

**Itinéraires Techniques de Travaux Sylvicoles
(I.T.T.S.)**

Plateau landais

pin maritime des landes



Office National des Forêts

Direction Territoriale Sud-Ouest
Agence Landes Nord-Aquitaine

Itinéraires Techniques de Travaux Sylvicoles (I.T.T.S.)

Le plateau landais (Aquitaine)

révision post-Klaus 2013



Avant-propos

Cette nouvelle version, actualisée après la tempête Klaus du 24 janvier 2009, résulte de la volonté d'offrir aux propriétaires une **gamme élargie d'itinéraires**, conformément à la stratégie¹ élaborée en octobre 2009. De plus, cette actualisation a pris en compte les options du groupe de travail « Itinéraires sylvicoles » et les expertises correspondantes du GIP ECOFOR de 2009².

Cette actualisation a été réalisée par Didier CANTELOUP en collaboration avec un comité restreint. La mise à jour a associé Jacques MIRAULT directeur Forêt Sud-Ouest, Jean-Lou MEUNIER responsable du service travaux et les responsables des Unités Territoriales de l'agence Landes Nord-Aquitaine

La version initiale d'octobre 2004 du guide est le fruit d'une réflexion approfondie menée par le groupe de travail suivant :

Thierry SARDIN – Responsable du projet – Ingénieur à la Direction Territoriale Sud-Ouest (DT-SO) à Toulouse ;

Didier CANTELOUP – Chef de projet – Ingénieur à la Direction Territoriale Sud-Ouest à Bordeaux ;

Jean-Marie ANSOLABEHÈRE – Technicien – Responsable de l'Unité Territoriale (UT) de Dax (40) ;

Jean-Pierre BEAUTRET – Technicien – Responsable UT de Roquefort (40) ;

Thierry BELLIARD – Agent patrimonial à Ychoux (40) ;

Jean-François BEYLARD – Agent patrimonial à Martignas-sur-Jalles (33) ;

Vincent CAPELLE – Agent patrimonial en FD de Campet (47) ;

Jean-Michel DUMAS – Technicien – Assistant R&D de la DT-SO à Toulouse ;

Serge GOURGUES – Agent patrimonial à l'UT de Roquefort (40) ;

Jean-Louis HAUTCLOCQ – Agent patrimonial à Herm (40) ;

Michel LANUSSE – Ingénieur – Responsable travaux à l'Agence de Mont-de-Marsan (40) ;

Gérard OSCAMOU – Technicien – Responsable Entreprise interne à l'Agence de Mont-de-Marsan (40) ;

Jean-Pierre SULPY – Technicien – Adjoint à l'UT du Bassin d'Arcachon (33) ;

Thomas VILLIERS – Ingénieur – Responsable aménagement à l'Agence de Bordeaux (33).

Les nouveaux passages de la révision sont indiqués par cette bordure

¹ Stratégie de reconstitution des forêts publiques du plateau landais après la tempête Klaus : pour façonner une forêt productive, plus stable et plus diversifiée - document ONF - Direction territoriale Sud-Ouest - 20 octobre 2009 - 36 pages – 8900-11-GUI-STR-001.

Charte de bonnes pratiques – document ONF – Agence Landes Nord-Aquitaine – mai 2011 – 40 pages - 8945-11-GUI-STR-001.

² <http://landes.gip-ecofor.org/index.php>

Sommaire

- 1 Introduction 9**
 - 1 Préambule 9

- 2 Rappel des objectifs de sylviculture 13**

- 3 Les nouveautés et principales modifications post-tempête 15**
 - 1 Pour une forêt plus stable 15
 - 2 Pour une forêt plus diversifiée 15
 - 3 Par des investissements à coûts et intrants raisonnés 16

- 4 Modalités de régénération 19**
 - 1 Régénération artificielle : semis ou plantation 19
 - 2 Régénération naturelle 24
 - 3 Matériel forestier de reproduction 25
 - 3.1 Pin maritime 25
 - 3.2 Pin taeda et feuillus 27

- 5 Aide aux choix entre les itinéraires 31**
 - 1 Modalités de choix des itinéraires 31

6 Régénération artificielle 33

1	Travaux de préparation du terrain	33
1.1	Assainissement	33
1.2	Débroussaillage mécanique	35
1.3	Débroussaillage chimique	37
1.4	Labour	38
1.5	Fertilisation	42
1.6	Sous-solage	44
1.7	Reprise des interlignes	45
1.8	Potet mécanique	45
2	Travaux de semis	46
3	Travaux de plantation	47
4	Dégagements	49
5	Dépressages	49

7 Régénération naturelle 53

1	Conditions générales	53
2	Acquisition de semis	54
3	Cloisonnement	55
4	Intervention dans les bandes boisées	56
5	Régénération naturelle assistée	56

8 Amélioration 59

1	Débroussaillage	59
2	Élagage	59

9 Autres recommandations 63

- 1 Traitements phytosanitaires 63
- 2 Favoriser la diversité des essences 65
- 3 Protection contre le gibier 67
- 4 Itinéraire dédié biomasse 67

10 Bibliographie 71

11 Itinéraires détaillés 75

- 1 **Régénération** 75
 - Comparaison des coûts des ITTS de régénération du pin maritime de lande 75
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes humides assainies (3 PM 50) 79
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes humides assainies (3 PM 60) 83
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes humides assainies (3 PM 70) 87
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes sèches (3 PM 51) 91
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes sèches (3 PM 61) 95
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes sèches (3 PM 71) .. 98
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes humides mal assainies (3 PM 52) 101
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes humides mal assainies (3 PM 62) 105
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes humides mal assainies (3 PM 72) 109
 - Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en potet (3 PM 73) 113
 - Régé. artificielle de pin taeda en landes fertiles (3 PAE 10) 117
 - Régé. naturelle de pin maritime de lande (1 PM 50) 120
 - Régé. naturelle de pin maritime de lande assistée par semis en bandes (1 PM 60) . 123

2 Amélioration	126
Travaux d'amélioration du pin maritime de lande sans élagage (5 PM 50)	126
Travaux d'amélioration du pin maritime de lande avec élagage bas (5 PM 60)	128
3 Diversification feuillue a objectif biologique	130
Plantation de diversification feuillue à faible densité (3 FDV 10)	131



1 Préambule

9

Introduction

Préambule

Le présent document constitue les Itinéraires Techniques de Travaux Sylvicoles (ITTS) qui s'appliquent au pin maritime de lande (région forestière du Plateau landais), en forêt domaniale comme en forêt des collectivités.


La sylviculture préconisée, des éclaircies jusqu'à la coupe définitive, fait l'objet d'un document spécifique, « Le guide de sylviculture du pin maritime de lande » (décembre 2003). Ce dernier guide sera également actualisé pour prendre en compte la tempête Klaus de 2009 en introduisant notamment des conduites flexibles (principe dit de « réversibilité » des scénarios sylvicoles) des peuplements pour de nouveaux objectifs de production.

L'objectif des ITTS est de décrire la nature et le rythme des travaux sylvicoles minimaux nécessaires pour obtenir le peuplement objectif souhaité (densité, hauteur, diamètre, qualité), avec chiffrage du coût dans les conditions économiques pratiquées au moment de l'élaboration du présent document (2013).

- les ITTS sont, en premier lieu, **des référentiels techniques** ; les **options** éventuellement proposées correspondent à des tâches supplémentaires nécessaires uniquement dans des cas bien précis ; les **variantes** correspondent à des techniques alternatives, généralement moins fréquemment utilisées ;

- les ITTS sont, en second lieu, **des références économiques** ; en détaillant le **coût** de chacune des tâches élémentaires (coût moyen en EURO 2013) ; les coûts sont indicatifs et permettent de comparer les itinéraires entre eux. **Ce sont des coûts externes pratiqués par les entreprises forestières du massif, correspondant à des moyennes** arrondies à la valeur supérieure.

- ces coûts sont établis **à l'hectare cadastral**, et en aucun cas à la surface réellement travaillée ;

- 
- ces nouveaux itinéraires techniques à coûts raisonnés veulent éviter tout perfectionnisme : les interventions habituellement réalisées ont été réexaminées systématiquement : quel est le risque réel encouru pour l'avenir du peuplement, si on réalise cette tâche autrement, ou moins souvent, ou sur une partie seulement de la parcelle ?
 - les ITTS doivent être utilisés :
 - > pour élaborer les programmes de travaux des aménagements ;
 - > pour établir les programmes annuels et pluri-annuels de travaux issus des aménagements ;
 - > pour élaborer les CCTP des chantiers et contrôler la conformité des travaux ;
 - > dans le suivi surfacique du renouvellement des peuplements (BDR = **B**ase de **D**onnées **R**égénération).
 - les ITTS sont en conformité avec nos **engagements environnementaux**. Leur application permet de produire du bois de qualité tout en assurant la protection générale des milieux (maintien ou amélioration de la biodiversité notamment) et du paysage.
 - les ITTS adoptent un niveau de détail moyen mais suffisant ; les CCTP de chantier peuvent affiner la description des travaux à exécuter.
 - les présents ITTS ont reçu l'approbation de la Direction Technique et Commerciale Bois (DTCB) le 4 mars 2013 (ref. DTCB - Forêts - N°13-21).



Coupe rase - La Salie



Rappel des objectifs de sylviculture

Les pinèdes de pin maritime de lande ont eu jusqu'à présent pour objectif principal la production de bois d'œuvre de qualité avec une production accessoire de bois d'industrie via les premières éclaircies. Dans le cadre de la prochaine révision du guide de sylviculture de 2003 suite à la tempête Klaus, des objectifs alternatifs (petits sciages, bois énergie) seront étudiés.

Nous ne proposons pas d'itinéraires dédiés production biomasse à finalité énergétique (voir encadré § 8-4) car nous manquons encore de recul sur cette valorisation en stations peu fertiles comme c'est le cas des Landes de Gascogne. Toutefois, à titre de pré-développement, un itinéraire semi-dédié est ouvert.

1 Pour une forêt plus stable **15**

2 Pour une forêt plus diversifiée **15**

3 Par des investissements à coûts
et intrants raisonnés **16**



Les nouveautés et principales modifications post-tempête

Dans le cadre de la stratégie de reconstitution, les principales nouveautés et modifications apportées aux ITTS sont précisées par objectif.

1 Pour une forêt plus stable

- > Recommandation du labour en plein sauf dans les stations mal assainies ou sèches ;
- > Pas de reprise de labour des interlignes pour les parcelles labourées en bandes ;
- > Entretien des interlignes sans travail du sol ;
- > Plantation de la variété hybride « Landes x Corse » ;
- > Pré-développement du pin taeda dans les meilleures stations ;
- > Orienter les lignes de plantation ou de semis dans le sens ouest-est.

2 Pour une forêt plus diversifiée

- > Maintien du mode de régénération par semis face au mode dominant de la plantation ;
- > Introduction d'un itinéraire en pré-développement semis « semi-dédiés » pour répondre à la demande de BE/BI² ;
- > Introduction du travail du sol localisé en potet mécanisé ;
- > Proposition d'un itinéraire de régénération naturelle assistée ;
- > Renforcement de lisières suffisamment larges (10 à 20 m) ;
- > Entretien d'un interligne sur deux en itinéraires d'amélioration.

² BE/BI : Bois-Energie/Bois d'Industrie

3 Par des investissements à coûts et intrants raisonnés

- > En station sèche, passage d'un labour en plein à un labour en bandes ;
- > Introduction de semis à basse densité et à un dépressage ;
- > Entretien d'un interligne sur deux en itinéraires d'amélioration ;
- > Réduction du débroussaillage chimique (en option) ;
- > Apport raisonné d'une fertilisation phosphorique ;
- > Absence de fertilisation phosphorique en zone sèche.

Itinéraire dit semi-dédié à objectif mixte bois d'œuvre et bois énergie

*Les peuplements dits « semi-dédiés » sont à objectifs mixtes : production de bois d'œuvre et production **dédiée par contrat en bois énergie**.*

Il s'agit d'un concept nouveau développé par la CAFSA depuis 2008. Ce sont des plantations installées au double de la densité initiale standard (soit 2 500 plants/ha) afin de prélever, autour de la 9^{ème} année (2 ou 3 ans avant la première éclaircie), la moitié des tiges (1 sur 2) pour produire environ 30 tonnes/ha de plaquettes forestières destinées aux chaudières biomasse. Le reste du peuplement suivra un itinéraire sylvicole classique avec un objectif de production de bois d'œuvre.

Les premières installations ont permis de tester différents motifs qui sont en cours d'évaluation par la CAFSA et par les partenaires du programme CLIMAQ.

Ces itinéraires sont donc conditionnés par un contrat « à terme » avec l'énergéticien ou son sous-traitant (date, modalités et engagement financier).

La stratégie de l'ONF est de privilégier des itinéraires sans contrat à terme et réversibles sans surcoût.

Pour répondre à la demande croissante en BE-BI, l'ONF propose donc de pré-développer des itinéraires favorisant un prélèvement plus important en 1^{ère} éclaircie par un dépressage moins intensif en conservant entre 1 600 à 2 000 tiges (optimum en cours d'évaluation cf. § 6.5) au lieu des 1 250 tiges préconisées par l'itinéraire standard, sans pénaliser la production principale de bois d'œuvre.



Jeune pinède



1	Régénération artificielle : semis ou plantation	19
2	Régénération naturelle	24
3	Matériel forestier de reproduction	25

Modalités de régénération

1 Régénération artificielle : semis ou plantation

La régénération **artificielle** est le mode de régénération presque exclusivement pratiqué sur la région du plateau landais.

En 1999, avant tempête, plantation et semis se partageaient à part égale les 16 000 ha reboisés annuellement sur le massif. Après la tempête de 1999, la plantation représente plus de 80 % des chantiers de reboisement. En forêts publiques gérées par l'ONF, ce taux est de 70 % en Gironde et de 50 % dans les Landes (en augmentation avec le risque Fomès).

Les avantages et inconvénients des deux techniques sont exposés dans le tableau ci-après :

Critères	Semis	Plantation
<i>Utilisation de variétés génétiquement améliorées</i>	technique forte consommatrice de graines (gênant si risque de pénurie)	gain progressif en vigueur et qualité
<i>Croissance (à qualité génétique égale)</i>	retard de 1 à 2 ans sur la plantation	gain de 1 à 2 ans sur le semis
<i>Homogénéité</i>	risque d'hétérogénéité (atténué après dépressages)	homogène
<i>Branchaison naturelle sur les premiers mètres</i>	moyenne	forte
<i>Sensibilité au gibier</i>	conséquences moins graves car sélection au dépressage	conséquences plus graves de l'abrouissement
<i>Zone à Fomès</i>	risque supplémentaire d'infestation lors des dépressages	risque d'infestation moindre
<i>Sécurité par rapport aux aléas</i>	sélection aux dépressages	pas de sélection avant la 1 ^{ère} éclaircie
<i>Développement racinaire</i>	pressenti favorable à la stabilité	moins naturel que le semis
<i>Niveau de dépenses et trésorerie</i>	dépense étalée sur 5-6 ans (coût équivalent à la fourniture et à la mise en place de plants)	dépense importante la 1 ^{ère} année (coût équivalent au semis et aux dépressages)
<i>Valorisation Biomasse</i>	possibilité de diminuer le dépressage pour un itinéraire à forte densité semi-dédié bois énergie	en semi-dédié, doublement de la plantation coûteuse

avantage
 inconvénient

- > On s'orientera plutôt vers le semis lorsque la **pression du gibier** risque d'être rédhibitoire :
 - parcelle de faible surface enclavée dans des peuplements adultes ;
 - déséquilibre sylvo-cynégétique prononcé.
- > **On adoptera systématiquement la plantation pour reboiser les anciens champs et terres agricoles.** En effet l'envahissement dès le printemps par les adventices agricoles est intense et conduit fréquemment un semis vers un échec. Le cas des reboisements des zones de taillis ne se pose pas en forêt publique puisqu'il est recommandé de les conserver.
- > Dans les zones où la présence de **Fomès** (voir encadré) est signalée, le recours à la plantation sera privilégié pour éviter les dépressages dont les sections peuvent être ensemencées par les spores de Fomès, ce qui nécessiterait un traitement.
- > En dernier ressort, le **choix** semis ou plantation est celui du propriétaire. En forêt domaniale, compte-tenu de la meilleure stabilité attendu du semis et de sa meilleure résistance aux dégâts de gibier, le semis est à privilégier sauf en zone avérée de Fomès

En résumé :

	Semis	Plantation
Conditions prioritaires	<ul style="list-style-type: none"> - sur zone à forte pression du gibier - faible trésorerie du propriétaire 	<ul style="list-style-type: none"> - sur zone à Fomès pour éviter les dépressages - sur anciens champs et terres agricoles

Le renouvellement productif des peuplements très atteints par le Fomès

Le renouvellement de peuplements contaminés par le Fomès constitue pour le propriétaire et le gestionnaire une phase particulièrement délicate qui se traduit par des choix difficiles quand à l'avenir et à la rentabilité du futur peuplement. Il convient donc d'examiner à ce stade toutes les opportunités techniques qui permettent de réduire au maximum la prise de risque.

1 La substitution d'essences

La substitution du pin maritime par une essence feuillue constitue la solution la plus sûre pour éviter tout problème lié au Fomès. Cependant les conditions stationnelles du massif des Landes de Gascogne et en particulier la pauvreté des sols, ne permettent pas souvent d'envisager cette substitution dans le cadre d'une sylviculture de production.

Parmi les essences feuillues on peut citer :

- Le **robinier** est une essence qui offre une bonne productivité dans les sols de landes fertiles et bien drainés. Il constitue donc ponctuellement une bonne alternative au pin maritime. Toutefois cette espèce particulièrement invasive permet difficilement d'envisager la transformation ultérieure de la parcelle en d'autres essences. Le choix de son utilisation engage sur le long terme, il doit donc être mûrement réfléchi.
- Les **chênes américains** (chêne rouge, chêne des marais) peuvent dans certaines stations très limitées constituer une alternative moyennement productive. Leur intérêt, en particulier pour le chêne rouge, peut être réduit par le développement de la maladie de l'encre.
- Les **chêne indigènes**, chêne pédonculé, chêne sessile, chêne tauzin et chêne-liège peuvent parfois constituer une alternative très ponctuelle. Ces essences relativement peu productives dans le contexte landais peuvent trouver leur intérêt dans la constitution de parcelles de biodiversité au sein d'un massif mono spécifique.

D'autres possibilités résineuses sont toutefois envisageables :

- Le **pin à l'Encens** (*Pinus taeda*) réputé sensible au Fomès dans son aire d'origine semble moins vulnérable que le pin maritime dans le contexte landais. Cette tendance déterminée à partir de l'examen d'une faible surface de pin taeda reste à confirmer. Cette essence moins plastique que le pin maritime est à réserver aux meilleures stations de Landes. Ces caractéristiques technologiques et sa sensibilité aux attaques de scolytes doivent nous conduire à limiter son utilisation.

2 Travail du sol ponctuel préalable à la plantation

La limitation du travail du sol à pour objectif d'éviter la diffusion de l'inoculum de Fomès sur l'ensemble de la surface de la parcelle. En effet les labours en plein ou en bande déplacent des tronçons de racines qui peuvent devenir des points de contamination.

Dans les parcelles contaminées par le Fomès, **il est donc recommandé de limiter le travail du sol en privilégiant une préparation localisée (ex : tarière montée sur tracteur). La technique des potets travaillés à la pelle hydraulique, utilisée pour d'autres essences en dehors du massif landais peut également être envisagée.**

L'utilisation de ces techniques doit dans un premier temps intervenir dans le cadre de chantiers expérimentaux permettant de vérifier que les modes de plantation utilisés sont compatibles avec un bon développement des plants et des coûts compatibles avec les objectifs de production.

3 Préférer la plantation au semis

Dans l'état actuel des connaissances, il est toujours souhaitable dans un contexte Fomès de **préférer la plantation au semis. Le but essentiel de ce choix technique est d'éviter la réalisation de dépressages qui sont potentiellement source de contamination par l'intermédiaire des souches.** Le traitement préventif des souches à ce stade est possible mais techniquement difficile et très coûteux.

Toutefois, compte tenu des observations réalisées dans d'autres pays sur d'autres essences, il est souhaitable d'être attentif à l'évolution de la maladie quand elle affecte un peuplement issu de plantations.

4 Le dessouchage total

Cette technique testée dans plusieurs pays du nord de l'Europe sur pin sylvestre et épicéa de Sitka atténue de façon significative le taux de re-contamination sans pour autant le ramener à zéro. Des essais viennent actuellement d'être mis en place sur pin maritime dans le massif des Landes de Gascogne dans le cadre du programme « Sylvogène Fomès ».

L'intervention consiste à déraciner toutes les souches du peuplement à l'issue de la coupe rase. Les souches peuvent être soit exportées et utilisées en bois énergie, soit déchiquetées et laissées sur le parterre de la coupe. Dans ce cas, les fragments de racine doivent être laissés à la surface du sol afin qu'ils se dessèchent le plus rapidement possible et deviennent donc impropres au maintien du champignon. **Compte tenu des résultats obtenus à l'étranger, cette technique permet d'espérer une bonne efficacité, elle présente toutefois l'inconvénient d'un coût élevé.** Dans le contexte actuel, sa mise en œuvre double le prix du reboisement en pin maritime. **L'utilisation des souches en bois énergie permettra peut être d'abaisser le coût du dessouchement. Cette technique sera mise en œuvre dans le cadre d'un pré-développement accompagné par un suivi.**

5 La jachère

La jachère consiste à **laisser une parcelle contaminée par le Fomès en « repos » pendant au moins 5 ans** pour permettre aux souches de se décomposer et réduire ainsi le potentiel d'inoculum de Fomès présent dans les débris ligneux du sol. L'efficacité technique de cette méthode de prévention n'a pas été vérifiée ni en Aquitaine, ni ailleurs. Toutefois, il apparaît que dans des zones de sol asséché, les souches de pins se dégradent assez vite dans un délai voisin de 5 ans. Ce délai semble supérieur en zones humides.

Cette mesure doit être accompagnée d'un débroussaillage au broyeur 2 à 3 ans après la coupe rase afin d'éviter un envahissement trop important en prévision du reboisement et de réduire le développement de la végétation spontanée (pin maritime, bruyère à balai) qui pourrait jouer le rôle d'hôte relais. **La jachère peut être proposée comme alternative au dessouchage lorsque celui-ci n'est pas économiquement réalisable.** En effet, malgré l'immobilisation d'un terrain productif, la jachère peut se révéler moins coûteuse qu'un dessouchage.

Cette mise en jachère doit s'accompagner :

- d'un suivi destiné à déterminer quand les souches sont suffisamment altérées afin d'envisager le reboisement ;
- d'une information de la mise en place de cette technique au pôle Aménagement et Développement de la DT.

*N.B : Cette mise en jachère devrait rester limitée à 5 ans pour des raisons réglementaires et contractuelles (PEFC). **Au-delà de 5 ans, il serait indispensable de prendre contact avec les services de l'Etat afin de leur demander de déroger à la règle du reboisement obligatoire dans les 5 ans qui suivent une coupe rase.** Cette demande doit être argumentée, il est donc souhaitable de faire un état des lieux au moins sommaire du développement de la maladie avant la coupe rase.*

extrait du complément au guide de sylviculture du pin maritime de lande de juin 2008 « itinéraires de gestion adaptés à la prise en compte du Fomès » - 5 pages

2 Régénération naturelle

La régénération naturelle peut être utilisée dans certains cas particuliers :

- sur les stations où une régénération naturelle est susceptible de s'installer spontanément (landes sèches) ;
- sur les stations où, par un léger travail du sol et un apport de graine, la régénération a des chances de survivre à la concurrence de la molinie (régénération naturelle assistée en landes humides) ;
- par choix du propriétaire notamment pour limiter ses investissements dans certains cas.

3 Matériel forestier de reproduction

3.1 Pin maritime

On distingue la graine **non améliorée** avec laquelle les semis sont réalisés jusqu'à maintenant et la graine **améliorée** utilisée pour la production de plants et le semis à basse densité (itinéraire en phase finale de développement).

- **Graine non améliorée** (*étiquette verte*)

Depuis 1989, le pin maritime est inscrit sur la liste des essences soumises aux dispositions du titre V du Code Forestier relatif au matériel forestier de reproduction.

Sauf dérogation de la DRAAF/SeRFoB, ne peuvent donc être commercialisées que les graines provenant de peuplements classés.

