique (chantier participatif, en milieu scolaire, etc.)		
	Plantation visant à rétablir la connectivité (corridor courte ou moyenne distance, pas japonais)			Préciser (notamment estimation du nombre de participants) :		
<b>Modalités du chantier</b>	Plantation de diversification (sous-couvert, interrang)			Autre (compensation, aménagement...) Préciser :		

<b>Protection physique</b>	Manchons individuels	Mise en défens de la parcelle	Sans protection physique		
<b>Choix des espèces</b>	Nombre total de plants :		Nombre total d'espèces :		
	Nombre d'espèces rares et menacées (ERM) :				
<b>Choix des espèces</b>	Liste des espèces plantées et nombre de plants par espèces : <i>(Joindre la liste au présent document sous format Excel)</i>				
	Provenance des plants :				
<b>Choix des espèces</b>	Volume des pots :				
	<b>Préparation du terrain</b> Gyrobroyage      Débroussaillage      Labour, ripage, sous-solage, décompactage Autre (génie écologique, etc.). Préciser :				
<b>Choix des espèces</b>	<b>Trouaison</b>				
	Pelle et barre à mine	Mini pelle	Tarière manuelle	Tarière autoportée	
<b>Choix des espèces</b>	Dimension des trous :				
	<b>Piquetage</b>				
<b>Choix des espèces</b>	Type de piquet :		Taille des piquets :		Densité de plantation :
	<b>Amendement</b>				
<b>Choix des espèces</b>	Engrais starter	Engrais retard	Matière organique	Hydrorétenteur	Compost
	Sans engrais starter	Sans engrais retard	Sans matière organique	Sans hydrorétenteur	Sans compost
<b>Choix des espèces</b>	Nom du produit :	Nom du produit :	Nom du produit :	Nom du produit :	Provenance :
	Dosage par plant :	Dosage par plant :	Dosage par plant :	Dosage par plant :	Dosage par plant :
<b>Choix des espèces</b>	<b>Paillage :</b>				
	Copeaux - Volume par plant :		Matière (jute, bois, fibre de coco, coton, etc.) :		
<b>Choix des espèces</b>	Plaque de paillage - Dimensions :				
	Autre (BRF, feuilles, etc.) Préciser :				
<b>Choix des espèces</b>	<b>Arrosage (volume par plant à la plantation) :</b>				
	Arrosage(s) complémentaire(s)				
<b>Choix des espèces</b>	Nombre d'arrosages complémentaires :				
	Fréquence :				
<b>Choix des espèces</b>	Volume par plant :				
	Plantation sans protocole de suivi			Plantation avec protocole de suivi	
<b>Choix des espèces</b>	<b>Paramètres suivis</b>			Floraison	
	Survie/Mortalité			Fructification	
<b>Choix des espèces</b>	Sur toute la plantation			Observations réalisées sur la plantation (maladies, abrutissement, impacts liés aux opérations d'entretien, etc.) :	
	Sur un échantillon de (en % de l'effectif global) :			Suivi photographique	
<b>Choix des espèces</b>	Croissance (hauteur de l'apex et diamètre au collet)			Relevés GPS	
	Sur toute la plantation			Autre : Préciser :	
<b>Choix des espèces</b>	Sur un échantillon de (en % de l'effectif global) :			Fréquence du suivi :	
	<b>Type d'entretien</b>				
<b>Choix des espèces</b>	Désherbage/débroussaillage			Autre	
	Apport en engrais			Préciser :	
<b>Choix des espèces</b>	Complément de paillage			Fréquence :	
	<b>Informations complémentaires (coûts, etc.)</b>				

## 11. CARNET D'ADRESSES

Les pépinières  ou entreprises « Espaces verts et Génie écologique »  suivantes peuvent intervenir dans le cadre de vos projets de restauration écologique des forêts sèches. **Renseignez-vous!**



**ERIASIS**  
Adresse : 5 lotissement de la Haute Karikouïé  
Mont-Mou - 98 890 PAÏTA  
Email : eriaxis@eriaxis.com  
jjacques@eriaxis.com  
Téléphone : (+687) 43 66 53 / 92 16 62  
www.eriaxis-sca.com



**SIRAS Pacifique**  
Adresse : lot 19, Allée du Titane, ZIPAD Païta  
BP 9421 - 98890 PAÏTA  
Email : secretariat@siras.nc  
Téléphone : (+687) 27 58 90



**SOREVAS**  
Adresse : lot 189 rive gauche  
BP 535 - 98 825 POUEMBOUT  
Email : audrey.molina@sorevas.nc  
Téléphone : (+687) 78 18 42



**MANGO Paysage**  
Adresse : Karenga, Tontouta  
BP 8725 - 98 807 NOUMÉA  
Email : mango@mango.nc  
Téléphone : (+687) 46 42 24  
www.mango.nc



**NAUTILUS ESPACES VERTS**  
Adresse : BP 1298 - 98 850 KOUMAC  
Email : nautilus.espaces.verts@gmail.com  
Téléphone : (+687) 91 89 16



**SARL Production et Prestations de Natives (PPN)**  
Adresse : BP 826 - 98860 KONÉ  
Email : ppn@ppn.nc  
Téléphone : (+687) 78 35 45 / 42 49 99  
www.ppn.nc



**CHLOROPHYL'**  
Adresse : BP 15011 - 98804 NOUMÉA  
Email : secretariat@chlorophyl.nc  
Téléphone : (+687) 44 04 50



**CAGOUTREK**  
Adresse : BP 1007 - 98 830 DUMBÉA  
Email : secretariat@cagoutrek.nc  
Téléphone : (+687) 77 43 39 / 44 20 19



**PHYTOCAL**  
Adresse : 199 rue Georges Lèques  
BP 12510 98802 NOUMÉA  
Email : phytocal@phytocal.nc  
Téléphone : (+687) 44 55 08

D'autres pépinières publiques, privées et associatives existent en Nouvelle-Calédonie aux bénéfices de la restauration écologique des forêts sèches et des espèces endémiques de Nouvelle-Calédonie :

- Comité d'organisation du Salon Horticole de Pouembout (COSH)
- Pépinière de l'Institut Agronomique Néo-Calédonien
- Pépinière municipale de la ville de Nouméa
- Pépinière du Parc Zoologique et Forestier (Province Sud)
- Pépinière du WWF NC
- Pépinière associative de Calédoclean
- Pépinière de la Sem Mwe Ara...

**Renseignez-vous!**



Conservatoire  
d'espaces naturels  
Nouvelle-Calédonie

Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie  
Pôle Forêt Sèche  
BP 10 98860 KONÉ - Tél. : 47 77 01  
[www.cen.nc](http://www.cen.nc)