Le classement, prononcé par arrêté ministériel, est proposé par le SeRFoB après avoir vérifié :

- l'aspect phénotypique correct du peuplement ;
- l'origine landaise du peuplement grâce à des tests variétaux de laboratoire (terpènes).

Les peuplements ainsi classés étaient dits « post-mortem » seule, la récolte des cônes se faisant sur la coupe rase, le classement n'était valable qu'une seule fois puis radié du registre. Une nouvelle réglementation française et européenne (directive européenne 1999/105/CE) concernant les matériels forestiers de reboisements est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2003.

Depuis 2012, la seule graine non améliorée est la catégorie **sélectionnée** ou étiquette verte correspondant aux peuplements *classés* durablement et dont l'origine est attestée (sélection en cours par le SeRFoB).

En effet, la graine issue de peuplements classés « post-mortem », particuliers au pin maritime, entrant dans la catégorie **identifiée** ou étiquette jaune (correspondant à une région de provenance identifiée, de manière dérogatoire et temporaire), ne doit plus être commercialisée depuis 2012.

La région de provenance utilisable sur le plateau landais est identifiée sous le n° : PPA 301 – Massif landais.

- **Graine améliorée** (*étiquettes bleue ou rose*)

- **Matériel génétique qualifié récolté sur vergers à graines** (étiquette rose)

Les vergers polycross VF2 devraient procurer un gain en volume et une réduction de

l'écart à la verticalité compris entre 20 et 30 % par rapport à un témoin non amélioré. Une fois les gains génétiques mesurés, le matériel recevra une étiquette bleue.

La provenance de cette graine est identifiée par le code du verger dont elle est issue. Trois vergers polycross ont été installés :

- verger de Mimizan, dans les Landes (code PPA-VG-006), en forêt domaniale de Mimizan (ONF et Vilmorin) ;
- verger de St Augustin en Charente-Maritime (code PPA-VG-007), en forêt domaniale de La Coubre (ONF et Vilmorin) ;
- verger d'Hourtin en Gironde (code PPA-VG-005), en forêt privée (SCEA de Berdillan).

- Matériel génétique testé récolté sur vergers à graines (étiquette bleue).

Cette catégorie correspond à du matériel ayant fait la preuve de sa supériorité génétique après des tests comparatifs. Avant la nouvelle réglementation, cette catégorie étiquette bleue s'appelait catégorie contrôlée. Avec la nouvelle réglementation, cette catégorie étiquette bleue s'appelle catégorie testée.

Les vergers de première génération alimentant le massif en variété VF1³ (Sore et Cabanac) ne sont plus récoltés depuis 1999. Ils produisaient un matériel de reproduction permettant d'apporter un gain de production en volume de l'ordre de 15 % et une réduction de l'écart à la verticalité de 20 %.

Il n'y a pas actuellement d'autre matériel génétique ayant atteint la catégorie testée.

D'après le SeRFoB Aquitaine, malgré le passage des 2 tempêtes de 1999 et 2009, avec une réserve d'équivalent à 3 années de consommation post tempête de 1999, et une surface de verger de 2^{ème} série de 120 ha non touchés par la tempête produisant potentiellement 4 tonnes/an (soit 60 millions de plants/an), la disponibilité en graine est suffisante pour assurer les besoins de reconstitution après tempête Klaus aussi bien en plantation qu'en semis de graine améliorée.

Le programme d'amélioration poursuit ses travaux au sein du GIS⁴ « Groupe Pin Maritime du Futur ». Une prochaine variété de pin maritime (VF3) sera mise en production, par les **vergers de 3^{ème} série**, dont l'un a été installé par l'ONF en FD de St-Laurent-du-Médoc (33). Les VF3 disponibles dès 2012-2013 devraient apporter un gain théorique sur la croissance et la vigueur de 40 %. Dès à présent, le GIS travaille sur les variétés suivantes de vergers de 4^{ème} série.

De nouvelles **variétés d'hybride de provenance Landes et Corse (LC2)** sont disponibles depuis 2008. Cette variété réunit la bonne adaptabilité et le bon niveau de croissance de la race landaise à l'excellente rectitude de la race Corse (voir photo p. 27). La variété a pour père des individus sélectionnés issus d'une population d'amélioration de pin maritime de race Corse qui a été constituée au début des années 80 par l'INRA

³ VF1 = Vigueur Forme de 1^{ère} série

⁴ Groupe d'Intérêt Scientifique (partenariat CPFA, CRPF, FCBA, INRA, ONF)

au sein du programme d'amélioration du pin maritime. Au plan des risques sanitaires et climatiques, les critères de sélection pris en compte sont la sensibilité à la cochenille (*Matsucoccus*), à la rouille, à la pyrale, et la résistance au froid.

Cette variété est proposée en diversification d'essence au pin maritime de provenance landaise, ainsi que pour ses performances de stabilité liée à sa rectitude. Par contre, l'obtention des graines est coûteuse car une pollinisation contrôlée doit être réalisée.



Plantation Landes x Corse, cliché FCBA

3.2 Pin taeda et feuillus

Un itinéraire de plantation **pin taeda** (voir encadré) est également proposé à titre de diversification dans les meilleures stations.

Depuis 2008, le pin taeda est inscrit à la liste des espèces réglementée par le code forestier.

Avant son inscription, il était recommandé d'utiliser des provenances résistantes au froid : provenance américaine *Delmarva* (Delawar, Maryland et Virginie) ou des zones du piémont appalachien.

Après son inscription, il est recommandé d'utiliser du matériel sélectionné issus des peuplements classés de la région de provenance PTA311 – Façade atlantique

Privilégier le pin taeda dans les stations les plus favorables

Introduit depuis 40 ans sur le massif, le pin taeda a révélé une bonne résistance au vent lors des tempêtes de 1999 et 2009, ce qui en fait une essence alternative au pin maritime.

Cependant il est moins plastique que le pin maritime et n'est adapté qu'aux stations les plus riches du massif : le sol ne doit être ni trop sec, ni trop humide (jaunissement). Sur ces très bonnes stations, sa production est supérieure à celle du pin maritime (bois d'œuvre en moins de 30 ans).

Par contre, ce pin est plus sensible aux attaques de cervidés et de ravageurs (scolytes, processionnaire, hylobe ; mais il présente une meilleure résistance à la pyrale du tronc et à la rouille courbeuse) que le pin maritime.

Le taeda possède une forte rectitude et des branches fines mais en raison d'un mauvais élagage naturel et d'une branchaison sur tout le tronc (pas de verticilles comme sur le pin maritime), les tiges doivent être élaguées pour que les sciages aient un bel aspect visuel. La qualité de son bois est assez comparable à celle du pin maritime et ses usages sont semblables (sciage, pâte à papier...).

On considère que le pin taeda constitue une essence productive de diversification sur 10 % du massif.

Quasiment tous les feuillus proposés en diversification et en production sont inscrits à la liste des espèces réglementées par le code forestier.

Espèce	Catégorie / Région de provenance (RP) recommandée
Chêne pedonculé (<i>Quercus robur</i>)	Étiquette verte / RP QRO 361 - Sud-Ouest
Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>)	Étiquette verte / RP QPE 362 - Gascogne
Chêne tauzin (<i>Quercus pyrenaica</i>)	Locale (non réglementé)
Chêne-liège (<i>Quercus suber</i>)	Étiquette jaune / RP QSU 301 - Sud-Ouest
Cormier (<i>Sorbus domestica</i>)	Étiquette jaune / RP SDO 900 - France et Étiquette rose / Bellegarde - VG (Gard) SDO-VG-001
Merisier (<i>Prunus avium</i>)	Étiquette verte / RP PAV 901 France
Alisier torminal (<i>Sorbus torminalis</i>)	Étiquette jaune / RP STO 901 - Nord France
Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>)	Étiquette jaune / RP BPE 130 Ouest
Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>)	Étiquette verte / RP CSA 901 Montagnes et Sud-Ouest
Robinier (<i>Robinia pseudo-acacia</i>)	Étiquette jaune / RP RPS 900 France



Aide aux choix entre les itinéraires

MODALITÉS DE CHOIX DES ITINÉRAIRES

RÉGÉNÉRATION

stations	mode de régénération	essence/variété	installation	travail du sol	fertilisation	matériel de reproduction	quantité/dépressage	code**
landes humides assainies	régénération artificielle	pin maritime lande	semis en ligne	labour en plein	fertilisation 80 U	graine non améliorée	3 kg/ha - 2 dépressages	3 PM 50
"	"	"	"	"	"	"	1,5 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 50 V1
"	"	"	"	"	"	graine améliorée	1 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 60
"	"	"	plantation	"	"	plants améliorés	1 250 plants/ha	3 PM 70
"	"	pin maritime lande x corse	"	"	"	"	1 250 plants/ha	3 PM 70 V
"	"	pin taeda	plantation	"	"	plants améliorés	1 250 plants/ha	3 PAE 10
landes sèches	régénération artificielle	pin maritime lande	semis en ligne	labour en bandes	pas de fertilisation	graine non améliorée	3 kg/ha - 2 dépressages	3 PM 51
"	"	"	"	"	"	"	1,5 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 51 V1
"	"	"	"	"	"	graine améliorée	1 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 61
"	"	"	plantation	"	"	plants améliorés	1 250 plants/ha	3 PM 71
landes humides mal assainies	régénération artificielle	pin maritime lande	semis en ligne	labour en bandes	fertilisation 40 U	graine non améliorée	3 kg/ha - 2 dépressages	3 PM 52
"	"	"	"	"	"	"	1,5 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 52 V1
"	"	"	"	"	"	graine améliorée	1 kg/ha - 1 dépressage	3 PM 62
"	"	"	plantation	"	"	plants améliorés	1 250 plants/ha	3 PM 72
"	"	pin maritime lande x corse	"	"	"	"	1 250 plants/ha	3 PM 72 V
toutes landes	régénération artificielle	pin maritime lande	plantation	potets	pas de fertilisation	plants améliorés	1 250 plants/ha	3 PM 73
"	régénération naturelle	"	semis naturels	/	/	/	cloisonnement - 1 dépressage	1 PM 50
"	"	"	semis en bande	pseudo-labour	pas de fertilisation	graine non améliorée	3 kg/ha - 1 dépressage	1 PM 60

AMÉLIORATION

fertilité de la station	élagage éventuel*	entretien des interlignes	code**
faible potentialité (P4 et P5)	sans élagage	1 sur 2 avant éclaircie	5 PM 50
potentialité moyenne (P3)	élagage bas (3 mètres)	"	5 PM 60

* l'élagage peut être décidé si un retour sur investissement est fortement probable à la coupe (prise en compte de subventions et du prix d'achat des billons sans nœuds)

** les codes PM 10 à PM 40 sont réservés au pin maritime de dune

1	Travaux de préparation du terrain	33
2	Travaux de semis	46
3	Travaux de plantation	47
4	Dégagements	49
5	Dépressage	49



Régénération artificielle

1 Travaux de préparation du terrain

1.1 Assainissement

En hiver, l'excès d'eau est un facteur limitant l'installation des peuplements et historiquement le massif n'a pu se développer que grâce à d'importants travaux d'assainissement. En été, la pénurie d'eau est aussi un facteur limitant, bien que le pin soit relativement résistant à la sécheresse.

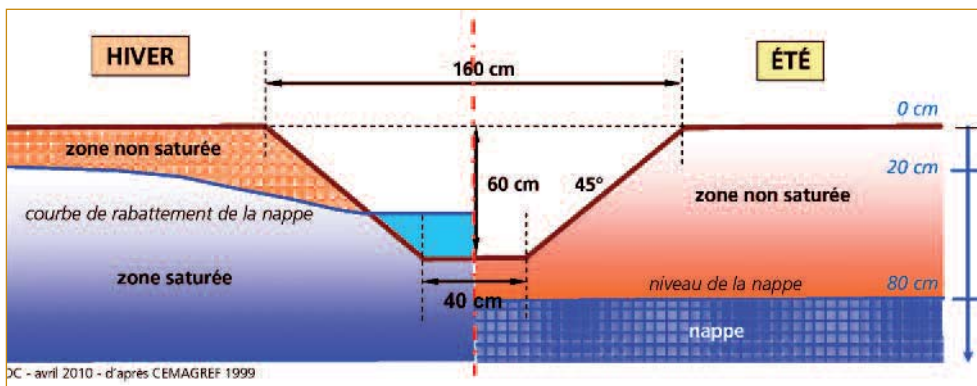
> **En lande humide, lors de la régénération, il convient de vérifier systématiquement le bon fonctionnement du réseau d'assainissement** : le curage des fossés existants, la création de fossés complémentaires et la rénovation des ouvrages de franchissement sont souvent à prévoir.

• les fossés

Dans les landes humides, le plan d'eau doit être maîtrisé pour :

- assurer **l'installation** du semis ou de la plantation ;
- permettre à **l'enracinement** de bien se développer : ainsi d'une part, la **croissance** normale du peuplement est assurée et d'autre part, la **stabilité** des arbres est améliorée, assurant une meilleure rectitude et une résistance plus forte aux effets du vent ;
- améliorer la **portance** des sols, pour les tracteurs et les engins de DFCI ;
- limiter la végétation **combustible** (molinie en milieu humide).

Le drainage est assuré par un réseau de fossés qui permet de rabattre la nappe phréatique (voir schéma ci-après). Ils doivent :



- avoir une **profondeur** adaptée (pas trop profond) de 0,50 à 1,00 m ;
- être ouverts à partir de **l'exutoire** en remontant la pente, à la pelle mécanique ;
- avoir une **densité** suffisante : la densité est fonction de la nature du sol (avec ou sans alios), et de la pente (régulière ou pas, terrains bosselés...). D'une façon générale, en lande humide homogène, un fossé ouvert tous les 400 m paraît suffisant. La densité des fossés ajoutée à celle des ouvrages de desserte atteint alors 40 à 70 ml/ha ;
- **ceinturer** la parcelle : on a intérêt à barrer le fil de l'eau qui arrive des propriétés voisines situées en amont par un fossé de ceinture. Bien souvent, cela suffit à assainir la parcelle à reboiser ; prévoir des ponceaux pour éviter que la parcelle soit « enfermée ».

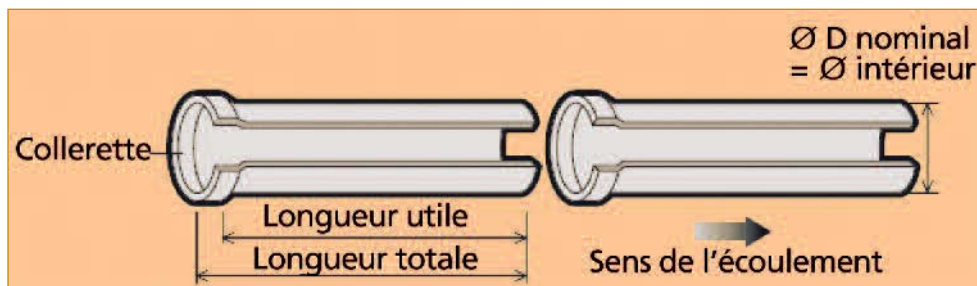
Afin de favoriser la bonne circulation des engins (gestion, exploitation, DFCI), on favorisera la création de « **demi-pistes** » lors de la mise en œuvre des fossés. Il suffira de dessoucher l'emprise de la bande de roulement (de 5 à 7 mètres).

Il est recommandé de faucher l'emprise des pistes et demi-pistes pour faciliter leurs repérages par les engins de DFCI en cours d'intervention.

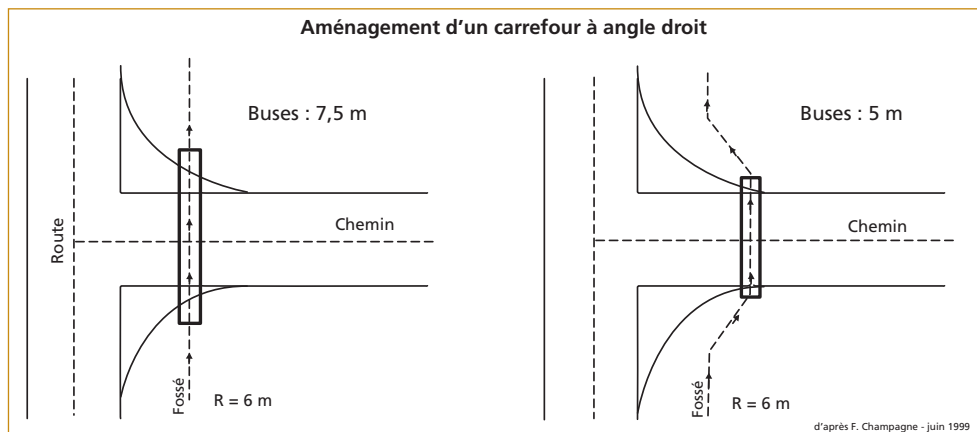
• les ouvrages d'art

Ce sont des ponceaux permettant le franchissement des fossés. Ils doivent :

- être en **nombre** suffisant : il faut impérativement organiser les franchissements de fossés de façon à ce qu'un passage existe tous les 500 m en moyenne ; bien veiller à ce qu'aucune parcelle ne soit « enfermée » ;
- être d'une **longueur de 7 ml** (3 buses de 2,35 m de longueur utile) pour pouvoir manœuvrer aisément avec les engins forestiers. Cependant, un aménagement en retrait comme montré sur la figure ci-jointe permet d'économiser une buse ;
- être construits **en buses armées** (classe de résistance 135 A), pour pouvoir les relever si le besoin s'en fait sentir ;
- posséder **des têtes de buses amovibles** ; les têtes de buses bâties en mottes de molinie sont suffisantes ;
- être d'un **diamètre suffisant** (≥ 40 cm) pour permettre le débit et pour limiter les obstructions.



Descriptif des buses (source : LPB)



Deux recommandations pour respecter la loi sur l'eau :

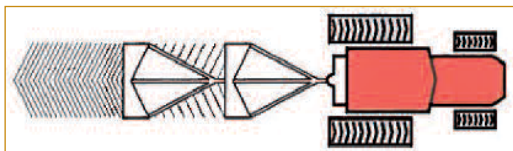
- contacter la Mission Inter Service de l'Eau - **MISE** - (voir DDTM) systématiquement pour tout **projet d'envergure** ;
- ne pas hésiter à se rapprocher de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), pour solliciter des éléments d'analyse ou un avis préalable sur l'incidence du projet sur la faune et la flore aquatique ou demander l'avis du service de la police de l'eau de la DDTM sur le projet.

1.2 Débroussaillage mécanique

Il doit être réalisé en plein au moyen d'au moins deux rouleaux débroussaillieurs landais lourds montés en tandem (accrochés l'un derrière l'autre), le premier pesant 1,8 tonnes minimum et le second au moins 1,2 tonnes. Ce débroussaillage sera **croisé** (2 passages selon 2 axes perpendiculaires).

Son but est de :

- broyer les derniers rémanents de coupe ;
- rabattre la végétation adventice ;
- découper le feutrage des rhizomes de molinie pour permettre de réaliser un labour de bonne qualité.



Attelage des rouleaux en tandem (source : CAFSA)



En lande à molinie particulièrement dominante, un débroussaillage intensif lourd doit être pratiqué et il est recommandé de ne pas hésiter à refaire un passage de rouleaux pour bien préparer le labour (au total 3 passages : un croisé + un supplémentaire).

Pour les parcelles contaminées par l'**armillaire**, on évitera absolument de débroussailler et de travailler le sol en même temps que le reste de la parcelle pour ne pas disperser les rhyzomorphes. Au moment des reboisements, les taches de mortalité seront laissées en l'état ou plantées en feuillus.

Même si cela n'est pas suffisant pour être à l'abri d'attaques **d'hylobe**, un délai de 2-3 ans sera observé entre la date de la coupe rase et le reboisement. Un traitement chimique en pépinière avec un produit homologué sera substitué ou ajouté au délai d'attente. Malgré les précautions prises sur la parcelle, l'hylobe peut provenir des fonds voisins parcourus en coupe (voir également § 8-1).

Après tempête, la présence de souches renversées nécessite une **opération de nettoyage** préalable (cf. encadré). Cette tâche, étant exceptionnelle, n'est pas incluse dans les ITTS.

Nettoyage des peuplements à reconstituer : réduction des souches

GIP ECOFOR, 2009

Le nettoyage a pour objectif de rendre la parcelle pénétrable aux tracteurs et de préparer le reboisement ultérieur par réduction des souches renversées. Les peuplements devront être exploités au préalable.

Les 3 techniques les plus courantes sont :

1 - Déchiquetage en fragments fins étalés sur parcelle

La cisaille à souche (croque-souche, dent) permet de démanteler, sans bouleverser les horizons du sol, les souches et les rémanents (cimes, billons...).

Après leur extraction, les souches renversées sont fragmentées en morceaux inférieurs à 40 cm de longueur qui sont étalés en surface, de façon à ne pas gêner le travail du sol.

2 - Mise en cordon ou en tas

A l'aide d'une cisaille hydraulique, les souches renversées sont extraites du sol, débarrassées de la terre adhérente, puis éventuellement sectionnées grossièrement en 3 ou 4 morceaux.

Elles sont ensuite mises en tas ou alignées en cordons distants de 12 à 25 mètres. La superficie des cordons ne doit pas excéder 10 % de la surface. Les rémanents peuvent être également disposés sur le cordon.

Cette technique permet la valorisation des souches par récupération de bois énergie pour des parcelles de dimension suffisante, sous réserve de marché demandeur de ce type de produit.

Si les cordons ne sont pas évacués avant le reboisement, ils doivent être intégrés dans le motif du futur reboisement (alignements et espacements parfaits).

3 - Broyage

Le broyeur quelle que soit sa puissance ne détruit que la partie aérienne de la souche. Dans le cas des peuplements en ligne, cela ne constitue pas une gêne pour le reboisement qui sera effectué dans l'interligne du peuplement précédent. De ce fait, le broyage est conseillé pour les peuplements en ligne présentant des souches de petites dimensions (notamment lorsqu'ils sont jeunes et présentent encore une densité importante de souches à traiter).

Remarques

L'enfouissement des souches est à proscrire en raison des risques sanitaires (fomès tout particulièrement).

Si le peuplement est conservé, il n'y a pas nécessité de « traiter » les souches sauf si elles gênent l'accès aux interlignes ou à de futurs travaux de débroussaillage.

1.3 Débroussaillage chimique

Le traitement chimique de la molinie avec des produits homologués forêt (matière active glyphosate ou sulfosate) est une option prescrite exceptionnellement dans certains cas de lande à très forte concurrence en molinie ou en fougère aigle. Elle permet dans ce cas un labour de meilleure qualité et limite fortement le développement de cette concurrence durant 1 à 2 ans après l'installation du peuplement.

L'été précédent le reboisement, et après passage du débroussailleur quelques semaines auparavant, le traitement est réalisé entre le 15 juin et l'épiaison (en cours de croissance active de la graminée), au glyphosate à raison de 1 000 à 1 400 g de matière active à l'ha (3 à 4 l/ha).

> Le débroussaillage chimique n'est plus préconisé sauf, exceptionnellement, en cas de très forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).

N.B : En raison des évolutions en cours dans l'utilisation des phytocides il conviendra de vérifier systématiquement les conditions d'utilisation en vigueur du produit homologué avant toute préconisation de cette option.



1.4 Labour

• le jalonnement

La rectitude des lignes de pins et leur espacement régulier conditionnent la facilité des travaux d'entretien ultérieurs. Les lignes à semer ou à planter étaient auparavant jalonnées manuellement. Divers procédés sont désormais utilisés pour réaliser cette opération : du plus ancien consistant à munir les tracteurs d'une pige latérale qui sert de guide à partir de la 1^{ère} ligne jalonnée, au plus récent par guidage GPS (Système de Positionnement Global par satellites) à partir d'une direction de référence. Aussi cette tâche est désormais incluse dans l'heure d'engin.

Les extrémités des lignes sont distantes d'au moins 6 m des fossés, clôtures et autres limites infranchissables afin de permettre les manœuvres des tracteurs. Les lignes sont distantes d'au moins 4 mètres des emprises de route (mesure d'assainissement des pistes).

Il semble que les lignes orientées Ouest-Est (dans la direction des vents dominants) favorisent la circulation du vent et évitent de déstabiliser les pins. De plus ceux-ci ne pencheraient donc plus sur l'interligne. **Cette orientation Ouest-Est des lignes est donc à privilégier.**

• le travail du sol

Différentes techniques co-existent sur le massif (résumé dans le tableau de la page suivante).

Pratiqué dès l'origine du boisement des landes pour mettre en contact la graine avec le sol minéral, le travail du sol s'est généralisé via le labour dans le cadre de la ligniculture des années 1960. Le but du labour est :

- de supprimer la végétation concurrente pendant plusieurs mois ;
- d'ameublir le sol sur une profondeur minimale afin d'obtenir une bonne croissance par un bon développement racinaire ;
- d'assurer, par le mélange des horizons pédologiques, la minéralisation de la matière organique et la mise à disposition des éléments minéraux à la plante ;
- d'enfouir l'apport d'engrais phosphorique.

La qualité du labour conditionne le développement et la stabilité du peuplement. Le labour à la charrue à socs est réalisé au moyen de charrues le plus souvent tri-socs à fort dégagement ($L = 20$ pouces à 22 pouces)⁵. **Un bon labour doit être profond** ($P = 35$ cm au minimum) **et dressé**⁶, chaque soc étant adossé au précédent selon une inclinaison supérieure à 45 degrés (soit un rapport $P/L = \frac{3}{4}$ voir figure). Un labour couché (à plat) est absolument à proscrire, il interdit le mélange des horizons et il plaque au fond la plus grande part de la matière organique et le feutrage de rhizomes, ce qui contrarie le bon développement des semis ou des plants. Il est réalisé à l'automne. En bandes, il consiste à travailler le sol sur 50 % de la surface (2 m tous les 4 m).

⁵ ou largeur fixe de labour $L = 50$ cm à 55 cm (1 pouce = 2,5 cm)

⁶ la forme du labour dépend du réglage de la largeur, de la forme du versoir et surtout de la profondeur. Un labour dressé de $\frac{3}{4}$, avec une charrue de 20 pouces s'obtient avec une profondeur de 35-40 cm ($L=20 \times 2,5$ cm ; $P= 50$ cm $\times \frac{3}{4} = 37,5$ cm)

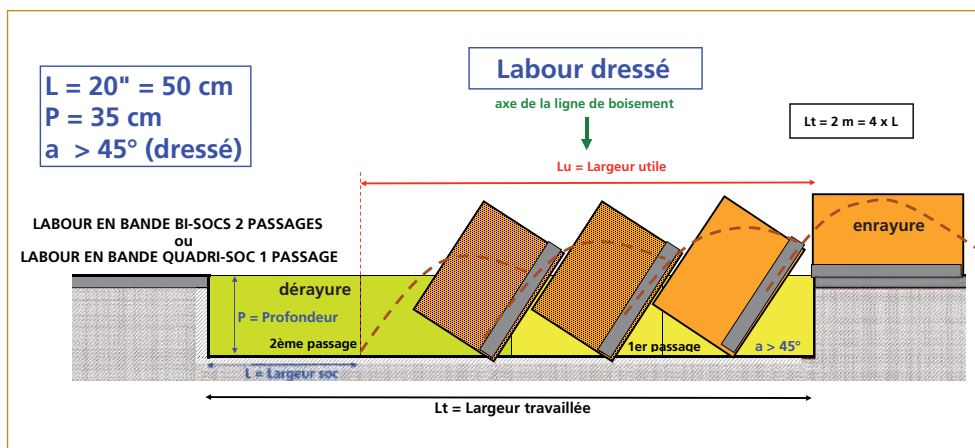
Tableau : les techniques de travail du sol sur le massif des Landes de Gascogne (CETEF, 2005 modifié)						
Famille	Outils	Modalité d'utilisation	Largueur travaillée utile	Profondeur travaillée	Type de lande	Observations
TECHNIQUES	Labour	En plein	quadrif-socs	100%	toutes	- puissance du tracteur : de 120 à 180 cv - charrue à socs escamotables (ou fixes) - équipée éventuellement d'un disque bouche-dérivure - équipée éventuellement d'un épandeur d'engrais sur la bande - pas de charrues réversibles
			tri-socs	100%		
COURANTES	charrue à socs	En bande	quadrif-socs	150 cm	toutes	
			tri-socs	100 cm		
COURANTES	Décapage - décompactage	1 seul passage pas de reprise	1 passage	30 - 40 cm	LS - LM	(1) = décapage ; (2) = décompactage propre à PLANFOR
			2 passages	250 cm		
COURANTES	Fraisage	1 seul passage et désherbage obligatoire pas de reprise	1 passage	(1) 5 à 6 cm	LH	propre à CAFSA
			2 passages	(2) 40 - 60 cm		
COURANTES	charrue rotative		60 cm	30 cm	LH	
COURANTES	Travaux superficiels	en plein, en bandes ; également pour la reprise des interlignes pour le travail du sol et la reprise pour la reprise grossière du labour	180 cm	15 - 30 cm		2 à 3 disques de 850 à 1000 mm 2 x 4 disques de 800 mm sur ressorts
			180 cm	10 - 15 cm		
COURANTES	rouleau débroussaillieur	pour la reprise grossière du labour	200 cm	5 - 10 cm	LS - LM	2 trains asymétriques de 8 à 10 disques de 650 mm
			320 cm	5 - 10 cm		
COURANTES	croskill	pour la reprise fine du labour ; peut être monté en tandem derrière un rouleau	200 cm	2 - 5 cm		disques denticulés de 300 à 500 mm
AUTRES	Travail localisé	potet travaillé à la tarière montée sur tracteur potet travaillé avec dent ou trident + peigne à matière organique	40 - 40 cm	40 cm	toutes	zone à fomes et enrichissement
AUTRES	Sous-solage	désherbage en plein obligatoire dent montée sur tracteur à chenille	/	120 cm	LH	lande à alios proche de la surface
AUTRES	Fraisage horizontal	peut être associé à un sous-solage	40 - 80 cm	20 cm	toutes	
AUTRES	Rotavator	dent de sous-soleuse				
			Rotadairon			
AUTRES	Houe rotative					

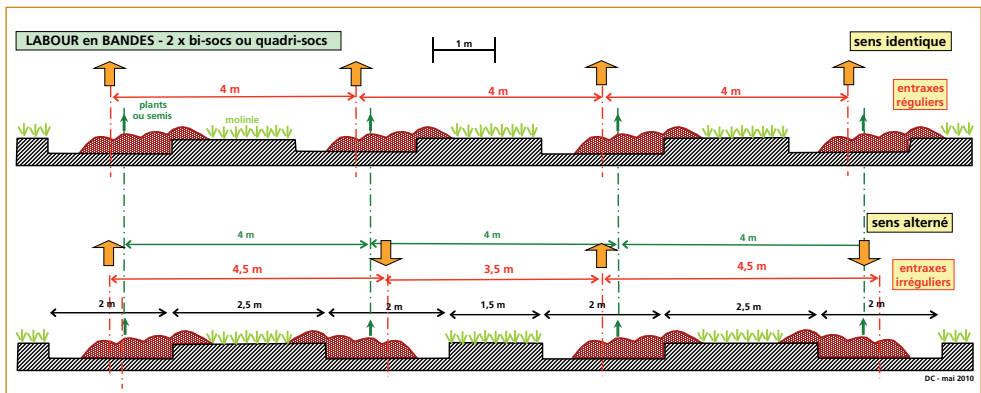
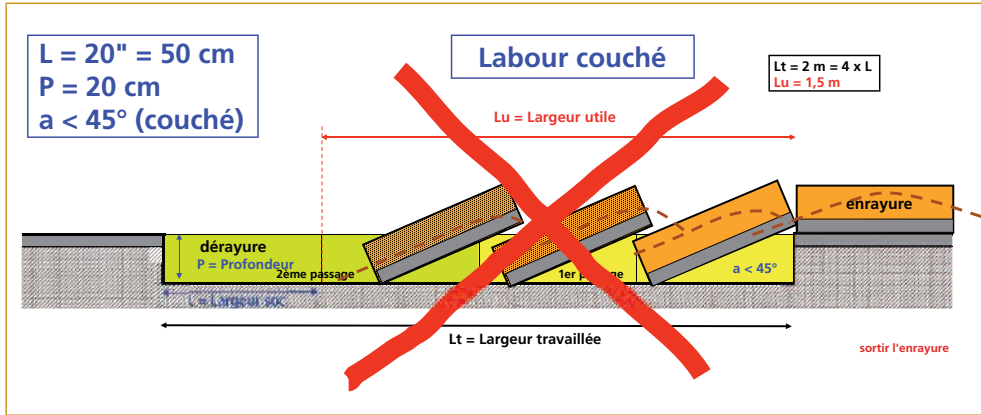
Les techniques de préparation du sol évoluent constamment et il est difficile de les évaluer, le temps de réponse des essais étant supérieur au temps de renouvellement des outils. Cependant l'élément d'appréciation qui devra guider le choix technique est le développement de l'enracinement, observable en ouvrant des fossés.

Un bon enracinement, gage de stabilité et de croissance du pin, doit explorer une épaisseur de sol minimum de 30 cm et le système horizontal doit se développer de façon homogène dans toutes les directions. **Le labour à la charrue à socs, en raison de la profondeur de travail, est préconisé dans les itinéraires techniques.**

> Le **labour en plein** sera préféré au labour en bande pour les landes humides bien assainies et mésophiles car l'enracinement colonise un maximum de volume de sol. En effet, plus le travail du sol concerne une forte proportion de la surface, meilleure est la croissance juvénile. C'est ainsi qu'un semis sur travail du sol en plein aurait une croissance supérieure à une plantation derrière un travail au train d'outils.

> Le **labour en bande** est une technique largement pratiquée sur le massif. Elle peut se justifier en landes mal assainies, par le rôle de micro-drainage assuré par la dérayure des sillons, au mieux lorsque ceux-ci présentent un exutoire. Pour ne pas endommager le système racinaire, nous ne faisons pas de « reprise » ultérieure (travail différé de l'interligne non labouré). Cette technique est également recommandée pour les terrains légers et sans apport d'engrais des landes sèches. Elle s'impose pour le travail du sol de l'interligne lors de la reconstitution de parcelles sur lesquelles subsistent l'ensouchement en ligne du jeune peuplement sinistré et entièrement exploité.





Dans les zones à Fomès, afin de réduire la propagation par contact racinaire, il conviendrait de travailler le sol par une autre technique que le labour. La technique du **potet travaillé** réalisée à la tarière montée sur tracteur ou à la dent sur pelle mécanique est proposée (voir § 6-1-8). Le dessouchage est recommandé pour éradiquer ce fléau. Compte tenu du coût de cette opération, elle n'est pas généralisable sans valorisation des souches.

• La pulvérisation et tassement du labour

> Le travail à la charrue à socs est suivi par un émiettement et un tassement des levées de labour.

Sur lande humide à molinie, l'opération en plein est à réaliser au mieux, au moyen d'un **cover-crop** pour bien démanteler les levées de charrue sur une épaisseur de 15-20 cm, mélanger les horizons et ameublir la partie superficielle sur toute la surface travaillée par labour. La pulvérisation intervient idéalement après ressuyage du sol.

L'utilisation de **rouleaux landais** est acceptée pour cette opération en lande humide labourée en bandes et en lande sèche.



• Rebouchage de la dérayure

Dans le cas de labour en bande en lande humide, la dérayure est en partie rebouchée par le passage à cheval sur la « cale » de labour **de rouleaux landais**.

• Préparation du lit de semence

> Dans le cas de semis, la pulvérisation est suivie par une préparation du lit de semence.

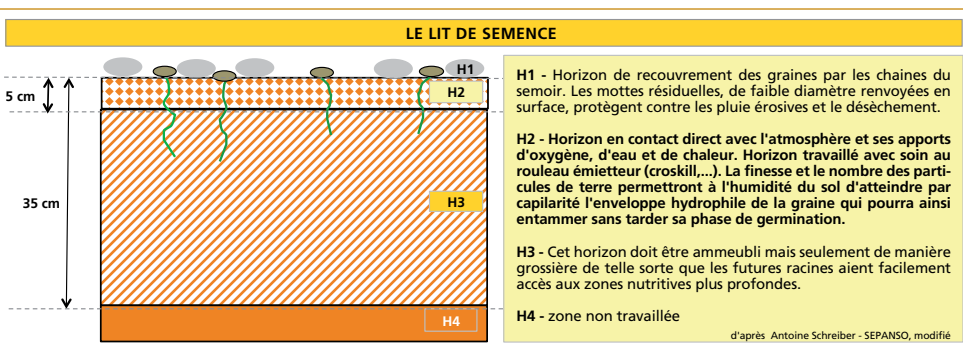
Dans le cas de semis à forte densité, elle peut être réalisée par un passage simple d'un **rouleau (croskill - brise-motte ou simple rouleau landais)** pour tasser le lit de semence et éliminer les poches d'air résiduel.

Elle n'est réalisée que sur une bande de 2 m de large qui supportera la ligne de semis.

Dans le cas de semis à faible densité (1 à 1,5 kg/ha en graine améliorée ou non), le lit de semence doit être particulièrement homogène et travaillé avec soin à l'aide d'un **croskill** (voir photo et schéma).



Croskill

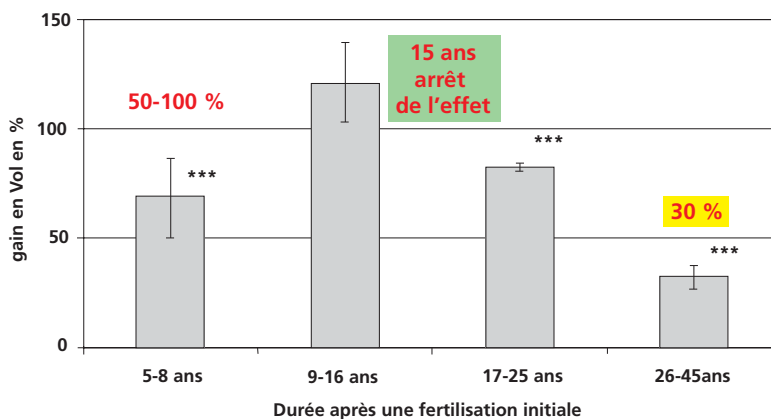


1.5 Fertilisation

L'intérêt d'une fertilisation phosphatée a été mis en évidence au début des années 60, et a provoqué son extension rapide sur le massif.

Les effets de la fertilisation en phosphore sont :

- l'augmentation de la croissance en circonférence et en hauteur dans le jeune âge (gain de 50 à 100 % sur la hauteur à 5 ans ; réduction de la phase d'installation ; arrêt de l'effet entre 15 et 20 ans ; conservation du gain sur la durée aboutissant à un gain de 30 % en volume à 40 ans – voir figure page suivante) ;



Effet d'un apport de phosphore sur la croissance

- homogénéisation des caractéristiques dendrométriques des arbres dans le peuplement (diminution de la variabilité dimensionnelle intra-peuplement) ;
- maintien de la fertilité minérale des sols par compensation des exports.

La dose préconisée en unités d'acide phosphorique (P_2O_5) par ha est de 40 à 80 U. En effet, les derniers essais doses de l'INRA montrent que la fertilisation est efficace à partir de 40 U et que 120 U ne sont pas nécessaires et peuvent accroître les risques d'instabilité. Cette dose convient, quelle que soit l'intensité du travail du sol.

La fertilisation phosphatée est apportée avant le travail du sol par épandage d'hyperphosphate ou de superphosphate. Dans le contexte landais on connaît mal l'efficacité comparée des deux formes d'engrais (cf. encadré).

Hyperphosphate	Superphosphate
- teneur de 20 à 30 % de $P_2 O_5$	- teneur à 45 % de $P_2 O_5$
- P tricalcique, peu soluble	- P monocalcique, soluble, mis à disposition plus rapidement pour la plante
- contient aussi du Ca (30-35 %)	
- phosphate naturel	- phosphate résultant d'un traitement chimique, à l'échelle industrielle, transformant le P tricalcique, en P monocalcique soluble
- essai INRA (détruit par la tempête), montrant une légère supériorité du super sur l'hyper, sur la circonférence à 9 ans (environ 10 %) [communication Pierre TRICHET – INRA, 2003]	



Sur lande humide et mésophile humide, la fertilisation accentue les défauts de forme en plantation, augmente le diamètre et l'insertion des branches et peut induire des phénomènes de verse juvénile, mais il **n'est pas envisageable de s'en passer tant son effet sur la croissance initiale et sur la production en volume est décisif.**

Les défauts de forme sont à éliminer partiellement par la sélection des tiges défectueuses lors des éclaircies et éventuellement par des élagages pour améliorer la branchaison.

Sur lande sèche et mésophile sèche, l'efficacité de la fertilisation n'est pas significative, le facteur principal de limitation de la croissance des arbres étant la sécheresse du sol. L'apport d'engrais permet seulement d'obtenir un effet starter qui favorise les plant par rapport à la concurrence végétale. Il n'est pas prescrit pour ce type de lande.

En reboisement, par semis ou par plantation, nous recommandons dans nos itinéraires une fertilisation en une seule fois à l'installation en plein à 60 U/ha et en bande à 40 U/ha. La fertilisation de la plantation est maintenue. En effet, même si le plant bénéficie sur quelques semaines des nutriments provenant du godet, cet apport semble en l'état actuel de nos connaissances insuffisant.

La fertilisation, induisant un développement plus important des masses aériennes, fragilise l'ancrage de l'individu traité et augmente sa sensibilité au vent. Cependant, cet autre effet négatif ne remet actuellement pas en cause le recours à l'engrais compte tenu des proportions. Les observations de 1999 montrent que c'est surtout au delà de 80 U que les dégâts sont les plus marqués.

> La fertilisation à 40 ou 60 U d'acide phosphorique est un bon compromis entre croissance, branchaison, résistance au vent et maintien de la fertilité minérale des sols, notamment en lande humide.

■ > La fertilisation en zones sèches n'est pas recommandée.

1.6 Sous-solage

La présence d'aliôs est un obstacle au développement du système racinaire vertical, ce qui entrave l'alimentation en eau en période sèche et entraîne un défaut d'ancrage rendant le pin moins stable, avec les conséquences que cela peut avoir sur les défauts de forme (courbure basale, sinuosité) et sur la résistance aux coups de vent.

Il existe de grandes variations du degré d'induration, de l'épaisseur et de teneur en fer des aliôs. Contrairement à une croyance ancienne et encore assez répandue, la présence de l'aliôs n'entraîne pas la formation d'une nappe superficielle en hiver. La perméabilité est plus faible dans l'aliôs que dans les autres volumes du sol, mais suffisante pour assurer un drainage vertical. Par ailleurs, l'aliôs est le plus souvent discontinu sous forme

de lentilles et donc incapable de former une barrière imperméable efficace (Jolivet, 2007) L'aliage peut être cassé par une dent de 1,20 m de hauteur montée sur un tracteur de plus de 200 CV. Pour mieux disloquer la couche indurée, il est réalisé en deux passages écartés de 1 m sous la future ligne de semis ou de plantation. Ce travail d'un coût élevé doit être réservé aux landes humides où l'aliage est le premier facteur limitant ; sur lande sèche, il semble que la dislocation de l'aliage accroisse le déficit en eau. De plus, le sous-solage présente l'inconvénient de relever les souches, et de gêner le passage des tracteurs. (exemple en FD de St-Laurent-du-Médoc).

L'essai de Lipostey (AR 93-11-1) permet de montrer que, sur un dispositif à deux modalités, avec ou sans sous-solage, la croissance est équivalente, à 6 ans.

> **L'opération de sous-solage n'est pas recommandée dans nos itinéraires.**

1.7 Reprise des interlignes

Si le reboisement (semis ou plantation) a été réalisé sur **travail du sol en bandes** (cas de lande mal assainies ou des landes sèches), les interlignes ne sont pas repris pour éviter d'endommager le système racinaire traçant superficiel.

> **Pas de reprise des interlignes du labour en bandes.**

1.8 Potet mécanique

La création de **potet** est une technique de **travail du sol localisée**. Contrairement aux autres méthodes de préparation, les techniques localisées ne traitent pas le sol en plein ou en bande à l'aide d'engin se déplaçant en continu, mais préparent le sol à l'emplacement futur de chaque arbre sous forme de potet de plus ou moins grande dimension.

Les potets proposés sont des trous cylindriques de 40 cm de diamètre sur 50 cm de profondeur (soit environ 0,6 m³)*. Pour cette dimension, l'ouverture des potets est **mécanisée** à la tarière montée sur le relevage d'un tracteur forestier.

Le travail en potet consiste seulement à ameublir la terre sur un volume convenable sans extraire la terre du trou.

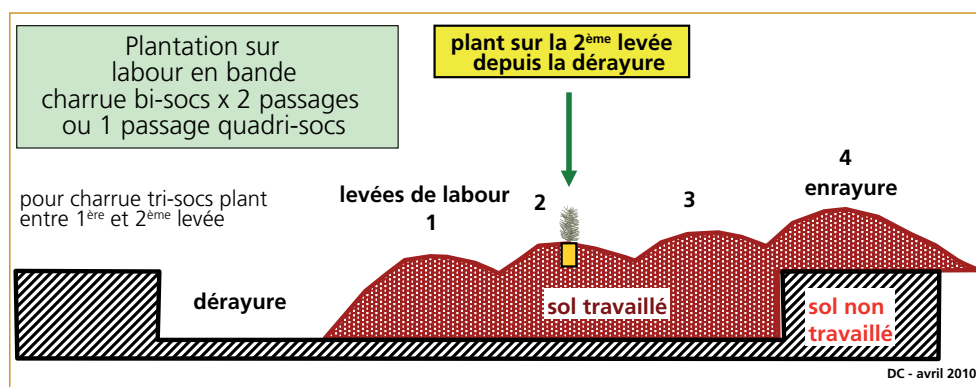
On peut utiliser :

- > une **vrille à couteaux** (6 dents horizontales positionnées sur 3 niveaux) ; la vrille hélicoïdale pour mise en place de piquet est à proscrire ;
- > une **dent** ou une tri-dent manipulée par une pelle mécanique ; la dent est équipée d'un peigne qui racle d'abord la couche de matière organique.

* attention : profondeur de travail adapté au sol : ne pas remonter certains horizons totalement stériles (aliage)

2 Travaux de semis

Le semis est réalisé en lignes espacées de 4 m au semoir mécanique, la graine étant légèrement recouverte par une chaîne traînée derrière le semoir, ce dernier pouvant être placé soit devant, soit derrière la roue du tracteur. La ligne de semis (comme celle de plants) doit être positionnée sur la 2^{ème} levée de labour en cas de labour en bande (jamais sur la 4^{ème} qui est couchée, à plat sur une portion de sol non travaillée) (voir figure).



Il faut impérativement utiliser du **matériel sélectionné** (voir § 3-2) (graine récoltée sur peuplements classés - étiquette verte) ou **amélioré** (graine récoltée sur verger à graines - étiquette rose ou bleue).

La graine « étiquette verte » étant en 2012 encore peu chère, une assurance est prise pour obtenir une levée très fournie en la semant à raison de **3 kg/ha⁷ maximum**. Dans les prochaines années le coût de récolte de la graine devrait augmenter ce qui nous incite à proposer des variantes à densité de 1,5 kg/ha.

La graine provenant de **vergers à graines** est utilisée en quantité plus réduite en semis (1 kg/ha) ce qui nécessite d'avoir au préalable particulièrement bien préparé le lit de semence par le passage d'un croskill (brise-motte).

La période de semis la plus favorable se situe de février à mai puis d'août à fin septembre en lande humide.

- > **Nous recommandons en premier lieu le semis de graine améliorée à basse densité pour profiter du gain génétique. Cette option sera systématiquement choisie en forêt domaniale.**
- > **Nous maintenons le semis de graine non améliorée avec une incitation à baisser la quantité de graine à semer à l'ha (jusqu'à 1,5 kg/ha).**

⁷ Un kilo contient en moyenne 18 000 graines

3 Travaux de plantation

• La plantation proprement dite

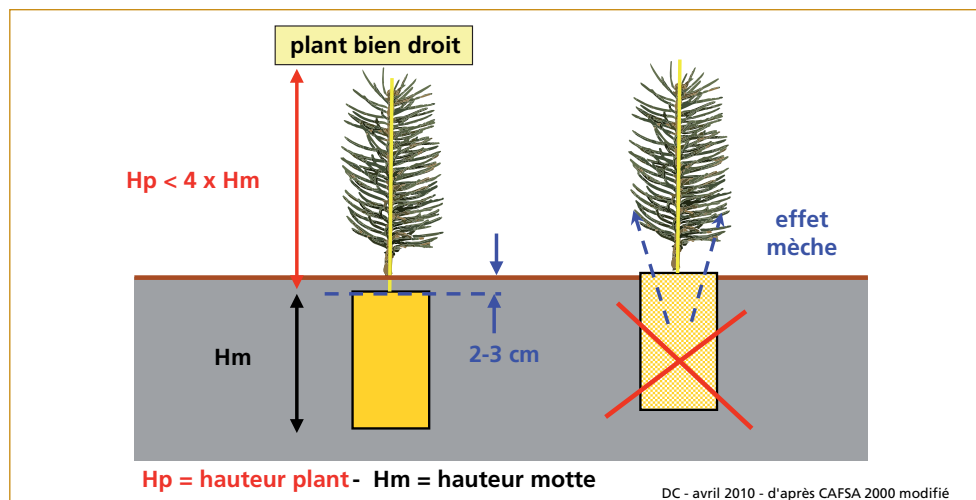
Jusqu'à l'installation de semis à basse densité de graine améliorée, c'était le seul mode de reboisement utilisant le matériel génétique amélioré.

Au milieu des années 80 lors de l'essor des plantations, les sylviculteurs ont connu quelques déboires dus à des conteneurs mal adaptés qui ont provoqué, sur des plants trop développés, des déformations racinaires réhébitoraires pour l'avenir du peuplement (chignons, étranglement du pivot...). Ces problèmes sont maintenant quasiment réglés moyennant les précautions présentées ci-dessous avec les plants disponibles sur le marché.

La qualité d'un plant dépend de multiples facteurs dont certains sont contrôlables : type de conteneur, développement du plant, mais d'autres plus difficilement appréhendables : substrat et itinéraire technique en pépinière (programme de fertilisation, d'arrosage...).

Les recommandations sont les suivantes :

- > **Privilégier des mottes de 200 cm³ (± 10 %)** qui présentent un bon compromis coût/qualité racinaire du plant.
- > **Privilégier les plants de 1 an élevés en godets (notés 1+0 G)** qui permettent l'autocernage des racines (absence de fond notamment, parois latérales ajourées ou à système anti-enroulement).
- > **Ne pas accepter de plants trop hauts.** La hauteur pratique acceptable étant de 4 fois maximum la hauteur du conteneur (voir figure) (hauteur aérienne du plant : 6 à 25 cm pour un diamètre au collet de 2 mm ou 25 à 35 cm pour 3 mm - arrêté du 16 nov. 2012).



- Toute commande spécifiera **par écrit** les caractéristiques des plants souhaités et fera l'objet d'une **réception** avant le début des travaux.

Les plants seront installés au tube à planter (voir figure) sur des lignes espacées de 4 m à la densité de 1 250 t/ha (1 tous les 2 m).

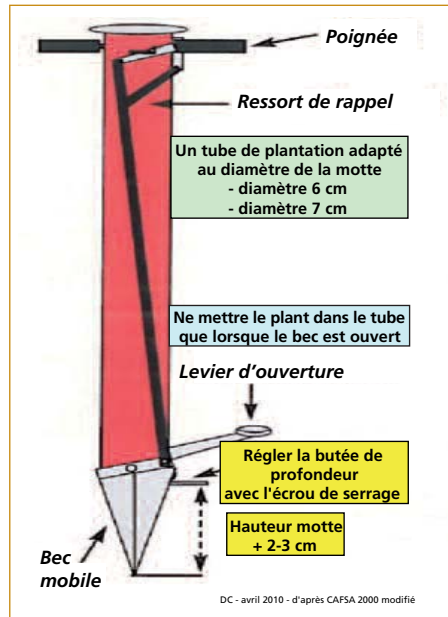
Ne pas planter les jeunes arbres dans un trou ou contre un obstacle, ce qui provoquerait des perturbations dans la bonne répartition du système racinaire qui sont défavorables à la stabilité (voir figure).

Il faut veiller à ce qu'ils soient mis en place bien droits et ne pas tolérer leur « redressement » d'un coup de talon. Il faut veiller à faire un tassement homogène, symétrique et léger. La surface de la motte devra être recouverte de 2 à 3 cm pour éviter les effets de mèche qui dessécheraient le substrat (voir figures).

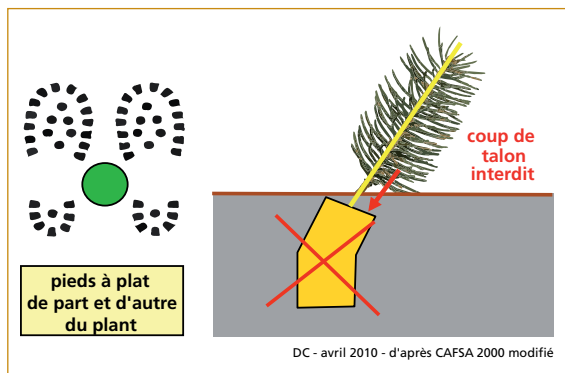
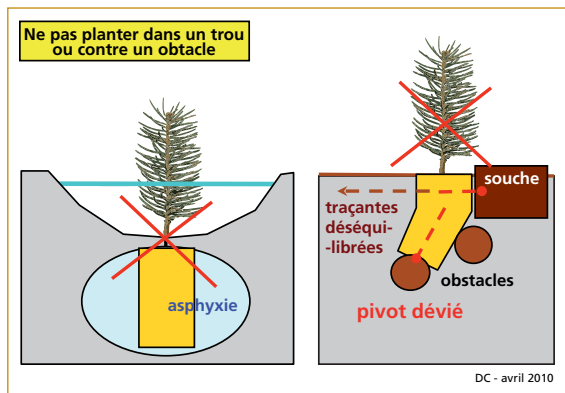
L'époque de plantation à privilégier est l'automne, sauf sur les parcelles très humides en raison de l'engorgement en eau du sol. Cependant, les conteneurs et les mottes utilisées, à condition qu'elles soient humides, permettent une plantation toute l'année hors des périodes de sécheresse estivale.

• **Les regarnis**

En cas d'échecs ponctuels du semis ou de la plantation, des regarnis pourront être effectués en utilisant, dans les deux cas, des plants en motte de 200 cm³ minimum. L'intervention doit avoir lieu, au plus tard dans les deux ans suivant la 1^{ère} installation.



Tube à planter



Le regarni est réalisé si le taux d'échec est supérieur à 20 % et concerne une surface supérieure à 1 voire 2 ha pour des raisons de coût de mise en œuvre. La mise en place est faite par plantation à la pioche dans des potets travaillés de 20 cm de côtés.

4 Dégagements

Le dégagement manuel et localisé des taches de fougère et des phytolaques (*phytolacca* ou raisin d'Amérique) est préconisé 1 à 2 ans après l'installation du peuplement.

5 Dépressages

Pour les **semis**, réalisés généralement à 3 kg/ha, les dépressages étaient généralement réalisés en 2 passages qui ramenaient la densité à 2 500 tiges/ha puis à 1 200-1 300 tiges/ha dans la majorité des cas.

Le dépressage diminue le nombre de tiges, pour éviter la **concurrence** entre celles-ci et éviter le ralentissement de l'**accroissement** en circonférence.

Il améliore la **qualité** du peuplement par élimination des arbres mal venants, « tarés » (fourchus, courbés, parasités...).

Un bon dépressage est celui qui intervient en **temps utile** et avec **l'intensité optimale**. Le facteur de déclenchement principal du dépressage sera **la hauteur d'intervention**⁸, qui en fonction de la potentialité et des performances du semis (génétique, environnement) sera traduit en âge. On veillera en particulier à réaliser le premier dépressage assez tôt.

• Cas des itinéraires de semis de graine non améliorée à 2 dépressages :

- > **Lorsque le semis atteint 1 m de hauteur** (2 ou 3 saisons de végétation selon la fertilité) : **ramener la densité à 2 500 tiges/ha**, ce qui correspond à une mise à espacement moyen de 1 m sur la ligne pour un semis en lignes espacées de 4 m.
- > **Lorsque le semis atteint 2 m de hauteur** (4 à 6 saisons de végétation selon la fertilité) : **ramener la densité à 1 250 tiges/ha**, ce qui correspond à un espacement moyen sur la ligne de 2 m. Une sélection est possible à ce stade et on éliminera les arbres tarés, fourchus ou très attaqués par le gibier.

• Cas des itinéraires de semis à 1 dépressage :

- > Pour **l'itinéraire standard avec semis de graines améliorées à basse densité** (environ 1kg/ha), un seul dépressage intervient **à une hauteur moyenne de 1,5 m** (à 3-5 ans ; l'atteinte plus précocement de la densité finale pourrait faire craindre des risques de développement d'une forte branchaison, elle reste toutefois nettement plus faible qu'en plantation, les arbres ayant suivi une courte phase de compression avant le dépressage) et ramène la densité à 1 250 tiges/ha en 1 seule fois.

⁸ hauteur moyenne des 1 000 plus belles tiges/ha (constituant le peuplement arrivé en 1^{ère} éclaircie)



> Pour l'**itinéraire « forte densité »** (à *pré-développer* en forêts domaniales), par semis de graine améliorée à basse densité (environ 1 kg/ha), un dépressage intervient **à 1 m de hauteur** et ramène la **densité à 1 600/2 000 tiges/ha (optimum en cours d'évaluation) en 1 seule fois**. L'intervention suivante étant une éclaircie produisant plus de BI- BE.

> Pour le cas de semis de **graines non améliorées**, soit à basse densité initiale (environ 1,5 kg/ha), soit à densité initiale classique (3 kg/ha) mais dont le nombre de tiges avant dépressage est faible ($\leq 6\ 000$ tiges/ha), un seul dépressage est suffisant à une hauteur moyenne de 1,5 m (voir cas précédent).

Les dépressages manuels sont précédés d'un **débroussaillage** de l'interligne. Ces entretiens veilleront à ne pas endommager les racines des pins situées proches de la surface sur l'interligne. L'engin le plus approprié, mais le plus coûteux, est le broyeur léger (gyrobroyeur ou rotobroyeur). On peut également utiliser des rouleaux débroussailleurs adaptés : léger en tonnage (moins de 700 kg) et à fût d'au moins 7 lames (pression de moins de 9 kg/cm).

N.B : Les interlignes des plantations seront entretenues au moins une fois avant que les plants n'aient atteint 3 m.

> Les entretiens ultérieurs ne concerneront qu'au plus une ligne sur deux (voir § 8.1)

Réussir les dépressages

Conduire le peuplement selon les bonnes densités, dès le jeune âge, permet de bien engager les premières éclaircies et la sylviculture menant au peuplement objectif. Il est donc nécessaire de convaincre les propriétaires de l'importance de ces travaux. Quelques éléments sont à faire valoir :

Un dépressage **trop tardif** aura pour conséquence :

- un retard de **croissance** par la perte de volume unitaire des tiges entraînant l'allongement de la révolution du peuplement ;
- une perte de **stabilité** des arbres : les tiges retardées dans leur croissance en circonférence sont filiformes et se courberont lors d'une éclaircie ;
- un **surcoût** de l'opération : une augmentation de circonférence entraîne une augmentation du coût du chantier ;
- un retard de la première **éclaircie** et de ses revenus.

Un dépressage **trop timide** a des conséquences similaires au dépressage trop tardif :

- un retard de **croissance** ;
- une perte de **stabilité** (circonférence trop faible pour la hauteur) ;

[NB : ces conséquences sont acceptées dans l'itinéraire à forte densité – 3 PM 60 V – dont le but est d'augmenter le BI-BE en première éclaircie ; itinéraire de pré-développement à réserver et à évaluer en forêts domaniales].

*Il est peu efficace de retarder le 2^{ème} dépressage pour se mettre à l'abri des dégâts d'écorçage causés par les **cervidés**. Ces attaques cessent lorsque le rythidome est formé, or la surdensité retarde son apparition et les attaques se produisent quand même lorsqu'on se résout à dépresser, la perte de diamètre consentie n'ayant servi à rien.*

Le **rendement** du dépressage dépend essentiellement de la grosseur des tiges (hauteur, diamètre) lors de l'opération.

Dans les zones où la présence de **Fomès** est signalée, la **plantation** sera privilégiée pour éviter les dépressages dont les sections peuvent êtreensemencés par les spores de Fomès et qu'il est très difficile de traiter.

Voir les itinéraires détaillés :

Régénération artificielle de pin maritime de lande	
- par semis de graine non améliorée en landes humides assainies	3 PM 50
• variante à basse densité et dépressage unique	3 PM 50 V
- par semis de graine améliorée en landes humides assainies	3 PM 60
• variante à forte densité	3 PM 60 V
- par plantation en landes humides assainies	3 PM 70
• variante en plants Landes x Corse	3 PM 70 V
- par semis de graine non améliorée en landes sèches	3 PM 51
• variante à basse densité et dépressage unique	3 PM 51 V1
- par semis de graine améliorée en landes sèches	3 PM 61
- par plantation en landes sèches	3 PM 71
• variante en plants Landes x Corse	3 PM 71 V
- par semis de graine non améliorée en landes mal assainies	3 PM 52
• variante à basse densité et dépressage unique	3 PM 52 V1
- par semis de graine améliorée en landes mal assainies	3 PM 62
- par plantation en landes mal assainies	3 PM 72
• variante en plants Landes x Corse	3 PM 72 V
- par plantation en potets	3 PM 73
Régénération artificielle de pin taeda en lande	
- par plantation en landes fertiles	3 PAE 10



1	Conditions générales	53
2	Acquisition de semis	54
3	Cloisonnement	55
4	Intervention dans les bandes boisées	56
5	Régénération naturelle assistée	56



Régénération naturelle

1 Conditions générales

Le **matériel de reproduction** provenant du peuplement en place (ou de la parcelle voisine) devra être de bonne vigueur et de bonne qualité (éliminer les peuplements d'origine douteuse en particulier ceux pouvant être de provenance ibérique). La régénération naturelle ne permet pas l'introduction de variétés génétiquement améliorées.

La régénération naturelle est bien adaptée en lande sèche, plus incertaine en lande mésophile et plus risquée en lande humide.

Le tableau suivant mesure les **avantages et inconvénients** de cette technique :

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Économie de trésorerie à l'installation par rapport à un reboisement artificiel. - Bien adaptée aux petites parcelles (< 1ha) ne pouvant être aidées à la reconstitution. - Régénération à l'identique de peuplements bien adaptés à leur station (conservation génétique d'un écotype jugé bien adapté). - Espérance d'une bonne qualité des bois liée à une forte concurrence juvénile (branchaison fine). - Meilleur impact paysager dans le jeune âge qu'un reboisement artificiel. - Permet une diversification partielle au sein de la propriété. - Moindre impact des dégâts de gibier lié à une forte densité. - Technique qui permet de conserver des feuillus dans les bandes boisées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rallongement de l'âge d'exploitation (50-60 ans au lieu de 35-45 ans pour le reboisement artificiel) et accroissement de l'exposition aux risques face aux aléas (incendie, gel, tempête...). - Perte de production liée à l'absence des travaux d'installation des boisements artificiels (labour, engrais). - Manque des avantages liés à l'amélioration génétique (rectitude, croissance...). - Nécessité d'attendre 4 à 5 ans avant de conclure sur la réussite et donc perte de temps en cas d'échec. - Technique actuellement peu répandue, sauf en zone dunaire et landes sèches. - Itinéraire non éprouvé sur terrains à forte concurrence (lande humide, lande mésophile à fougère).

Compte tenu du **rendement** financier **nettement moins bon** de la régénération naturelle par rapport à l'artificielle, cet itinéraire technique ne sera retenu qu'en situation à enjeu particulier (accueil, paysager, petites parcelles...) conformément à la DRA-SRA ou bien dans le cas de peuplements mités par la tempête et où des semis se sont installés ou sont susceptibles de s'installer.

2 Acquisition de semis

• Absence de semis acquis :

> Présence indispensable de porte-graines sur la parcelle ; une coupe d'ensemencement laisse 50 à 80 semenciers/ha (voir encadré sur les coupes progressives).

> Préparer la parcelle pour obtenir un sol propre, favorable à l'installation du semis :

- en lande sèche, mésophile ou humide, mettre le sol à sable blanc par un débroussaillage en plein et un travail léger du sol 1 an avant la coupe d'ensemencement ;
- en lande humide, débroussailler intensivement la molinie ;
- en cas de chablis, présence nécessaire d'au moins 50 semenciers répartis régulièrement à l'ha ; compléter le nettoyage (déchiquetage des souches renversées) par un travail du sol par disquage.

• Présence de semis acquis :

- vérifier que le semis soit suffisamment **abondant et bien réparti** : environ 3 000 plants/ha ; (la densité recherchée à 6-10 ans étant de 1 250 t/ha) ;
- exploiter la coupe définitive avant que les semis soient trop hauts et trop cassants : hauteur de 0,5 m, soit 2-3 ans après la coupe d'ensemencement ;
- exploiter les arbres encore sur pied, avec précaution, suivant un **cloisonnement d'exploitation**.

L'absence de semis naturels peut être complétée par des plantations de complément dans les trouées les plus importantes (> 0,5 ha) à réaliser le plus tôt possible dans les 3 ans. Cependant ces trouées sont des atouts pour une diversification (îlots feuillus ou maintien de zones ouvertes) dans la mesure où leur importance ne pénalise pas trop l'ensemble de la parcelle (< 20 %).

Coupes progressives en lande

Le renouvellement des pinèdes de pin maritime de lande aquitaine se pratiquant majoritairement par voie artificielle, la récolte finale se fait par coupe rase sans se préoccuper de la régénération éventuellement issue du peuplement précédent. Lorsque la régénération naturelle est envisagée, il convient de procéder par coupes progressives consistant en une coupe d'ensemencement pour obtenir des semis naturels et une coupe définitive pour sortir les semenciers au dessus des semis acquis.

Cet itinéraire avec coupe d'ensemencement est tiré d'une part, de la longue expérience acquise dans des contextes très similaires de pinèdes métropolitaines et d'autre part, des expériences menées sur la dune depuis 2007 en cas d'échecs de régénération ou d'enjeux paysagers. De plus, il a été constaté que les peuplements mités et ouverts par les tempêtes de 1999 et de 2009 se sont progressivement régénérés dès lors que les pins restants sont suffisamment nombreux et bien répartis et que l'on est suffisamment patient (6-7 ans maximum).

Le prélèvement en coupe d'ensemencement est d'environ des deux tiers du couvert pour un peuplement complet, en conservant en priorité des semenciers aux houppiers bien développés et aux capacités florifères et fructifères élevées.

La coupe définitive intervient lorsque la hauteur moyenne des semis est de l'ordre de 50 cm. Toutefois, dans le cas où la densité de semis serait inférieure à un seuil optimal, la coupe définitive est réalisée au plus tard 6-7 ans après la coupe d'ensemencement. La présence de semis impose le respect des prescriptions particulières de régénération (clause « R », cf. règlement national d'exploitation forestière en vigueur) et l'obligation aux engins de rester sur des cloisonnements d'exploitation.

3 Cloisonnement

Des layons de 2 à 3m de large sont ouverts pour créer des bandes boisées dans lesquelles vont être réalisés les travaux d'entretien. (la largeur du layon correspond à la largeur de l'engin utilisé).

La largeur des bandes est fonction de la densité de semis, de son homogénéité et des risques de perte :

- 4 à 6 m de large, quand la régénération est dense et homogène ;
- 6 à 8 m de large, pour les régénérations plus diffuses et hétérogènes.



L'ouverture est réalisée au rouleau landais dans des semis de hauteur inférieure à 2 m (dans des semis plus hauts, les cloisonnements ne pourraient être réalisés qu'au broyeur lourd, ce qui rendrait le coût de l'opération trop élevé).

4 Intervention dans les bandes boisées

Lorsque le semis atteint 1,5 m, faire un seul nettoyage-dépressage unique pour ramener la densité à 1 250 t/ha.

5 Régénération naturelle assistée

Sur le modèle de la régénération naturelle, un nouvel itinéraire est proposé. Il s'agit d'un itinéraire intermédiaire entre le renouvellement naturel et le semis artificiel en ligne. Il se veut économe et devra être évalué. Après un débroussaillage lourd croisé, un travail du sol superficiel (5 à 10 cm) par disquage est réalisé pour décaper la végétation concurrente (notamment la molinie en lande humide) et mettre le sol à nu.

Ce pseudo-labour est localisé sur des bandes travaillées (en général de 8 m de larges) espacées par des cloisonnements non travaillés de 4 m de large. Une pulvérisation du pseudo-labour aux rouleaux ou au cover-crop est réalisée pour obtenir un lit de semence le plus homogène possible.

Un semis dans la bande boisée est réalisé manuellement « à la volée » ou mécaniquement. La quantité épanchée est de 3 kg/ha cadastral maximum (soit localement de 4,5 kg/ha pour des bandes de 8 m – peut être diminuée à 3 kg/ha localement soit 2 kg/ha cadastral). La graine est recouverte par une tête de chêne traînée par un tracteur ou une barre de chaînes pour une couverture plus homogène.

De même que pour un semis naturel, un dépressage unique réduit la densité à 1 250 tiges/ha cadastral lorsque la hauteur du semis avoisine 1,5 m.

Voir les itinéraires détaillés :

Régénération naturelle de pin maritime de lande :

- par semis naturels 1 PM 50
- assistée par semis en bandes 1 PM 60



Jeune pinède - Lue

1 Débroussaillage **59**

2 Élagage **60**



Amélioration

1 Débroussaillage

Le débroussaillage en phase d'amélioration ($H > 3$ m) a pour objectif de contrôler le sous-bois. Cependant afin de favoriser le recrutement de feuillus d'accompagnement, l'entretien ne portera que sur une interligne sur deux. Les mêmes interlignes seront traités sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur).

L'engin le plus adapté pour réduire les parties aériennes sans intervenir sur le premier horizon du sol contenant de nombreuses racines traçantes de pin maritime (à environ 5 cm de profondeur) est le **broyeur** (gyrobroyeur ou rotobroyeur). Malgré son action négative sur l'enracinement, le rouleau débroussailleur (« la Landaise ») reste l'outil d'entretien le plus robuste et le plus utilisé. Faute de mieux, préférer les rouleaux simples et légers (700 kg maximum). Dans les zones où le risque de pathologie racinaire est élevé, le débroussaillage est fait au gyrobroyeur, afin d'éviter une propagation racinaire du champignon.

Le passage avant éclaircie a pour rôle principal de faciliter la désignation des tiges, de mieux présenter la coupe, et de contribuer à la DFCI.

2 Élagage

L'élagage est une opération coûteuse à réserver strictement aux peuplements qui seront susceptibles de rentabiliser l'opération.

L'élagage vise à améliorer la **qualité du bois** au niveau de la **bille de pied** :

- il permet la production de **bois sans nœud**, ce qui augmente la résistance mécanique des sciages et réduit les pertes et façons complémentaires dans le « process » de déroulage ;



- il arrête la formation de **bois juvénile** : le bois produit au niveau des branches élaguées est plus dense et formé de fibres plus longues ;
- lorsqu'il concerne des branches vivantes, il réduit la **décroissance du fût** : une diminution de croissance au niveau de la zone élaguée se traduit par une amélioration de la cylindricité du fût ;
- il offre une meilleure **résistance au vent**.

Les parcelles à élaguer doivent être choisies selon les critères suivants :

- stations à **forte productivité**. En particulier ne pas élaguer haut les peuplements sur **terrains secs**, qui pousseront lentement et développeront une branchaison fine ;
- peuplements ayant un nombre de **tiges d'avenir** suffisant (supérieur à 400 tiges/ha) : soit des tiges en bon état sanitaire, de bonne rectitude, exemptes de courbure basale ;
- peuplements **gérés intensivement** : les éclaircies doivent être fortes et précoces pour concentrer la croissance du peuplement sur les tiges élaguées ;
- peuplements jeunes dont les tiges à élaguer ont un **diamètre inférieur à 12/15 cm** (pour valoriser au maximum l'élagage, il faudrait intervenir encore plus tôt, mais attendre d'obtenir cette dimension permet d'élaguer à 3 m de haut en un seul passage. Intervenir plus tôt nécessite un passage supplémentaire).

Les tiges à élaguer doivent être sélectionnées

• Nombre de tiges à élaguer

Il suffirait d'élaguer 300 tiges/ha pour obtenir une coupe rase finale de qualité. Comme la dernière éclaircie fournit une forte proportion de bois d'œuvre, il vaut mieux élaguer environ **400 tiges/ha**.

Ce nombre reste toutefois un maximum compte tenu des critères de choix des tiges à élaguer (rectitude et répartition), s'efforcer à atteindre cette densité pouvant conduire à choisir des tiges qui ne le mériteraient pas.

La hauteur d'élagage doit être un multiple de la longueur commerciale de billons :

- 3 mètres : 1 billon de 2,66 m

Ainsi l'élagage de pénétration de 1,5 à 2 m, pratiqué couramment, est à proscrire car il se révèle coûteux et sans intérêt de valorisation économique (sauf considération spécifique liée au risque DFCI dans des zones à fréquentation avérée).

• Critère du choix des tiges à élaguer par ordre d'importance décroissante :

- 1 - dominante individuelle ;
- 2 - qualité : rectitude, pas de courbure basale, absence d'écart à la verticalité, état sanitaire...
- 3- répartition.

• Réalisation

- Laisser **4 verticilles vivants** au moins. ; cette intensité d'élagage ne compromet pas la croissance et la position sociale des arbres élagués (SINDOU, 2002).
- Couper la branche contre le tronc en **épargnant le bourrelet** cicatriciel : il ne faut ni couper trop ras ni laisser un chicot.
- L'élagage est réalisé à la tronçonneuse jusqu'à hauteur d'épaule (1,5 m) puis au-delà, à l'aide d'un outil emmanché (scie ou sécateur).
- Limiter l'élagage à la période allant du **15 oct.** de l'année n au **15 fév.** de l'année n+1 (surtout si des branches vivantes sont coupées) pour éviter les risques d'attaque de *Dioryctria* ; (les élagages ne pourront commencer qu'après la fin des vols et des pontes de ce papillon ; ils devront cesser assez tôt pour que les plaies d'élagage ne soient plus attractives au moment où le papillon débute ses pontes).
- En forêt publique, si cela est possible financièrement, on préconisera l'élagage à **3 m** pour tous les peuplements répondant aux critères ci-dessus, situés sur stations de **bonne potentialité P1, P2 et P3**. Les stations à faible potentialité de classes P4 et P5, dont les landes sèches ne seront pas élaguées.


Remarques importantes

- > En cas d'aide financière forfaitaire au reboisement, selon l'arrêté préfectoral en vigueur imposant les itinéraires techniques régionaux, le bénéficiaire doit, selon le cas, **élaguer** son peuplement. Il bénéficiera de subventions à l'élagage dans la limite des crédits disponibles au moment de cette opération.
- > La disponibilité financière du propriétaire (subventions, crédits communaux, crédits pour les forêts domaniales) conditionne fortement cette opération. En cas de restriction budgétaire, on limitera l'élagage aux peuplements pour lesquels cet investissement a le plus de chance d'être rentable.
- > Chaque opération d'élagage devra faire l'objet d'un **certificat d'élagage** conservé au sommier de la forêt.

Voir les itinéraires détaillés :

Travaux d'amélioration du pin maritime de lande

- sans élagage 5 PM 50
- avec élagage 5 PM 60



1	Traitements phytosanitaires	63
2	Favoriser la diversité des essences	65
3	Protection contre le gibier	67
4	Itinéraire dédié biomasse	67



Autres recommandations

1 Traitements phytosanitaires

> **Hylobe** ou **Grand charançon du pin** (*Hylobius abietis*) : charançon occasionnant des morsures en plaques aux jeunes plants ; provoque la mort des plants ;

> après coupe, période d'attente de 2-3 ans préventive et/ou traitement chimique en pépinière à base d'un produit homologué (voir également § 6-1-2)

> **Armillaire** (*Armillaria sp.*) : « maladie du rond » ; très fréquente (1/5 des cas signalés par DSF) ; attaque les racines ; se reconnaît au mycélium blanc sous l'écorce des racines ; provoque la mort de l'arbre ;

> les foyers d'armillaire seront systématiquement ceinturés par un fossé (fossé de séquée) réalisé à une distance au moins égale à la hauteur des arbres de la périphérie du foyer et à la profondeur prospectée par les racines ;

> on évitera absolument de débroussailler et de travailler le sol des taches d'armillaire en même temps que le reste de la parcelle pour ne pas disperser les rhyzomorphes ;

> au moment des reboisements, les taches de mortalité seront laissées en l'état ou plantées en feuillus.

> **Fomès** (*Heterobasidion annosum*) : (parfois attribuée à l'armillaire par erreur) ; également très fréquente (1/5 des cas signalés par DSF) ; attaque les racines ; se distingue de l'armillaire par des carpophores différents ; provoque la mort de l'arbre ;

> le traitement préventif contre le Fomès est **à généraliser sur tout le massif** ; il concerne donc toutes les parcelles, au-delà des zones actuellement contaminées ;

> les souches seront traitées sur toute leur surface immédiatement après abattage par badigeon ou pulvérisation d'une solution à base d'un produit homologué pour cet usage, et adjonction d'un colorant compatible avec le produit utilisé pour repérer les souches traitées (références des produits indiquées par l'agent ONF) ;

> dans les parcelles où le Fomès est déjà présent, on évitera de débroussailler et de travailler le sol des taches contaminées en même temps que le reste de la parcelle pour ne pas disperser l'inoculum ;

> le recours à la plantation sera privilégié, dans les zones infestées avérées ou sur les parcelles proches de ces zones, pour éviter les dépressages dont les étocs peuvent être ensemencés par les spores de Fomès, mais qu'il est très difficile de traiter ;



- > dans les cas les plus graves où toute la parcelle est colonisée, il faudra étudier la possibilité de changer d'essence au moment du reboisement ou de dessoucher la totalité de la parcelle. (**Ne pas réinstaller du Pin maritime**).

- > **Ips** ou **Sténographe** ou **Catiote** (*Ips sexdentatus*) : scolyte ; s'attaque aux arbres affaiblis et, en phase de pullulation, aux arbres sains ; principal ravageur parmi les scolytes ; émet des phéromones pour attirer d'autres individus ; décelable par les écoulements de résine et les sciures rousses ; s'attaque aux arbres dès le 2^{ème} dépressage jusqu'à l'âge adulte ; provoque la mort de l'arbre ; **Hylésine du pin** (*Tomicus minor* ou *Tomicus piniperda* = *Blastophagus piniperda*) : scolyte ; provoque le dessèchement et la chute des pousses terminales ; peut entraîner la mort de l'arbre en cas de forte attaque ;
 - > en cas de pullulation de scolytes, les bois des coupes réalisées en période hivernale devront être impérativement vidangés avant la mi-mai (période d'émergence des jeunes adultes) ; de début mai à fin septembre, les bois devront être vidangés de la parcelle au fur et à mesure des abattages (délai strict de 2 semaines), et ne devront pas être mis en dépôt à proximité de boisements ;
 - > en cas de dépressages très tardifs, les tiges (8 à 10 cm de diamètre) doivent être abattues en septembre - novembre et être coupées rez-terre le plus possible, ou être broyées si elles sont exploitées plus tard, car elles risqueraient sinon d'être des foyers favorables à la ponte de l'hylésine ; les rémanents d'exploitation (petit diamètre et écorce fine) ne posent pas de problème.

- > **Pyrale du tronc** ou **Ver de Barbot** (*Dyoryctria sylvestrella*) : lépidoptère ; la chenille creuse des galeries dans le cambium provoquant des écoulements caractéristiques ; ces points de faiblesse entraînent parfois des cassures ;
 - > les élagages ne pourront commencer qu'après la fin des vols et des pontes de ce papillon ; ils devront cesser assez tôt pour que les plaies d'élagage ne soient plus attractives au moment où le papillon débute ses pontes. Par mesure de prudence, la période d'élagage sera comprise entre le 15 octobre de l'année n et le 15 février de l'année n+1.

- > **Rouille courbeuse** (*Melampsora pinitorqua*) : provoque une importante déformation permanente des pousses des jeunes peuplements ; ne pas confondre avec la tordeuse des pousses ; a besoin du tremble comme hôte intermédiaire ; provoque une déformation des tiges, voire leur destruction ;
 - > les trembles situés à proximité des semis ou jeunes peuplements seront éliminés, dans la mesure du possible, car ce sont des hôtes intermédiaires de *Melampsora pinitorqua*.

- > **Gibier** : chevreuil, lièvre, lapin
 - > les répulsifs sont peu efficaces ; la solution repose sur un bon équilibre sylvo-cynégétique en proposant des plants de chasse adaptés et en veillant à leur application ;

En plus de ces mesures de prévention, il peut arriver que des actions curatives doivent être déclenchées. Pour la lutte contre la chenille processionnaire du pin ou les scolytes en phase de pullulation, on se fondera sur les avertissements et préconisations du Département Santé des Forêts et on s'intégrera dans les actions collectives coordonnées.

2 Favoriser la diversité des essences

Conservation et valorisation des feuillus

L'un des critères de gestion durable concerne la conservation et l'amélioration de la diversité biologique. Le Plateau landais n'échappe pas à cette nécessité. Outre les zones remarquables telles que les lagunes, tourbières, zones humides, il faut essayer de maintenir les feuillus en **complément utile** de la sylviculture intensive du pin maritime.

Les **avantages connus** de la conservation des feuillus sont les suivants :

- rôle **phytosanitaire** : les îlots et lisières feuillus réduisent le développement des scolytes, hylobes, pyrales et chenilles processionnaires en abritant des parasites et des oiseaux qui régulent les populations des principaux ravageurs du pin maritime. Les feuillus peuvent aussi remplacer les résineux dans les clairières constituées à la suite d'attaques de pourridiés (Fomès, armillaire) et limiter la progression du champignon par contact racinaire ;
- rôle de **DFCI** : les lisières feuillues permettent de réduire l'inflammabilité grâce à un tapis herbacé peu combustible ;
- rôle de **brise-vent** : l'effet brise-vent des haies et des bordures feuillues se révèle généralement bénéfique pour le peuplement voisin. Elles atténuent l'effet des tempêtes jusqu'à une certaine vitesse de vent (effet déflecteur et plus grande perméabilité liée à l'absence de feuilles en hiver) ;
- rôle de **production** : la rentabilité n'est pas négligeable quand l'essence est bien adaptée et que la régénération naturelle des feuillus par semis, rejets ou drageons, se révèle peu coûteuse. La production de bois feuillus est très faible lorsque ceux-ci sont menés en mélange pied à pied avec le pin. Elle est plus importante lorsque les feuillus sont conservés en îlots. Le sous-étage feuillu contribue à l'élagage naturel du peuplement principal. La rentabilité globale des parcelles reboisées en maintenant un sous-bois feuillus, ne s'en trouve que peu modifiée. Les feuillus contribuent aussi au maintien d'une meilleure ambiance forestière et favorisent la production de champignons sylvestres ;
- rôle sur la **faune** : constitue un habitat et une source d'alimentation indispensable pour la faune en général et pour le gibier en particulier. Cependant, une surpopulation de cervidés peut engendrer des dégâts sur les jeunes peuplements ;
- rôle sur la **biodiversité** : le mélange de feuillus et de résineux favorise une diversité de milieux et d'espèces, qui contribue au bon fonctionnement de l'écosystème forestier ;
- rôle **paysager** : les lisières feuillues améliorent l'image des forêts par leur ombrage estival précieux et leur aspect paysager.

[extrait guide de sylviculture du pin maritime de lande - décembre 2003]



Quelques actions pour renforcer la présence de feuillus dans les parcelles de pin maritime sont à mener :

- conservation des lisières forestières existantes lors des coupes rases ; renforcement et entretiens des lisières à partir de l'existant ; laisser un espace d'extension potentiel de 10 à 20 m non boisés autour et le long des éléments de lisières existants même au stade jeune ;
- préserver les îlots et individus feuillus dans les peuplements lors des interventions sylvicoles (dégagements, dépressages, éclaircies...) ;
- limiter le débroussaillage par réduction des surfaces traitées (1 ligne sur 2 au maximum) par préservation des clairières ;
- conserver des espaces ouverts en ne reboisant pas les trouées de chablis inférieures à 1 ou 2 ha ;
- réaliser des plantations d'enrichissement à faible densité (voir encadré) (voir Itinéraire détaillé 3 FDV 10). Ces introductions restent exceptionnelles et se font dans le cadre d'investissements bénéficiant d'aide financière (reconstitution après tempête notamment).

Se référer aux fiches de diversification du CRPF-ONF, 2011

Les caractéristiques des plantations d'enrichissement

« Les plantations d'enrichissement entrent dans le cadre des opérations de diversification annexes au reboisement principal dont le but est une amélioration environnementale et sanitaire des peuplements.

Au total le pourcentage maximal de la surface du projet affecté à cette diversification du reboisement est fixé à 20 % et 30 % dans le cas de reconstitution après tempête.

On valorise un peuplement existant par la plantation d'une ou plusieurs essences(s) adaptée(s) à la station.

Ce peuplement existant participe à la production et fournit une ambiance forestière favorable à l'enrichissement.

Le travail du sol est minimum, réduit le plus souvent aux potets de plantation. Les faibles densités généralement adoptées et la concentration des interventions qui aboutissent à une culture d'arbres et non plus de peuplement.

Il s'agit bien, dans le principe, d'une association à bénéfice réciproque entre l'enrichissement apporté et le peuplement existant ».

Boulet-Gercourt et Lebleu, 2000

Essences feuillues de diversification au pin maritime		
Milieux		
Landes humides	- chêne pédonculé	
Landes mésophiles humides	- bouleau verruqueux (d)	- chêne sessile - châtaignier (c)
Landes mésophiles sèches	- chêne tauzin	- fruitiers (a) : cormier, alisier, merisier - robinier (b)
Landes sèches	- chêne-liège	
(a) bonnes stations pas trop humides (b) prendre en compte son caractère envahissant (c) plants en racines nues (prévention contre l'encre du châtaignier) (d) à expérimenter		

Concernant l'eucalyptus ou le robinier, essences feuillues à objectif de production biomasse énergétique, voir l'encadré du chapitre 4.

Voir l'itinéraire détaillé :

- plantation feuillue à faible densité : 3 FDV 10

3 Protection contre le gibier

La protection physique (individuelle ou clôture) n'est pas à privilégier. Le pin maritime est réputé peu appétant pour le cerf ou le chevreuil. L'équilibre sylvo-cynégétique pérenne est impératif pour éviter les dégâts, notamment par frottis.


Pour éviter des protections trop coûteuses dans les cas où la densité du gibier est estimée forte (plus de 10 chevreuils/100 ha ou 3 cerfs/100 ha), on privilégiera le semis.

La connaissance et le suivi du niveau de population est fondamental, la mise en place d'indice de consommation et de recensement des dégâts est nécessaire en vue de disposer d'outils efficaces d'atteinte de l'équilibre sylvo-cynégétique.

4 Itinéraire dédié biomasse

Nous ne proposons pas d'itinéraire dédié à la production de biomasse à finalité énergétique pour les raisons qui sont exposées dans l'encadré suivant.

Nous proposons de pré-développer un itinéraire semi-dédié par voie de semis à conduire en forte densité.



Le point actuel sur les itinéraires dédiés biomasse à finalité bois énergie sur le Massif des Landes de Gascogne

L'itinéraire biomasse répond à la volonté politique de produire de la biomasse à grande échelle pour la production d'énergie renouvelable ou de carburant de 2^{ème} génération (plus de 1 million de tonnes prévues dans le massif à partir de 2013).

Concernant le **pin maritime** :

Il prévoit une coupe rase au stade habituel de la première éclaircie mais on manque de données techniques sur les itinéraires à conseiller.

Un itinéraire avec une densité initiale de 1 250 tiges/ha conduit à une perte de production pour une exploitation entre 10 ou 12 ans mais des itinéraires à haute densité, 1 600 à 2 000 tiges/ha (voire semis) sont certainement envisageables pour une coupe rase possible à 12 ans. Le GIS Pin maritime du Futur travaille à la création d'une « variété vigueur » qui permettrait de réduire la révolution à 8 ou 10 ans.

Cependant, au plan économique actuel, le coût de la plantation haute densité étant difficile à rentabiliser avec la valeur créée à la coupe finale, un itinéraire biomasse pourrait paraître plus réaliste sur régénération naturelle dense.

N.B : Dans l'état actuel de nos connaissances, il semble prudent de réserver cet itinéraire aux peuplements sans avenir bois d'oeuvre (ex Fomès).

Concernant les taillis à courtes révolutions (TCR) :

L'**eucalyptus** est une essence intéressante pour la production de biomasse destinée à la production d'énergie. Plusieurs tentatives d'installation de cette essence dans le massif ont été effectuées par le passé. Elles se sont pour la plupart soldées par des échecs faute de variétés d'Eucalyptus adaptées à notre région (capable notamment de résister au gel).

Actuellement, le FCBA se charge d'identifier des clones d'Eucalyptus adaptés aux conditions pédo-climatiques de l'Aquitaine à partir des meilleures sources disponibles actuellement. Il s'agit pour la plupart de semences de Gunii, variété plus résistante au gel mais aussi moins vigoureuse. Par précaution il convient d'éviter de toute façon certaines zones les plus froides du massif, en particulier les sols acides de la Grande Lande, et de ne l'employer que sous forme de taillis à courte révolution.

Le **robinier** peut donner de très beaux taillis très productifs sur les marges du massif mais les introductions sur les sols du plateau landais se sont révélées infructueuses.

Il reste à définir le pourcentage de l'espace forestier qui serait réservé à ces itinéraires et le type de contrat qui devrait lier le propriétaire et l'industriel assurant le débouché.

Ces itinéraires sont en cours d'évaluation, notamment dans le cadre du programme CLIMAQ.

GIP Ecofor – groupe de travail itinéraires sylvicoles – septembre 2009



Bibliographie

- AFOCEL, 1994** Manuel pratique de sylviculture du pin maritime ; CHAPERON H. et CREMIERE L. ; 145 p.
- BOULET, 2000** Les plantations d'enrichissement : leur utilisation après chablis ; B. Boulet-Gercourt et G. Lebleu ; Forêt-Entreprise n°135/2000 pp.53-59 ; 7 p.
- BVF, 1971** La sylviculture moderne du pin maritime dans les Landes de Gascogne ; 3^{ème} édition ; ouvrage collectif Bardo, Bonnel, Jarlet, Lallemand, Léonard, J.Martin, Cl.Martin, Maugé, Navarre ; éditeur : Bulletin de la Vulgarisation Forestière n° 71/6 ; juin-juillet 1971 ; photos ; graphiques ; 86 p.
- BVF, 1975** La culture intensive du pin maritime dans les Landes de Gascogne ; avril 1975 ; édité par le CPFA (Centre de Productivité et d'Action Forestière d'Aquitaine) et l'IDF ; 36 p.
- CHAMPAGNE, 1999** Sylviculture du pin maritime de landes ; support de formation continue du personnel de l'ONF en poste sur le massif landais
- CHAPERON, 1986** La culture du pin maritime en Aquitaine par Henry CHAPERON avec la collaboration de Pierre ALAZARD ; édition AFOCEL ; 1^{er} trimestre 1986 ; 231 p.
- CHOLLET et all, 1996** Sylviculture du pin maritime de race atlantique ; Bulletin Technique de l'ONF n°31 ; octobre 1996 ; pp 59-64.
- CIBA, 2004** Évaluation du coût des traitements préventifs contre le Fomès en Aquitaine ; Convention C2241, février 2004.
- GIS GPMF, 2002** Groupement d'Intérêt Scientifique « Pin Maritime du Futur » ; AFOCEL, CRFA, CRPF, INRA, ONF. Juin 2002, 80 p.



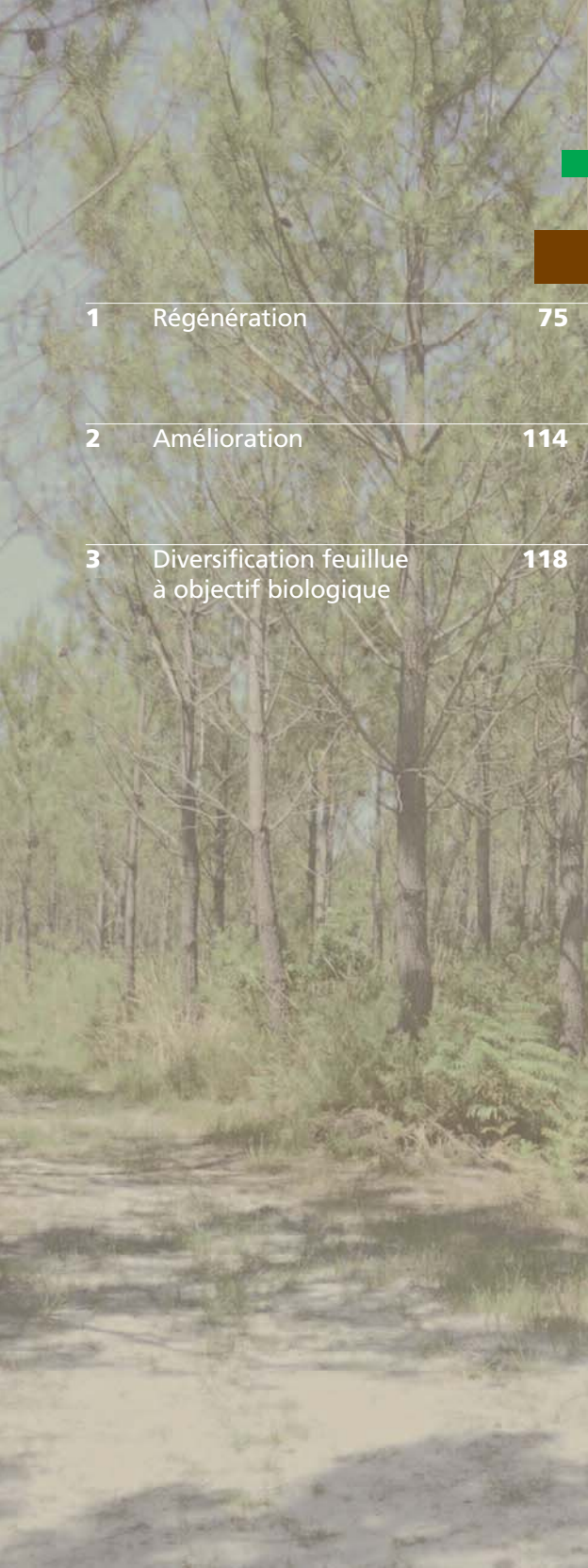
- GIP ECOFOR, 2009** Expertises sur l'avenir du massif des Landes de Gascogne - Groupe de travail « Itinéraires sylvicoles » - Novembre 2009 - GIP ECOFOR - 45 p.
- CRPF, 2002** Fiches de reconstitution des peuplements de pin maritime ; avril 2002.
- CRPF-ONF, 2011** Application pratique de la clause de diversification dans la reconstitution d'après tempête Klaus ; 4 fiches ; septembre 2011 ; 12 p.
- IDF, 1998** Dossier « le pin maritime à l'aube du XXI^{ème} siècle » réalisé par l'IDF (Institut pour le Développement Forestier) en collaboration avec le CPFA (Centre de Productivité Forestière d'Aquitaine).
- JOLIVET, 2007** Les sols du massif forestier des Landes de Gascogne : formation, histoire, propriétés et variabilité spatiale ; Claudy Jolivet, Laurent Augusto, Pierre Trichet et Dominique Arroueys ; Revue Forestière Française LIX 1-2007 ; pp. 7-30 (24 p.).
- LEMOINE, 1969** Le pin maritime dans le sud-ouest de la France ; Tables de production provisoires ; par N.DECOURT et B.LEMOINE ; annales de sciences forestières, 1969, 26 (1) 3-44 ; tables également dans la publication de l'ENGREF.
- MAUGE JP., 1987** Le pin maritime, premier résineux de France ; CPFA-IDF ; 191 p.
- ONF, 1988** ORLAM Plateau Landais (Orientation Locale d'Aménagement du Plateau Landais) ; Février 1988 ; 109 pages + annexes ; auteur : Yves Lesgourgues.
- ONF, 2006** Schéma régional d'aménagement (SRA) du Plateau landais ; Direction territoriale Sud-Ouest - juin 2006 ; 104 pages.
- ONF, 2009** Stratégie de reconstitution des forêts publiques du plateau landais après la tempête Klaus : *pour façonner une forêt productive, plus stable et plus diversifiée* - document ONF - Direction territoriale Sud-Ouest - 20 octobre 2009 - 32 pages

PEFC, 2007

Certification forestière PEFC ; Région Aquitaine ; 2007 ; (i) Etat des lieux portant sur la gestion durable des forêts d'Aquitaine ; 103 pp ; (ii) Document cadre définissant les objectifs de politique de gestion durable des forêts d'Aquitaine ; 9 pp ; (iii) Référentiel technique pour la sylviculture, les travaux sylvicoles et l'exploitation forestière ; 4 pp.

SINDOU, 2002

Effet de l'élagage artificiel sur la croissance et le statut social du pin maritime dans les Landes de Gascogne par SINDOU C. ; BERT D. ; COURDIER F. ; RFF vol 54 n°3-2002 – pp 239-252.

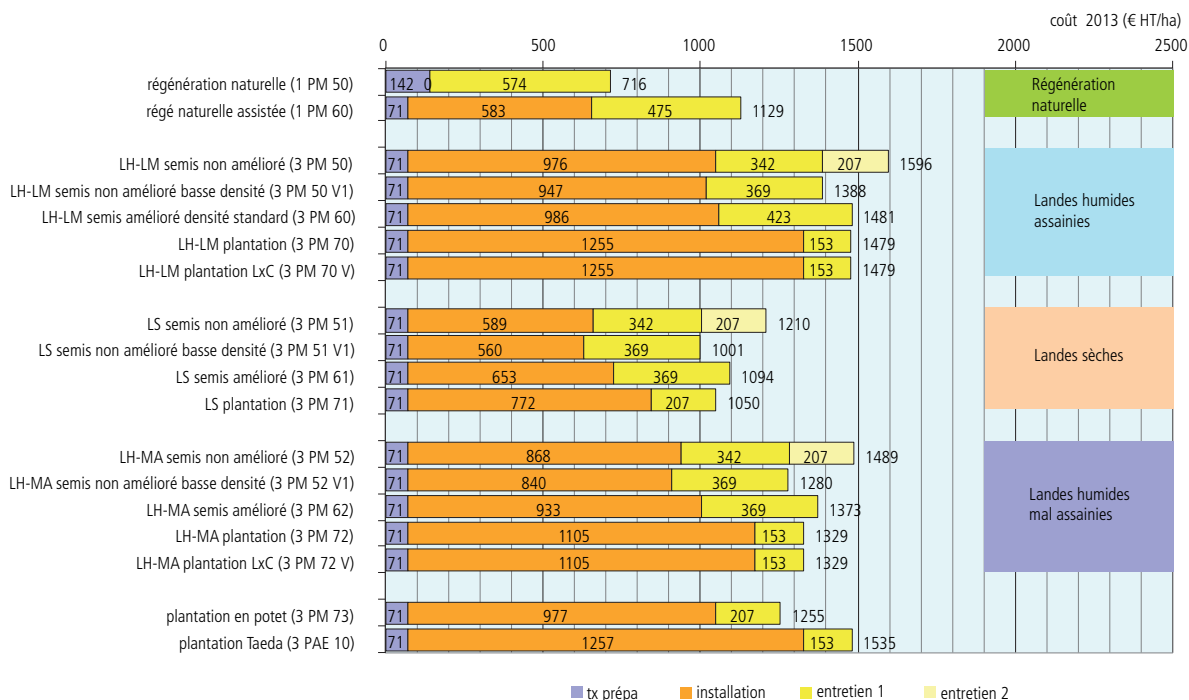


1	Régénération	75
2	Amélioration	114
3	Diversification feuillue à objectif biologique	118

Itinéraires détaillés

1 Régénération

Comparaison des coûts des ITTS de régénération du pin maritime de lande





Prix unitaires constatés sur le massif, pris en compte pour le calcul du coûts des itinéraires

Description des Unités	Coût* € 2013
Unités de travail	
Heure de travail d'un tracteur de 150 CV	71 €
Heure de travail de pelle mécanique	90 €
Heure ouvrier avec outillage portatif	27 €
Fournitures	
Superphosphate triple à 45% (au kg)	0,50 €
Graine sélectionnée de PM - étiquette verte (au kg)	38 €
Graine améliorée de PM - étiquette rose (au kg)	150 €
Plants de PM - volume de la motte 200 cc (le plant)	0,22 €
Plants de PM LxC - vol. motte 110 cc (le plant)	0,22 €
Plants Taeda - volume de la motte 200 cc (le plant)	0,27 €

* coût pour une surface de 10 à 15 ha

TÂCHES ÉLÉMENTAIRES PAR ITTS	Landes humides assainies					Landes sèches				Landes humides mal assainies					Autres	
	3 PM 50	3 PM 50 V1	3 PM 60	3 PM 70	3 PM 70 V	3 PM 51	3 PM 51 V1	3 PM 61	3 PM 71	3 PM 52	3 PM 52 V1	3 PM 62	3 PM 72	3 PM 72 V	3 PM 73	3 PAE 10
Débroussaillage avant coupe rase	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €	71 €
Curage du réseau d'assainissement	135 €	135 €	135 €	135 €	135 €					135 €	135 €	135 €	135 €	135 €	option	135 €
Débroussaillage lourd en plein croisé au rouleaux	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €		99 €
Débroussaillage en plein au broyeur (pas de rouleaux)															142 €	
Fertilisation en plein (60 unités) - fourniture	68 €	68 €	68 €	68 €	68 €											68 €
Fertilisation en bandes (40 unités) - fourniture										45 €	45 €	45 €	45 €	45 €		
Fertilisation - épandage en plein	43 €	43 €	43 €	43 €	43 €											43 €
Labour en plein	284 €	284 €	284 €	284 €	284 €											284 €
Labour en bandes						177 €	177 €	177 €	177 €	199 €	199 €	199 €	199 €	199 €		
Confection de 1250 potets /ha															425 €	
Pulvérisation en plein du labour au cover-crop	121 €	121 €	121 €	121 €	121 €											121 €
Pulvérisation en bandes du labour en bandes aux rouleaux landais						85 €	85 €	85 €	85 €	92 €	92 €	92 €	92 €	92 €		
Rebouchage de la dérayure aux rouleaux										71 €	71 €	71 €	71 €	71 €		
Préparation du lit de semence au rouleau	43 €					43 €	/	/		43 €	/	/				
Préparation du lit de semence sur 2 m de large au croskill		71 €	71 €			/	71 €	71 €		/	71 €	71 €				
Préparation de la ligne de plantation				43 €	43 €				/				/	/		43 €
Fourniture de graine étiquette verte à 3 kg/ha	114 €	/	/			114 €	/	/		114 €	/	/				
Fourniture de graine étiquette verte à 1,5 kg/ha	/	57 €	/			/	57 €	/			57 €	/				
Fourniture de graine étiquette rose à 1 kg/ha	/	/	150 €			/	/	150 €				150 €				
Semis en lignes	71 €	71 €	71 €			71 €	71 €	71 €		71 €	71 €	71 €				
Fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime en godets 200 cm³				275 €					275 €				275 €		275 €	
Fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime hybride LxC en 200 cm³					275 €									275 €		
Fourniture de 1250 plants/ha de pin taeda en godets 200 cm³																331 €
Mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter				189 €	189 €				189 €				189 €	189 €	189 €	189 €
Dégagement dans les tâches de fougère	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €	54 €
Entretien tous les interlignes au débroussailleur	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €	99 €
1 ^{er} dépressage réduction de la densité à 2500 tiges/ha	189 €					189 €				189 €						
2 ^{ème} dépressage entretien de tous les interlignes au débroussailleur	99 €					99 €				99 €						
2 ^{ème} dépressage réduction de la densité à 1250 tiges/ha	108 €					108 €				108 €						
Dépressage unique réduction de la densité		216 €	216 €				216 €	216 €			216 €	216 €				
TOTAL	1 596 €	1 388 €	1 481 €	1 479 €	1 479 €	1 210 €	1 001 €	1 094 €	1 050 €	1 489 €	1 280 €	1 373 €	1 329 €	1 329 €	1 255 €	1 535 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes humides assainies (3 PM 50)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
RÉGÉNÉRATION
Norme n° : **89 3 PM 50**

COMMENTAIRES

**RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE
DE PIN MARITIME DE LANDE
par SEMIS de graine
NON AMÉLIORÉE
en landes HUMIDES assainies**

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes humides au sens large : lande humide assainie et lande mésophile humide.

Détails des tâches élémentaires

0 - Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent, elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général, il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 - Nettoyage du terrain

- > Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines)
- > Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 - Travail du sol

- > L'épandage en plein de 60 U d'engrais phosphaté (135 kg de superphosphate triple à 45 %) est suffisant
 - > Labour en plein suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé [pour les landes humides mal assainies, un nouvel itinéraire par labour en bande est proposé (voir 3 PM 52)]
 - > La pulvérisation en plein du labour est à réaliser au cover-crop (disques).
 - > La pulvérisation est suivie par la préparation du lit de semence sur 2 m de large par passage d'un croskill ou d'un simple rouleau. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement. Cette opération évite le jalonnement manuel et trace les futures lignes de semis.
- > Ces deux opérations sont à réaliser après ressuyage du sol labouré.

3 - Semis

- > S'assurer que la graine soit bien classée étiquette verte de la région de provenance Massif Landais.



- > Période la plus favorable du semis en lande humide de février à mai puis d'août à septembre.
- > S'assurer que le semoir mécanique ou pneumatique soit bien réglé à 3 kg/ha maximum ou à 1.5 kg/ha pour la variante à basse densité.
- > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation Ouest-Est.
- > Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 - Dégagement et dépressage

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.
- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussaillieur), au mieux au broyeur (gyrogrooyeur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussaillieur léger (inférieur à 700 kg), avant le 1^{er} et le 2^{ème} dépressage.
- > Le premier dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussaillieuse et ramène la densité à 2500 t/ha (soit une tige tous les 1 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Bien faire appliquer cette densité, la tendance étant de garder trop de tiges dès le premier dépressage. Veiller à ne pas intervenir trop tard.
- > Le second dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 2 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussaillieuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Si la densité préconisée a bien été atteinte au premier dépressage, le second devrait se faire aisément. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

5 - Variante 1 : semis à basse densité et dépressage unique

- > En semis à basse densité, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soigné (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux). De plus, cette opération évite le jalonement manuel et trace les futures lignes de semis.
- > Régler le semoir à 1,5 kg/ha.
- > Un dépressage unique est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussaillieuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

6 - Variante 2 : dépressage unique

- > Un dépressage unique lorsque la densité du semis à 3 kg/ha est inférieur à 6 000 tiges/ha

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine NON AMÉLIORÉE en landes HUMIDES ASSAINIES	89 3 PM 50
---	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
	Landes humides assainies au sens large (lande humide assainie, lande mésophile humide)	- semis - graine non améliorée - labour en plein
PLATEAU LANDAIS		

Classe suivi surf. *	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2	Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)				
1	0 - Assainissement					
	n+3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n+4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n+4	100%	RRG FOE	Fertilisation en plein (60 unités de P2O5/ha)		
	n+4	100%	RRG FER	- fourniture de superphosphate triple à 45%	135 kg	68 €
	n+4	100%	RRG LAP	- épandage en plein	0,6 U0	43 €
	n+4	100%	RRG LPP	Labour en plein à la charrue à socs	4,0 U0	284 €
	n+4	100%	RRG PUL	Pulvérisation en plein du labour en plein au cover-crop	1,7 U0	121 €
	n+4	70%	RRG PUL	Préparation du lit de semence sur 2 m de large au rouleau (croskill ou landais)	0,6 U0	43 €
	3 - Semis					
n+4	70%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 3 kg/ha maximum	3 kg	114 €	
n+4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 U0	71 €	
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						976 €
2a	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
	5 - Dépressages					
				1er dépressage à 1 m de hauteur		
	n+6 à 7	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussailleur	1,4 U0	99 €
2b	n+6 à 7	70%	RRG DP1	- réduction de la densité à 2500 tiges/ha	7,0 he	189 €
	2ème dépressage à 2 m de hauteur					
	n+8 à 10	70%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussailleur	1,4 U0	99 €
	n+8 à 10	70%	RRG DP2	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	4,0 he	108 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						550 €
TOTAL						1 596 €

VARIANTE 1 : semis basse densité et dépressage unique à 1,5 m de hauteur (3 PM 50 V1)						occurrence	20%
1	n+4	20%	RRG PUL	Préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 U0	71 €	
	n+4	20%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 1,5 kg/ha	1,5 kg	57 €	
2	n+8 à 9	20%	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8 he	216 €	
TOTAL DE LA VARIANTE 1						1 388 €	

VARIANTE 2 : dépressage unique à 1,5 m de hauteur pour faible densité (3 PM 50 V2)						occurrence	10%
2	n+8 à 9	10%	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8 he	216 €	
TOTAL DE LA VARIANTE 2						1 416 €	

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	1 596 €
COUT MOYEN	1 537 €
COUT MINIMUM	1 416 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes humides assainies (3 PM 60)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
RÉGÉNÉRATION
Norme n° : **89 3 PM 60**

COMMENTAIRES

**RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE
DE PIN MARITIME DE LANDE
par SEMIS de graine AMÉLIORÉE
en landes HUMIDES assainies**

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes humides au sens large : lande humide assainie et lande mésophile humide.

Détails des tâches élémentaires

0 - Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 - Nettoyage du terrain

- > Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).
- > Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 - Travail du sol

- > L'épandage en plein de 60 U d'engrais phosphaté (135 kg de superphosphate triple à 45 %) est suffisant.
- > Labour en plein suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé [pour les landes humides mal assainies, un nouvel itinéraire par labour en bande est proposé (voir 3 PM 62)].
- > La pulvérisation en plein du labour est à réaliser au cover-crop (disques).
- > La pulvérisation est suivie par la préparation du lit de semence. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement. En semis de graines améliorées, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soignée (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux landais). De plus, cette opération évite le jalonnement manuel et trace les futures lignes de semis.
- > Ces deux opérations sont à réaliser après ressuyage du sol labouré.



3 - Semis

- > S'assurer que la graine est bien classée étiquette rose ou bleue Sud-Ouest Vergers.
- > Période la plus favorable du semis en lande humide de février à mai puis d'août à septembre.
- > Faire régler le semoir mécanique ou pneumatique à 1 kg/ha.
- > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.
- > Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 - Dégagement et dépressage

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.
- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussilleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussilleur léger (inférieur à 700 kg), avant le dépressage.
- > En raison de la faible densité, un seul dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

OFFICE NATIONAL DES FORETS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine AMÉLIORÉE en landes HUMIDES ASSAINIES	89 3 PM 60
---	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Landes humides assainies au sens large (lande très humide, lande humide, lande mésophile humide)	- semis - graine améliorée - labour en plein

Classe suivie surfac.*	Année indicative	Occurrence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)	
			code	Description			
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €	
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €	
	n+2		Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)				
1	0 - Assainissement						
	n + 3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €	
	1 - Nettoyage du terrain						
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €	
	2 - Travail du sol						
				Fertilisation en plein (60 unités de P2O5/ha)			
	n + 4	100%	RRG FOE	- fourniture de superphosphate triple à 45%	135 kg	68 €	
	n + 4	100%	RRG FER	- épandage en plein	0,6 U0	43 €	
	n + 4	100%	RRG LAP	Labour en plein à la charrue à socs	4,0 U0	284 €	
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation en plein du labour en plein au cover-crop	1,7 U0	121 €	
	n + 4	100%	RRG PUL	Préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 U0	71 €	
	3 - Semis						
n + 4	100%	RRA FOG	- fourniture de graine améliorée étiquette rose à 1 kg/ha	1 kg	150 €		
n + 4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 U0	71 €		
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3 m)						1 040 €	
2a	4 - Dégagements						
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €	
2b	5 - Dépressages						
				dépressage unique			
	n + 8 à 9	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €	
n + 8 à 9	#REF!	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €		
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						369 €	
* classes BDR - nouveau schéma territorial						TOTAL 1 481 €	



Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes humides assainies (3 PM 70)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
RÉGÉNÉRATION
Norme n° : **89 3 PM 70**

COMMENTAIRES

**RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE
DE PIN MARITIME DE LANDE
par PLANTATION
en landes HUMIDES assainies**

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes humides au sens large : lande humide assainie et lande mésophile humide.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent, elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général, il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

- > Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).
- > Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 – Travail du sol

- > L'apport d'engrais est fait dès l'installation des plants (fertilisation initiale), en plein à raison de 60 U de P_2O_5 à l'ha cadastral. La fertilisation différée à 3 ans n'a que peu d'effet sur la réduction de la grosseur de la branchaison. La fertilisation initiale évite une reprise du labour de l'interligne préjudiciable aux racines traçantes des jeunes plants et donc à leur stabilité.
- > Labour en plein suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé [pour les landes humides mal assainies, un nouvel itinéraire par labour en bande est proposé (voir 3 PM 72)].
- > La pulvérisation en plein du labour est à réaliser au cover-crop (disques), après ressuyage du sol labouré.
- > La pulvérisation est suivie par la préparation des lignes de plantation par passage d'un simple rouleau. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement. Bandes de 2 m de large espacées de 4 m d'axe en axe.



3 – Plantation

- > Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (plants équilibrés issus de vergers, en conteneurs de plus de 200 cm³...).
- > La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide. On peut planter les plants en conteneurs ou en motte durant toute l'année hors des périodes de sécheresses estivales.
- > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.
- > Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, collets des plants légèrement recouverts...).

4 – Dégagements

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation après la plantation.

5 – Entretien des interlignes

- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut aux rouleaux débroussailleurs légers (inférieur à 700 kg).

6 – Variante : plantation de la variété pin maritime hybride Landes x Corse (LC 2)

- > Diversifier les plantations par des variétés hybrides Landes x Corse ayant une meilleure rectitude.
- > Plants disponibles en 2013 en godets de 110 cm³ seulement pour un prix unitaire plus élevé du fait de l'obtention des graines par pollinisation contrôlée en verger.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en landes HUMIDES ASSAINIES	89 3 PM 70
--	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Landes humides assainies au sens large (lande humide assainie, lande mésophile humide)	- plantation - labour en plein

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2		Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)			
	0 - Assainissement					
	n + 3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
				Fertilisation en plein (60 unités de P2O5/ha)		
	n + 4	100%	RRG FOE	- fourniture de superphosphate triple à 45%	135 kg	68 €
	n + 4	100%	RRG FER	- épandage en plein	0,6 U0	43 €
	n + 4	100%	RRG LAP	Labour en plein à la charrue à socs	4,0 U0	284 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation en plein du labour en plein au cover-crop	1,7 U0	121 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Préparation de la ligne de plantation aux rouleaux légers - 1 passage de 4 m d'axe en axe	0,6 U0	43 €
	3 - Plantation					
	n + 4	50%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime 1-0 issus de graines de verger en godets 200 cm ³	1250 pl	275 €
	n + 4	100%	RRA MPP	- mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter	7,0 he	189 €
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						1 255 €
	2a 4 - Dégagements					
	n+ 5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
	2b 5 - Entretien des interlignes					
	n + 10	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						153 €
TOTAL						1 479 €

VARIANTE : plants Landes x Corse (3 PM 70 V)

				occurrence	
1a	n + 4	50%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime hybride Landes x Corse en 110 cm ³	1250 pl 275 €
TOTAL DE LA VARIANTE					1 479 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	1 479 €
COUT MOYEN	1 479 €
COUT MINIMUM	1 479 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes sèches (3 PM 51)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 51</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine NON AMELIORÉE en landes SÈCHES</p>
---	----------------------------	---

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en lande sèche au sens large : lande mésophile sèche, lande sèche, lande très sèche.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> Pas d'assainissement.

1 – Nettoyage du terrain

> Pas de débroussaillage chimique.

> Débroussaillage mécanique par passage croisé de rouleaux landais lourds montés en tandem.

2 – Travail du sol

> Pas de fertilisation.

> Faire un labour en bandes. Un labour en plein ne se justifie pas en landes sèches (pas de molinie, sol plus léger).

> La pulvérisation des bandes du labour est réalisée aux rouleaux landais.

> La pulvérisation est suivie par la préparation du lit de semence sur 2 m de large par passage d'un croskill ou d'un simple rouleau.

3 – Semis

> S'assurer que la graine soit bien classée étiquette verte de la région de provenance Massif Landais.

> S'assurer que le semoir mécanique ou pneumatique soit bien réglé à 3 kg/ha maximum.

> Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.

> Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 – Dégagement et dépressage

> Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.

> Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5



- cm de profondeur) ou à défaut aux rouleaux débroussailleurs légers (inférieur à 700 kg), avant le 1^{er} et le 2^{ème} dépressage.
- > Le premier dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1 m. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 2 500 t/ha (soit une tige tous les 1 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Bien faire appliquer cette densité, la tendance étant de garder trop de tiges dès le premier dépressage. Veiller à ne pas intervenir trop tard.
- > Le second dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 2 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Si la densité préconisée a bien été atteinte au premier dépressage, le second devrait se faire aisément. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

5 – Variante 1 : semis à basse densité et dépressage unique

- > En semis à basse densité, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soigné (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux).
- > Régler le semoir à 1,5 kg/ha.
- > Un dépressage unique est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

6 – Variante 2 : dépressage unique

- > Un dépressage unique lorsque la densité du semis à 3 kg/ha est inférieur à 6 000 tiges/ha

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine NON AMÉLIORÉE en landes SÈCHES	89 3 PM 51
--	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
	Landes sèches au sens large (lande sèche avec ou sans alios, lande mésophile sèche)	- semis - graine non améliorée - labour en bandes
PLATEAU LANDAIS		

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l/ha	Coût à l/ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 UO	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						
	n+2	<i>Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)</i>				
1	0 - Assainissement					
				Sans objet		0 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 3	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 UO	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG LAB	Labour en bandes à la charrue à socs	2,5 UO	177 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation du labour en bandes aux rouleaux landais	1,2 UO	85 €
	n + 4	70%	RRG PUL	Préparation du lit de semence sur 2 m de large au rouleau (croskill ou landais)	0,6 UO	43 €
	3 - Semis					
	n + 4	70%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 3 kg/ha maximum	3 kg	114 €
n + 4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 UO	71 €	
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						
2a	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
	5 - Dépressages					
				1er dépressage à 1 m de hauteur		
	n+6 à 7	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 UO	99 €
2b	n+6 à 7	70%	RRG DP1	- réduction de la densité à 2500 tiges/ha	7,0 he	189 €
	2ème dépressage à 2 m de hauteur					
	n+8 à 10	70%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 UO	99 €
	n+8 à 10	70%	RRG DP2	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	4,0 he	108 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						
TOTAL						1 210 €

VARIANTE 1 : semis basse densité et dépressage unique à 1,5 m de hauteur I41 (3 PM 51 V1)							
						occurrence	20%
1	n + 4	20%	RRG PUL	-préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 UO	71 €	
	n + 4	20%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 1,5 kg/ha	1,5 kg	57 €	
2b	n + 8 à 9	20%	RRG DEP	Réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €	
TOTAL DE LA VARIANTE 1						1 001 €	

VARIANTE 2 : dépressage unique à 1,5 m de hauteur pour faible densité (3 PM 51 V2)							
						occurrence	10%
2b	n + 8 à 9	10%	RRG DEP	Réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8 he	216 €	
TOTAL DE LA VARIANTE 2						1 029 €	

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	1 210 €
COUT MOYEN	1 150 €
COUT MINIMUM	1 001 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes sèches (3 PM 61)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 61</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine AMELIORÉE en landes SÈCHES</p>
---	----------------------------	---

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes sèches au sens large : lande mésophile sèche, lande sèche, lande très sèche.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> Pas d'assainissement.

1 – Nettoyage du terrain

> Pas de débroussaillage chimique.

> Débroussaillage mécanique par passage croisé de rouleaux landais lourds montés en tandem.

2 – Travail du sol

> Pas de fertilisation.

> Faire un labour en bandes. Un labour en plein ne se justifie pas en landes sèches (pas de molinie, sol plus léger).

> La pulvérisation des bandes du labour est réalisée aux rouleaux landais.

> La pulvérisation est suivie par la préparation du lit de semence sur 2 m de large par passage d'un croskill

> En semis de graines améliorées, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soignée (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux landais).

3 – Semis

> S'assurer que la graine soit bien classée étiquette rose Sud-Ouest, Vergers

> Faire régler le semoir mécanique ou pneumatique à 1 kg/ha.

■ > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.

> Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 – Dégagement et dépressage

> Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.



- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussailleur léger (inférieur à 700 kg), avant le dépressage.
- > En raison de la faible densité, un seul dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine AMÉLIORÉE en landes SÈCHES	89 3 PM 61
--	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Landes sèches au sens large (lande sèche avec ou sans alios, lande mésophile sèche)	- semis - graine améliorée - labour en bandes

Classe suivi surf. *	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2		Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)			
1	0 - Assainissement					
				Sans objet		0 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG LAB	Labour en bandes à la charrue à socs	2,5 U0	177 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation du labour en bandes aux rouleaux landais	1,2 U0	85 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 U0	71 €
	3 - Semis					
	n + 4	100%	RRA FOG	- fourniture de graine améliorée étiquette rose à 1 kg/ha	1 kg	150 €
n + 4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 U0	71 €	
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						653 €
2a	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
2b	5 - Dépressages					
				dépressage unique		
	n + 8 à 9	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
	n + 8 à 9	100%	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						369 €
TOTAL						1 094 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial



Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes sèches (3 PM 71)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
RÉGÉNÉRATION
Norme n° : **89 3 PM 71**

COMMENTAIRES

**RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE
DE PIN MARITIME DE LANDE
par PLANTATION
en landes SÈCHES**

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes sèches au sens large : lande mésophile sèche, lande sèche, lande très sèche.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> Pas d'assainissement.

1 – Nettoyage du terrain

- > Pas de débroussaillage chimique.
- > Débroussaillage mécanique par passage croisé de rouleaux landais lourds montés en tandem.

2 – Travail du sol

- > Pas de fertilisation.
- > Faire un labour en bandes. Un labour en plein ne se justifie pas en landes sèches (pas de molinie, sol plus léger).
- > La pulvérisation des bandes du labour est réalisée aux rouleaux landais.

3 – Plantation

- > Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (plants issus de vergers, en conteneurs de plus de 200 cm³, équilibrés...).
- > La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide. On peut planter les plants en conteneurs ou en motte durant toutes l'année hors des périodes de sécheresses estivales.
- > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.
- > Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, collets des plants légèrement recouverts...).

4 – Dégagements

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des tâches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation. après la plantation.

5 – Entretien des interlignes

- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussailleur léger (inférieur à 700 kg).

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en landes SÈCHES	89 3 PM 71
---	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
PLATEAU LANDAIS	Landes sèches au sens large (lande sèche avec ou sans alios, lande mésophile sèche)	- Plantation - labour en bandes

Classe suivi surfac.	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1a (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2	<i>Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)</i>				
1a	0 - Assainissement					
				Sans objet		0 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG LAB	Labour en bandes à la charrue à socs	2,5 U0	177 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation du labour en bandes aux rouleaux landais	1,2 U0	85 €
3 - Plantation						
n + 4	100%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime 1-0 issus de graines de verger en godet 200 cm ³	1250 pl	300 €	
n + 4	100%	RRA MPP	- mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter	7,0 he	189 €	
1b	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les taches de fougères	2,0 he	54 €
n + 6 à 7 : Passage à la classe 2 (Régénération installée - T < H <= 3m ; T= 1 m)						905 €
2	5 - Entretien des interlignes					
	n + 10	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						99 €
TOTAL						1 075 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine non améliorée en landes humides mal assainies (3 PM 52)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 52 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine NON AMÉLIORÉE en landes HUMIDES mal assainies</p>
--	----------------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes très humides mal assainies à vocation de production. Ne concerne pas les landes humides à molinie à touradons à conserver en espaces ouverts.

Concerne aussi les parcelles à reconstituer par un reboisement entre les anciennes lignes du peuplement sinistré.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

- > Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).
- > Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 – Travail du sol

- > L'épandage en même temps que le labour en bandes de 40 U d'engrais phosphaté par ha cadastral (135 kg de superphosphate triple à 45 %).
- > Labour en bandes de 2 m de large ayant un effet de micro-drainage. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement.
- > Orienter préférentiellement les bandes suivant l'orientation ouest-est.
- > Veiller à faire réaliser un labour suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé.
- > La pulvérisation des bandes de 2 m de large du labour peut être réalisée aux rouleaux landais.
- > La pulvérisation est suivie par le rebouchage de la dérayure du labour en bande. Cette réduction est réalisée par le passage de rouleaux landais à cheval sur la dérayure.
- > Le tassement est suivi par la préparation du lit de semence (pour l'émiettement et la régularisation de ce dernier) sur les 2 m de large par passage d'un croskill ou d'un simple rouleau.
- > Ces deux opérations sont à réaliser après ressuyage du sol labouré.



3 – Semis

- > S'assurer que la graine soit bien classée étiquette verte de la région de provenance Massif Landais.
- > Période la plus favorable du semis en lande humide de février à mai puis d'août à septembre.
- > S'assurer que le semoir mécanique ou pneumatique soit bien réglé à 3 kg/ha maximum (à 1.5 kg/ha pour la variante à basse densité).
- > Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 – Dégagement et dépressage

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des tâches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.
- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussilleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut aux rouleaux débroussilleurs légers (inférieur à 700 kg), avant le 1^{er} et le 2^{ème} dépressage.
- > Le premier dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 2 500 t/ha (soit une tige tous les 1 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Bien faire appliquer cette densité, la tendance étant de garder trop de tiges dès le premier dépressage. Veiller à ne pas intervenir trop tard.
- > Le second dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 2 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Si la densité préconisée a bien été atteinte au premier dépressage, le second devrait se faire aisément. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

5 – Variante 1 : semis à basse densité et dépressage unique

- > En semis à basse densité, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soignée (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux).
- > Régler le semoir à 1,5 kg/ha.
- > Un dépressage unique est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m de hauteur. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

6 – Variante 2 : dépressage unique

- > Un dépressage unique lorsque la densité du semis à 3 kg/ha est inférieur à 6 000 tiges/ha.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine NON AMÉLIORÉE en landes HUMIDES MAL ASSAINIES	89 3 PM 52
---	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Landes humides mal assainies (landes très humides) [hors landes humides à conserver] ou parcelles à reconstituer par labour en bande	- semis - graine non améliorée - labour en bande

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2		Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)			
1	0 - Assainissement					
	n+3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n+4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n+4	100%	RRG FOE	Fertilisation en bandes (40 unités de P2O5/ha) - fourniture de superphosphate triple à 45%	90 kg	45 €
	n+4	100%		- épandage en bandes lors du labour	0,0 U0	0 €
	n+4	100%	RRG LAB	Labour en bande sur 2 m de large à la charrue à socs avec épandage	2,8 U0	199 €
	n+4	100%	RRG PUL	Pulvérisation des bandes du labour aux rouleaux sur 2 m de large	1,3 U0	92 €
	n+4	100%	RRG PUL	Rebouchage de la dérayure aux rouleaux	1,0 U0	71 €
	n+4	70%	RRG PUL	Préparation du lit de semence sur 2 m de large au rouleau (croskill ou landais)	0,6 U0	43 €
	3 - Semis					
	n+4	70%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 3 kg/ha maximum	3 kg	114 €
	n+4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 U0	71 €
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						868 €
2a	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
	5 - Dépressages					
	n+6 à 7	100%	EPR DIE	1er dépressage à 1 m de hauteur - entretien d'une interlignes sur deux au débroussailleur	1,4 U0	99 €
2b	n+6 à 7	70%	RRG DP1	- réduction de la densité à 2500 tiges/ha	7,0 he	189 €
	2ème dépressage à 2 m de hauteur					
	n+7 à 9	70%	EPR DIE	- entretien d'une interlignes sur deux au débroussailleur	1,4 U0	99 €
	n+7 à 9	70%	RRG DP2	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	4,0 he	108 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						550 €
TOTAL						1 489 €

VARIANTE : semis basse densité et dépressage unique à 1,5 m de hauteur (3 PM 52 V1) occurrence 20%

1	n+4	20%	RRG PUL	-préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 U0	71 €
	n+4	20%	RRA FOG	- fourniture de graine étiquette verte à 1,5 kg/ha	1,5 kg	57 €
2b	n+8 à 9	20%	RRG DEP	Réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €
TOTAL DE LA VARIANTE 1						1 280 €

VARIANTE 2 : dépressage unique à 1,5 m de hauteur pour faible densité (3 PM 52 V2) occurrence 10%

2b	n+8 à 9	10%	RRG DEP	Réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €
TOTAL DE LA VARIANTE 2						1 309 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	1 489 €
COUT MOYEN	1 447 €
COUT MINIMUM	1 280 €



Régé. artificielle de pin maritime de lande par semis de graine améliorée en landes humides mal assainies (3 PM 62)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 62 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine AMELIORÉE en landes HUMIDES mal assainies</p>
--	----------------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes très humides mal assainies à vocation de production. Ne concerne pas les landes humides à molinie à touradons à conserver en espaces ouverts.

Concerne aussi les parcelles à reconstituer par un reboisement entre les anciennes lignes du peuplement sinistré.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

> Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).

> Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 – Travail du sol

> L'épandage en même temps que le labour en bandes de 40 U d'engrais phosphaté par ha cadastral (135 kg de superphosphate triple à 45 %).

> Labour en bandes de 2 m de large ayant un effet micro-drainage. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement.

> Orienter préférentiellement les bandes suivant l'orientation ouest-est.

> Veiller à faire réaliser un labour suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé.

> La pulvérisation des bandes de 2 m de large du labour peut être réalisée aux rouleaux landais.

> La pulvérisation est suivie par le rebouchage de la dérayure du labour en bande. Cette réduction est réalisée par le passage de rouleaux landais à cheval sur la dérayure.



- > Le tassement est suivi par la préparation du lit de semence (pour l'émiettement et la régularisation de ce dernier). En semis de graines améliorées, la préparation du lit de semence doit être particulièrement soignée (vitesse adaptée afin d'obtenir une bande plane et homogène) par passage sur 2 m de large d'un croskill (pas de rouleaux landais).
- > Ces deux opérations sont à réaliser après ressuyage du sol labouré.

3 – Semis

- > S'assurer que la graine est bien classée étiquette rose ou bleue Sud-Ouest Vergers.
- > Période la plus favorable du semis en lande humide de février à mai puis d'août à septembre.
- > Faire régler le semoir mécanique ou pneumatique à 1 kg/ha.
- > Veiller à ce que le semis soit légèrement enfoui par les chaînes traînées derrière le semoir.

4 – Dégagement et dépressage

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation du semis.
- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussilleur), au mieux au broyeur (gyrogroyeur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussilleur léger (inférieur à 700 kg) avant le dépressage.
- > En raison de la faible densité, un seul dépressage est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine les 1,5 m. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha (soit une tige tous les 2 m pour des lignes espacées de 4 m) tout en éliminant la végétation concurrente sur la ligne. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS de graine AMÉLIORÉE en landes HUMIDES MAL ASSAINIES	89 3 PM 62
---	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
PLATEAU LANDAIS	Landes humides mal assainies (landes très humides) [hors landes humides à conserver] ou parcelles à reconstituer par labour en bande	- semis - graine améliorée - labour en bande

Classe suivi surf. *	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2	<i>Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)</i>				
	0 - Assainissement					
	n + 3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG FOÉ	Fertilisation en bandes (40 unités de P2O5/ha) - fourniture de superphosphate triple à 45%	90 kg	45 €
	n + 4	100%		- épandage en bandes lors du labour	0,0 U0	0 €
	n + 4	100%	RRG LAB	Labour en bande sur 2 m de large à la charrue à socs avec épandage	2,8 U0	199 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation des bandes du labour aux rouleaux sur 2 m de large	1,3 U0	92 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Rebouchage de la dérayure aux rouleaux	1,0 U0	71 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Préparation soignée du lit de semence sur 2 m de large au croskill	1,0 U0	71 €
	3 - Semis					
	n + 4	100%	RRA FOG	- fourniture de graine améliorée étiquette rose à 1 kg/ha	1 kg	150 €
	n + 4	100%	RRA SEM	- semis en lignes espacées de 4 m	1,0 U0	71 €
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						933 €
	4 - Dégagements et dépressages					
2a	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère dépressage unique	2,0 he	54 €
	n + 8 à 9	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
2b	n + 8 à 9	100%	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha	8,0 he	216 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						369 €
TOTAL						1 373 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial



Régé. artificielle de pin maritime de lande par plantation en landes humides mal assainies (3 PM 72)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 72 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en landes HUMIDES mal assainies</p>
--	----------------------------	---

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, en landes très humides mal assainies à vocation de production. Ne concerne pas les landes humides à molinie à touradons à conserver en espaces ouverts.

Concerne aussi les parcelles à reconstituer par un reboisement entre les anciennes lignes du peuplement sinistré.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

- > Le débroussaillage chimique n'est pas préconisé sauf en cas de forte concurrence de la molinie (feutrage dense des racines).
- > Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 – Travail du sol

- > L'épandage en même temps que le labour en bandes de 40 U d'engrais phosphaté par ha cadastral (135 kg de superphosphate triple à 45 %).
- > Labour en bandes de 2 m de large ayant un effet micro-drainage. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement.
- > Orienter préférentiellement les bandes suivant l'orientation ouest-est.
- > Veiller à faire réaliser un labour suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé.
- > La pulvérisation des bandes de 2 m de large du labour peut être réalisée aux rouleaux landais). Cette opération est à réaliser après ressuyage du sol labouré.
- > La pulvérisation est suivie par le rebouchage de la dérayure du labour en bande. Cette réduction est réalisée par le passage de rouleaux landais à cheval sur la dérayure.).



3 – Plantation

- > Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (plants équilibrés issus de vergers, en conteneurs de plus de 200 cm³...).
- > La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide. On peut planter les plants en conteneurs ou en motte durant toutes l'année hors des périodes de sécheresses estivales.
- > Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, collets des plants légèrement recouverts...).

4 – Dégagements

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des taches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation après la plantation.

5 – Entretien -des interlignes

- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogrooyeur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussailleur léger (inférieur à 700 kg).

6 – Variante : plantation de la variété pin maritime hybride Landes x Corse (LC 2)

- > Diversifier les plantations par des variétés hybrides Lande x Corse ayant une meilleure rectitude.
- > Plants disponibles en 2010 en godet de 110 cm³ seulement pour un prix unitaire plus élevé du fait de l'obtention des graines par pollinisation contrôlée en verger.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en landes HUMIDES MAL ASSAINIES	89 3 PM 72
--	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
PLATEAU LANDAIS	Landes humides mal assainies (landes très humides) [hors landes humides à conserver] ou parcelles à reconstituer par labour en bande	- Plantation - labour en bande

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2	<i>Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)</i>				
1	0 - Assainissement					
	n + 3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG FOE	Fertilisation en bandes (40 unités de P2O5/ha) - fourniture de superphosphate triple à 45%	90 kg	45 €
	n + 4	100%		- épandage en bandes lors du labour	0,0 U0	0 €
	n + 4	100%	RRG LAB	Labour en bande sur 2 m de large à la charrue à socs avec épandage	2,8 U0	199 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation des bandes du labour aux rouleaux sur 2 m de large	1,3 U0	92 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Rebouchage de la dérayure aux rouleaux	1,0 U0	71 €
	3 - Plantation					
	n + 4	50%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime 1-0 issus de graines de verger en godets 200 cm3	1250 pl	275 €
	n + 4	100%	RRA MPP	- mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter	7,0 he	189 €
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						1 105 €
2a	4 - Dégagements					
	n+ 5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
2b	5 - Entretien des interlignes					
	n + 10	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						153 €
TOTAL						1 329 €

VARIANTE : plants Landes x Corse (3 PM 72 V)

					occurrence	
1	n + 4	50%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime hybride Landes x Corse en 110 cm3	1250 pl	275 €
TOTAL VARIANTE						1 329 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	1 329 €
COUT MOYEN	1 329 €
COUT MINIMUM	1 329 €



Régénération artificielle de pin maritime de lande par plantation en potet (3 PM 73)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PM 73 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en POTET Toutes landes</p>
--	----------------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, toutes landes (des landes humides aux landes sèches).

Concerne plus particulièrement les zones infestées par le Fomès.

Détails des tâches élémentaires

> Débroussaillage avant la coupe rase au rouleau débroussailleur landais.

0 – Assainissement (en option)

> En cas de landes humides, l'étude du fonctionnement du réseau d'assainissement est une opération indispensable. Éventuellement, les travaux consisteront en un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

> Pas de débroussaillage chimique au glyphosate.

> Débroussaillage mécanique simple en plein au broyeur (pas de rouleaux).

2 – Travail du sol

> Pas de fertilisation.

> Travail localisé par potet cylindrique de 40 cm de diamètre et 50 cm de profondeur à la tarière montée sur le relevage du tracteur.

> Utiliser une vrille à couteaux pour éviter de sortir la terre du trou (ne pas utiliser de vrille hélicoïdale).

3 – Plantation

> Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (plants issus de vergers, en conteneurs de plus de 200 cm³, équilibrés...).

> La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide. On peut planter les plants en conteneurs ou en motte durant toute l'année hors des périodes de sécheresses estivales.

> Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, collets des plants légèrement recouverts...).

> ou utiliser une dent (ou une trident) et un peigne manipulé par une pelle mécanique.



4 – Dégagements

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des tâches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation. après la plantation.
- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroyeur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussailleur léger (inférieur à 700 kg).
- > En cas de zone à Fomès utiliser un broyeur pour ne pas propager le mycélium.

5 – Variantes

- > dans le cas d'un enrichissement (de feuillus ou de résineux), la technique du potet est utilisable pour une plantation à plus grands espacements conduisant à une densité de 300 à 600 t/ha (voir ITTS 3 FDV 10) ;
- > dans ce dernier cas la présence de feuillus doit être préserver par un nettoyage du terrain en bande.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par PLANTATION en POTETS	89 3 PM 73
--	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
	Toutes landes (landes humides à lande sèches) Zones infestées par le Fomes	- Plantation
PLATEAU LANDAIS		

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						
	n+2			Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)		71 €
1	1 - Nettoyage du terrain					
	n+4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein au broyeur (pas de rouleaux)	2,0 U0	142 €
	2 - Travail du sol					
	n+4	100%	RRG LAB	Confection de 1250 potets /ha	6,0 U0	425 €
	3 - Plantation					
n+4	100%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin maritime 1-0 issus de graines de verger en godets 200 cm ³	1250 pl	275 €	
n+4	100%	RRA MPP	- mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter	7,0 he	189 €	
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						
						1 031 €
2a	4 - Dégagements					
	n+5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
2b	5 - Entretien des interlignes					
	n+10	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur (gyrobroyeur en cas de Fomes)	1,4 U0	99 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						
						153 €
TOTAL						1 255 €

OPTION : Assainissement

occurrence 25%

1	0 - Assainissement (en option)					
	n-1	25%	RRG CAS	Recalibrage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

TOTAL AVEC OPTION 1 390 €

COUT MAXIMUM	1 390 €
COUT MOYEN	1 289 €
COUT MINIMUM	1 255 €

REMARQUES : Variantes extensives de l'itinéraire

- plantation à plus large espacement (de 600 à 800 t/ha) dans le cas d'un enrichissement
- débroussaillage en bandes pour favoriser les feuillus



Régénération artificielle de pin taeda en landes fertiles (3 PAE 10)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 PAE 10 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN TAEDA par PLANTATION en landes FERTILES</p>
---	----------------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais. A installer sur les meilleures stations : lande humide assainie et lande mésophile humide.

Détails des tâches élémentaires

0 – Assainissement

> L'assainissement est une opération préalable indispensable au reboisement des landes humides. Par conséquent, elle est incluse dans les itinéraires techniques. En général, il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

> Le débroussaillage chimique est supprimé.
> Avant le labour, un débroussaillage croisé de rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem est à réaliser (soit 2 passages). Cette opération doit être très bien réalisée pour obtenir un labour de qualité, ce qui peut parfois conduire à faire 3 passages.

2 – Travail du sol

> L'apport d'engrais est fait dès l'installation des plants (fertilisation initiale), en plein à raison de 60 U de P_2O_5 à l'ha cadastral. La fertilisation différée à 3 ans n'a que peu d'effet sur la réduction de la grosseur de la branchaison. La fertilisation initiale évite une reprise du labour de l'interligne préjudiciable aux racines traçantes des jeunes plants et donc à leur stabilité.
> Veiller à faire réaliser un labour suffisamment profond (minimum 35 cm) et dressé.
> La pulvérisation en plein du labour est à réaliser au cover-crop (disques), après ressuyage du sol labouré.
> La pulvérisation est suivie par la préparation des lignes de plantation par passage d'un simple rouleau. Tracteur équipé d'un GPS pour guider l'alignement et l'espacement. Bandes de 2 m de large espacées de 4 m d'axe en axe.

3 – Plantation

> Utiliser des provenances résistantes au froid : provenance américaine Delmarva (Delaware, Maryland et Virginie) ou des zones du piémont appalachien.
> Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (plants équilibrés issus de vergers, en conteneurs de plus de 200 cm³...).



- > La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide. On peut planter les plants en conteneurs ou en motte durant toute l'année hors des périodes de sécheresses estivales.
- > Orienter préférentiellement les lignes suivant l'orientation ouest-est.
- > Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, collets des plants légèrement recouverts...).

4 – Dégagements

- > Dégagement manuel et localisé, si besoin est, des tâches de fougère et phytolaque dès la 1^{ère} année de végétation après la plantation.

5 – Entretien des interlignes

- > Entretien de chaque interligne sur la totalité de leur largeur (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des jeunes pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut au rouleau débroussailleur léger (inférieur à 700 kg).

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION ARTIFICIELLE DE PIN TAEDA par PLANTATION en landes FERTILES	89 3 PAE 10
---	--------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Landes fertiles (lande humide assainie, lande mésophile humide)	- pinus taeda - plantation - labour en plein

Classe suivi surfac.*	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l/ha	Coût à l/ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						71 €
	n+2			Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)		
	0 - Assainissement					
	n + 3	100%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €
	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussaillieurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
				Fertilisation en plein (60 unités de P2O5/ha)		
	n + 4	100%	RRG FOE	- fourniture de superphosphate triple à 45%	135 kg	68 €
	n + 4	100%	RRG FER	- épandage en plein	0,6 U0	43 €
	n + 4	100%	RRG LAP	Labour en plein à la charrue à socs	4,0 U0	284 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation en plein du labour en plein au cover-crop	1,7 U0	121 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Préparation de la ligne de plantation aux rouleaux légers - 1 passage de 4 m d'axe en axe	0,6 U0	43 €
	3 - Plantation					
	n + 4	100%	RRA FOP	- fourniture de 1250 plants/ha de pin taeda 1-0 en godets de 200 cm3	1250 pl	331 €
	n + 4	100%	RRA MPP	- mise en place des 1250 plants/ha au tube à planter	7,0 he	189 €
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)						1 311 €
	4 - Dégagements					
2a	n + 5 à 6	100%	RRG DGM	Dégagement dans les tâches de fougère	2,0 he	54 €
	5 - Entretien des interlignes					
2b	n + 10	100%	EPR DIE	- entretien de chaque interligne au débroussaillieur	1,4 U0	99 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						153 €
TOTAL						1 535 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial



Régénération naturelle de pin maritime de lande (1 PM 50)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
RÉGÉNÉRATION
Norme n° : **89 1 PM 50**

COMMENTAIRES

**RÉGÉNÉRATION NATURELLE
DE PIN MARITIME DE LANDE**

Champ d'application

Région forestière du Plateau Landais – Lande sèche, mésophile ou incendiée, et lande humide.

- > En lande humide, ce mode régénération est plus difficile à réaliser en raison de la forte concurrence de la molinie.

Détails des tâches élémentaires

1 - Nettoyage du terrain

- > Débroussaillage au rouleau landais, en cas d'absence de semis, 1 an avant la coupe d'ensemencement ; destiné à rendre le sol propre (sable blanc), ainsi favorable à l'installation de semis.
- > Ne pas débroussailler en cas de semis acquis en nombre suffisant et de qualité (voir variante).
- > Exploiter les pins en coupe définitive avant que les semis aient une hauteur de 0,50 m (environ 2 à 3 ans après la coupe d'ensemencement).

2 – Mise en bandes

- > Ouverture de cloisonnements au rouleau ou au broyeur (en fonction de la hauteur des pins - vers 1,5 m de haut, soit 4 à 6 ans après la coupe définitive) ; layons de 2 à 3 m de large ; bandes boisées de 4 à 8 m de large selon la densité de la régénération.
- > Orienter préférentiellement le cloisonnement suivant l'orientation ouest-est.

3 – Dégagement et dépressage

- > Vers 1,5 m de haut (4-6 ans), ramener la densité en un seul dépressage à environ 1 250 tiges/ha.

4 – Variante

- > En cas de semis acquis, ne pas débroussailler.

5 – Options :

- > Complément de graines : faire un apport de graine complémentaire en particulier dans les trouées ou en l'absence de semenciers (cas des zones en chablis). Quantité de 3 kg/ha de graine épandue manuellement « à la volée ».

Observations

Veillez à suivre un itinéraire économe, caractéristique principale de ce choix technique.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE DE
TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION NATURELLE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS NATURELS	89 1 PM 50
---	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Toutes landes	- semis naturels
	- landes sèches et mésophiles - en landes humides itinéraire plus difficile	

Classe suivi surfac.*	Année indic	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)	
			code	Description			
1- Nettoyage du terrain							
0	n	95%	EPR DPE	Débroussaillage et préparation du terrain à sable blanc : débroussaillage en plein aux rouleaux simples	2,0 U0	142 €	
n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux						142 €	
1	n+1	100%		(coupe d'ensemencement)			
	n+3 à 5	100%		(coupe définitive)			
Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m)							
2- Mise en bandes							
2	n+8 à 11	100%	RRG OCL	- ouverture des layons	2,0 U0	142 €	
	3- Dégagements et dépressages						
	n+8 à 11	100%	RRG DP1	dépressage unique - réduction de la densité à environ 1250 tiges/ha cadastral	16,0 he	432 €	
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						574 €	
TOTAL						716 €	

VARIANTE : sur semis acquis						occurrence	5%
0	n	5%		- supprimer le nettoyage du terrain			-142 €
TOTAL VARIANTE							574 €

OPTION : Complément de graines dans les trouées						occurrence	5%
1	n+3 à 5	5%	RRA FOG	Fourniture de graine à 3 kg/ha maximum	3 kg	114 €	
	n+3 à 5	5%	RRA SEM	Semis à la volée	1 he	27 €	
TOTAL AVEC OPTION							857 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM	857 €
COUT MOYEN	716 €
COUT MINIMUM	574 €



Régé. naturelle de pin maritime de lande assistée par semis en bandes (1 PM 60)

Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 1 PM 60	COMMENTAIRES	RÉGÉNÉRATION NATURELLE ASSISTÉE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS en BANDES Toutes landes
---	---------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, toutes landes (des landes humides aux landes sèches).

- > Itinéraire en pré-développement dont l'efficacité est à évaluer (suivi périodique).
- > En lande humide, ce mode de régénération est plus difficile à réaliser en raison de la forte concurrence de la molinie.
- > Régénération assistée : intermédiaire entre régénération naturelle et artificielle ; itinéraire économe.

Détails des tâches élémentaires

- > Débroussaillage avant le martelage de la coupe rase au rouleau débroussailleur landais.

0 – Assainissement (en option)

- > En cas de landes humides, l'étude du fonctionnement du réseau d'assainissement est une opération indispensable. Éventuellement, il s'agit d'un curage du réseau existant un an avant la préparation du terrain. Cette reprise du réseau d'assainissement étant très variable d'un chantier à l'autre, le coût a un caractère indicatif.

1 – Nettoyage du terrain

- > Pas de débroussaillage chimique au glyphosate.
- > Avant le labour, un passage croisé de rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem est à réaliser.

2 – Travail du sol

- > Pas de fertilisation.
- > Pas de labour profond mais un travail superficiel du sol.
- > Discage à la charrue à disques (tri-disques ou « crabe » - double rangée de 4 disques lourds) pour un travail superficiel du sol (5 à 10 cm de profondeur) destiné principalement à décaper la végétation concurrente (notamment la molinie en lande humide) afin de rendre le sol réceptif à la germination de la graine.
- > Le travail du sol se fait sur des bandes de 8 mètres de large séparés par des cloisonnements de 4 m de large non travaillés. Le jalonnement manuel n'est plus pratiqué, les tracteurs étant équipés de GPS.
- > Orienter préférentiellement les bandes suivant l'orientation ouest-est.
- > La pulvérisation du travail du sol est réalisée par le passage de rouleaux débroussailleurs montés en tandem ou au cover-crop. Cette opération est destinée à obtenir un lit de semence homogène.



3 – Semis

- > S'assurer que la graine soit bien classée étiquette verte de la région de provenance Plateau Landais.
- > Le semis se fait en plein dans la bande travaillée à 4 kg/ha cadastral maximum (6 kg/ha dans la bande travaillée ; peut être diminué jusqu'à 3 kg/ha dans la bande travaillée soit 2 kg/ha cadastral selon la qualité de la préparation du lit de semence). La graine est semée manuellement ("à la volée") ou mécaniquement par un engin approprié (même coût).
- > Le recouvrement est réalisé par une grosse tête de chêne traînée par un tracteur ou par une barre de chaînes pour une couverture plus homogène.

4 – Dégagement et dépressage

- > Entretien avant le dépressage du cloisonnement de 4 m de large et de 12 m d'entraxe (par un double passage) aux rouleaux débroussilleurs pour faciliter le travail des ouvriers.
- > Un dépressage unique est réalisé lorsque la hauteur des semis avoisine 1,5 m. L'opération est réalisée à la débroussailleuse et ramène la densité à 1 250 t/ha cadastral (soit une densité locale de 1 850 t/ha ce qui correspond à un espacement moyen de 2,5 m) tout en éliminant la végétation concurrente dans la bande. Veiller à ne pas intervenir trop tard.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES
RÉGÉNÉRATION

RÉGÉNÉRATION NATURELLE ASSISTÉE DE PIN MARITIME DE LANDE par SEMIS en BANDES	89 1 PM 60
---	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
	Toutes landes (lande humide à lande sèche)	- semis à la volée - graine non améliorée - travail sol superficiel
PLATEAU LANDAIS		

Classe S. surf.	Année indic	Occurrence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant martelage	1,0 U0	71 €
n : Passage à la classe 1a (Régénération entamée) - Réception des travaux						
	n+2		<i>Exploitation de la coupe (délai moyen) (pm)</i>			
1a	1 - Nettoyage du terrain					
	n + 4	100%	RRG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
	2 - Travail du sol					
	n + 4	100%	RRG LAB	Pseudo-labour par discage de bandes de 8 m de large espacées de 4 m	2,0 U0	142 €
	n + 4	100%	RRG PUL	Pulvérisation du pseudo-labour et préparation du lit de semence aux rouleaux ou au cover-crop	1,3 U0	92 €
	3 - Semis					
	n + 4	100%	RRA FOG	Fourniture de graine à 4 kg/ha cadastral maximum (6 kg/ha dans les bandes)	4 kg	152 €
n + 4	100%	RRA SEM	Semis dans les bandes (manuel à la volée)	1,0 he	27 €	
n + 4	100%	RRA SEM	Couverture de la graine	1,0 U0	71 €	
1b						
n + 8 à 9 : Passage à la classe 2 (Régénération installée - T < H <= 3m ; T= 1,5 m)						
4 - Dégagements et dépressages						
2				dépressage unique		
	n+7 à 8	100%	EPR DIE	- entretien du cloisonnement de 4 m de large et de 12m d'entraxe aux rouleaux débroussailleurs	0,6 U0	43 €
	n+7 à 8	100%	RRG DEP	- réduction de la densité à 1250 tiges/ha cadastral	16,0 he	432 €
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						
TOTAL						1 129 €

OPTION : Assainissement en landes humides						occurrence	10%
	n-1	10%	RRG CAS	Curage du réseau d'assainissement et remise en état des ouvrages de franchissement	1,5 U2	135 €	
TOTAL OPTION						1 264 €	

COUT MAXIMUM	1 264 €
COUT MOYEN	1 142 €
COUT MINIMUM	1 129 €



2 Amélioration

Travaux d'amélioration du pin maritime de lande sans élagage (5 PM 50)

Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles AMÉLIORATION Norme n° : 89 5 PM 50	COMMENTAIRES	TRAVAUX D'AMÉLIORATION DE PIN MARITIME DE LANDE sans ÉLAGAGE
---	---------------------	---

Champ d'application

Plateau landais – Peuplement issu de semis ou de plantation de faible potentialité (classe P4 et P5), à bonne conformation.

Détails des tâches élémentaires

1 - Débroussaillage avant coupe

- > Entretien d'un interligne sur 2 au débroussailleur afin de favoriser le recrû feuillu (débroussailler toujours les mêmes interlignes), sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes des pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut aux rouleaux débroussailleurs légers (inférieur à 700 kg), au plus près des arbres sans les blesser.
- > A réaliser 1 an avant chaque éclaircie (de E1 à E3) (pour classe P4 et P5 la E1 intervient entre 14 et 17 ans).

2 - Option

- > Pour la classe P4, itinéraire à 4 éclaircies nécessitant un débroussaillage supplémentaire.

3 - Variante

- > Pour les itinéraires en régénération naturelle, 2 entretiens des cloisonnements aux rouleaux et à partir de la E3 entretien en plein aux rouleaux avant éclaircie.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINERAIRE TECHNIQUE DE
TRAVAUX SYLVICOLES
AMÉLIORATION

TRAVAUX D'AMÉLIORATION DU PIN MARITIME DE LANDE SANS ÉLAGAGE	89 5 PM 50
---	-------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	- stations de faible potentialité (P4 et P5)	- pas d'élagage

Classe suivi surfac.	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						
3 1- Débroussaillage avant coupe						
3	E1-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
n + 18 à 21 : Passage à la classe 4 (Coupes d'amélioration H > Z = 9-10 m)						57 €
4 1- Débroussaillage avant coupe (suite)						
4	E2-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
4	E3-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
Total classe 4						113 €
TOTAL						170 €

VARIANTE : Cas de la régénération naturelle (entretien avant coupe) (5 PM 50 V)						occurrence	5%
3	E1-1	5%	EPR ECL	Entretien du cloisonnement	0,6 U0	43 €	
4	E2-1 E3-1 E4-1	5%	EPR DPE	Entretien en plein aux rouleaux (3 x)	1,5 U0	106 €	
TOTAL DE LA VARIANTE						362 €	

OPTION : Itinéraire à 4 éclaircies						occurrence	50%
4	E4-1	50%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €	
TOTAL AVEC OPTION						227 €	

En = année de l'Eclaircie n

COUT MAXIMUM	362 €
COUT MOYEN	208 €
COUT MINIMUM	170 €



Travaux d'amélioration du pin maritime de lande avec élagage bas (5 PM 60)

Itinéraire Technique de Travaux
Sylvicoles
AMÉLIORATION
Norme n° : **89 5 PM 60**

COMMENTAIRES

**TRAVAUX D'AMÉLIORATION
DE PIN MARITIME DE LANDE
AVEC ÉLAGAGE**

Champ d'application

Plateau landais – Peuplement issu de semis ou de plantation de très bonne à moyenne potentialité (classe P1, P2 et P3), à bonne conformation.

Détails des tâches élémentaires

1 - Débroussaillage avant coupe

- > Entretien d'un interligne sur 2 au débroussailleur afin de favoriser le recrû feuillu (débroussailler toujours les mêmes interlignes), sur la totalité de la largeur de l'interligne (soit en général 4 m par un double passage du débroussailleur), au mieux au broyeur (gyrogroiseur ou rotobroyeur) pour ne pas couper les racines traçantes de pins (à environ 5 cm de profondeur) ou à défaut aux rouleaux débroussailleurs légers (inférieur à 700 kg), au plus près des arbres sans les blesser.
- > A réaliser 1 an avant chaque éclaircie (de E1 à E4).

2 - Elagage

Elagage à 3 mètres

- > Après le martelage de la E1, un élagage limité au maximum à 400 tiges/ha (un peu moins de 1 tige sur 2) après avoir donné des consignes aux ouvriers-élagueurs (critères de choix principaux : dominance, qualité et répartition ; ne pas choisir de tiges qui ne mériteraient pas d'être élaguées).
- > Elagage à 3 mètres de haut des tiges d'un diamètre de 15 cm maximum ; à la tronçonneuse jusqu'à hauteur d'épaule (1,50 m), puis à la scie emmanchée ou sécateur au-delà ; du 15 octobre au 15 février (hors période de gel).
- > Ne pas faire d'élagage de pénétration préalable.

3 - Variante

- > Pour les itinéraires en régénération naturelle, un entretien des cloisonnements aux rouleaux et à partir de la E2 entretien en plein aux rouleaux avant éclaircie.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

ITINÉRAIRE TECHNIQUE DE
TRAVAUX SYLVICOLES
AMÉLIORATION

TRAVAUX D'AMÉLIORATION DU PIN MARITIME DE LANDE AVEC ÉLAGAGE	89 5 PM 60
---	-------------------

<i>Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :</i>	<i>Caractéristiques dominantes :</i>	
PLATEAU LANDAIS	- stations de bonne potentialité (P1, P2 et P3)	- à élaguer sur 3 m

Classe suivi surfac.	Année indicative	Occu- rence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)						
3	1- Débroussaillage avant coupe					
	E1-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
	2- Elagage					
E1-1	100%	EPR EL3	Elagage unique à 3 m de hauteur d'environ 400 tiges / ha	14,0 he	378 €	
n + 17 à 18 : Passage à la classe 4 (Coupes d'amélioration H > Z = 9-10 m)						435 €
4	1- Débroussaillage avant coupe (suite)					
	E2-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
	E3-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
	E4-1	95%	EPR DIE	Entretien d'un interligne sur 2 avant éclaircie	0,8 U0	57 €
Total classe 4						170 €
TOTAL						605 €

VARIANTE : Cas de la régénération naturelle (entretien avant coupe) (5 PM 60 V)						occurrence	5%
3	E1-1	5%	EPR ECL	Entretien du cloisonnement	0,6 U0	43 €	
4	E2-1 E3-1 E4-1	5%	EPR DPE	Entretien en plein aux rouleaux (3 x)	1,5 U0	106 €	
TOTAL DE LA VARIANTE						740 €	

En = année de l'Eclaircie n

COUT MAXIMUM	740 €
COUT MOYEN	612 €
COUT MINIMUM	605 €



3 Diversification feuillue à objectif Biologique

Itinéraire feuillu de diversification à faible densité

Itinéraire feuillu de diversification biologique	
Description des unités	Coût * € 2013
Unités de travail	
Heure de travail d'un tracteur de 150 CV	71 €
Heure ouvrier avec outillage portatif	27 €
Confection d'un potet à la tarière montée sur tracteur ou à la dent montée sur pelle mécanique pour une densité faible (de l'ordre de 500 à 700 potets à l'ha) (l'unité)	0,45 €
Mise en place d'un plant en godet de gros volume et pour une faible densité de plantation (500 à 700 tiges/ha) au tube à planter (l'unité)	0,60 €
Mise en place d'une gaine de protection + 2 piquets avec agrafage de la gaine sur les piquets (par plant)	0,80 €
Enlèvement des protections et évacuation de la parcelle	0,80 €
Fournitures	
Plant feuillu en godet 400 cm ³ de 20 cm et + (prix moyen toutes essences)	1,30 €
Gaine de protection simple maille contre le chevreuil (H : 120 cm D : 30 cm)	0,65 €
Echalas en châtaignier (H : 150 cm C : 7-11 cm)	0,35 €

* coût pour une surface de 10 à 15 ha

Caractéristiques des essences de diversification			
Espèce	Région de provenance recommandée	Type	coût moyen en 2012
CHENE PEDONCULE (Quercus robur)	étiquette verte RP QRO 361 Sud-Ouest	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	1,00 €
CHENE SESSILE (Quercus petrae)	étiquette verte RP QPE 362 Gascogne	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	1,15 €
CHENE TAUZIN (Quercus pyrenaica)	locale (non réglementé)	Godet 400 cm ³ - âge 1+1 G - hauteur : 20 cm et +	1,30 €
CHENE-LIEGE (Quercus suber)	étiquette jaune : QSU 3011 - Sud-Ouest	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	1,20 €
CORMIER (Sorbus domestica)	étiquette jaune : SDO 900 - France et étiquette rose : Bellegarde - VG (Gard) SDO-VG-001	Godet 400 cm ³ - âge 1+1 G - hauteur : 20 cm et +	2,00 €
MERISIER (Prunus avium)	étiquette verte : PAV 901 France	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	1,25 €
ALISIER TORMINAL (Sorbus torminalis)	étiquette jaune : STO 9011 - Nord France	Godet 400 cm ³ - âge 1+1 G - hauteur : 20 cm et +	1,90 €
BOULEAU VERRUQUEUX (Betula pendula)	étiquette jaune : BPE 130 Ouest	Godet 400 cm ³ - âge 1+1 G - hauteur : 20 cm et +	1,10 €
CHATAIGNIER (Castanea sativa)	étiquette verte RP CSA 901 Montagnes et Sud-Ouest	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	1,15 €
ROBINIER (Robinia pseudo-acacia)	étiquette jaune RP RPS 900 France	Godet 400 cm ³ - âge 1+0 G - hauteur : 20 cm et +	0,80 €
moyenne			1,30 €

Plantation de diversification feuillue à faible densité (3 FDV 10)

<p>Itinéraire Technique de Travaux Sylvicoles RÉGÉNÉRATION Norme n° : 89 3 FDV 10 NOUVEAU</p>	<p>COMMENTAIRES</p>	<p>DIVERSIFICATION PLANTATION FEUILLUE A FAIBLE DENSITÉ Toutes landes</p>
---	----------------------------	--

Champ d'application

Région forestière du Plateau landais, toutes landes (des landes humides aux landes sèches).

Adapter les essences aux types de station (voir tableau).

Détails des tâches élémentaires

1 – Nettoyage du terrain

- > Faire un débroussaillage en plein léger aux rouleaux débroussailleurs landais avant la réalisation des potets.
- > Préserver en les contournant les accrus feuillus existant de taille moyenne à haute. Si la surface des accrus est importante renoncer au débroussaillage en plein et faire des bandes débroussaillées de 2 m de large.

2 – Travail du sol

- > Travail localisé par potet cylindrique de 40 cm de diamètre et 50 cm de profondeur environ à la tarière montée sur le relevage du tracteur.
- > Motif : 4 m x 4 m minimum en quinconce soit 625 t/ha (l'espacement peut être augmenté : par exemple à 4 x 5 soit 500 t/ha ; 5 x 5 soit 400 t/ha... jusqu'à un maximum de 5 x 6 soit 333 t/ha -densité minimum exigée pour être éligible aux aides).
- > Utiliser une vrille à couteaux pour éviter de sortir la terre du trou (ne pas utiliser de vrille hélicoïdale).

3 – Plantation

- > Le choix des types de plants s'est porté sur des plants en godets volumineux (de l'ordre de 400 cm³) pour augmenter les chances de reprise dans les sols landais pauvres et parfois secs en été. Les plants à racines nues sont de 1,5 à 2,5 moins chers que les plants élevés en godets.
- > Réceptionner des plants conformes au cahier des charges (provenance, taille, volume du godet, équilibre...). assurer une ré humectation des mottes si nécessaires. Entreposer les plants à l'ombre.
- > La période la plus favorable pour planter est l'automne, sauf en lande humide.
- > Faire exécuter la plantation conformément au cahier des charges (conditions météo, plants mis en place bien droits, plants légèrement recouverts...) et suivant les règles de l'art.



- > Faire appliquer les clauses de garantie de reprise du planteur (taux minimum 80 %) pour regarnir durant la période de garantie.

4 – Protection contre le chevreuil

- > Il s'agit d'un investissement important (il double le prix de la plantation) qu'il s'agit de soigner et d'entretenir pour le rendre efficace. Le bouleaux semble ne pas nécessiter de protection.
- > La gaine de protection contre le chevreuil aura une hauteur de 120 cm (contre le cerf il faut une hauteur de 1,80 m) et un diamètre de 30 cm, pour assurer une croissance moins contrainte des branches feuillées. Gaine rigide qui assure protection et microclimat pour accélérer la croissance des plants. Maille mixte de 4 mm x 4 mm d'une bonne résistance à la déchirure et au frottis des cervidés. Effets d'ombrage et de brise-vent. Gaine à 2 plis.
- > Les gaines sont fixées sur 2 échelas de châtaignier de 1,50 m (enfoncé d'au moins 0,30 cm en terre) de 4 cm de diamètre, écorcés et époinçés et qui maintiennent la gaine bien ouverte. La gaine est agrafées à chaque tuteur par 3 agrafes assurant que la gaine ne pivotera pas ni ne sera soulevée. Le haut de la gaine devra être retroussé sur quelques centimètres.

5 – Entretien des protections

- > Réparation après 1 à 2 ans des protections actives (sur plants vivants) et défectueuses (redressement, remplacement de gaine et de tuteur). Les gaines positionnées sur des plants morts pourront servir en remplacement.
- > Maintenir une végétation d'accompagnement autour du plants dans sa gaine pour le protéger du dessèchement et du froid. Surtout ne pas débroussailler durant au moins 4 ans.

6 – Entretien des protections et dégagement

- > Enlèvement des protections dès que les plants atteignent 1,20 m (vers 4-6 ans). Évacuation des gaines hors de la parcelle et recyclage. Les gaines non déchirées peuvent souvent être réutilisées pour la protection.
- > Dégagement localisé à la débroussailleuse uniquement des plants menacés dans un voisinage de 1 à 2 m précédé d'un entretien d'un interligne sur deux par un seul passage auprès de la ligne de plantation.

7 – Variantes

- > En l'absence de recru et d'accru feuillus potentiel, un labour en bande de 2 m de large classique est proposé, précédé qu'un d'un débroussaillage plus intensif.

8 – Variantes

- > Taille de formation : élimination succincte des fourches et grosses branches au sécateur si nécessaire.

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

ITINÉRAIRE TECHNIQUE
DE TRAVAUX SYLVICOLES

Direction Territoriale Sud-Ouest (89)

RÉGÉNÉRATION

PLANTATION FEUILLUE A FAIBLE DENSITÉ	89 3 FDV 10
---	--------------------

Zone géographique d'application de l'itinéraire technique :	Caractéristiques dominantes :	
PLATEAU LANDAIS	Toutes landes (landes humides à lande sèches) adapter les essences aux types de landes (cf tableau)	- Plantation - 4m x 4m = 625 pl/ha

Classe suivie surface	Année indicative	Occurrence	Tâches élémentaires		Quantité à l'ha	Coût à l'ha (€ 2013)
			code	Description		
0	n	100%	EPR DPE	Débroussaillage en plein avant coupe rase aux rouleaux simples	1,0 U0	71 €

n : Passage à la classe 1 (Régénération entamée) - Réception des travaux **71 €**

n+2 Exploitation de la coupe rase (délai moyen) (pm)

1 - Nettoyage du terrain

n+4	50%	RFG NTE	Débroussaillage mécanique : débroussaillage en plein croisé aux rouleaux débroussailleurs lourds montés en tandem	1,4 U0	99 €
-----	-----	---------	---	--------	------

2 - Travail du sol

n+4	50%	RFG LAB	Confection des potets de 40 cm de diamètre et 50 cm de profondeur à la trarière sur tracteur	625 u	281 €
-----	-----	---------	--	-------	-------

3 - Plantation

n+4	100%	RFA FOP	- fourniture de plants feuillus en godet de 400 cm ³ de 20 cm et + de hauteur	625 pl	813 €
n+4	100%	RFA MPP	- mise en place des plants au tube à planter à faible densité	625 pl	375 €
				soit	1,90 €/pl
					1 188 €

4 - Protection chevreuil

n+4	100%	RFG IND	- fourniture de gaine simple (H : 120 cm et D : 30 cm)	625 u	406 €
n+4	100%	RFG IND	- fourniture de 2 tuteurs en châtaignier par gaine (H : 150 cm D : 4 cm)	1250 pl	438 €
n+4	100%	RFG IND	- mise en place gaine et tuteurs avec agraffage	625 u	500 €
				soit	2,15 €/pl
					1 344 €

5 - Entretien des protections (1-2 ans)

n+5-6	100%	EPF CLE	- redressement des protections renversées	3,0 he	81 €
-------	------	---------	---	--------	------

Passage à la classe 2 (Régénération installée - X < H <= 3m) **2 993 €**

6 - Enlèvement des protections et dégagement (4-6 ans)

n+8-10	100%	EPR DIE	- débroussaillage 1 interligne sur 2	0,8 U0	57 €
n+8-10	100%	EPF CLT	- enlèvement des protections et évacuation	625 u	500 €
n+8-10	100%	EPF DGM	- dégagement manuel et localisé des plants menacés	5,0 he	135 €
					692 €

n + 11 à 12 : Passage à la classe 3 (Régénération acquise - phase d'amélioration H > 3 m)

TOTAL 3 755 €

VARIANTE : Labour en bande (3 FDV 10 V)

occurrence 50%

1a 2 - Travail du sol

n+4	50%	RRG LAB	- labour en bande à la charrue à socs (2 m de large espacé de 4 m d'entraxe)	2,8 U0	199 €
n+4	50%	RRG PUL	- Pulvérisation des bandes du labour aux rouleaux sur 2 m de large	1,3 U0	92 €
n+4	50%	RRG PUL	- Rebouchage de la dérayure aux rouleaux	1,0 U0	71 €
					382 €

TOTAL DE LA VARIANTE 3 836 €

OPTION : Taille de formation (10 ans) (3 FDV 10 O)

occurrence 5%

2	n+14	5%	EPR DIE	- débroussaillage 1 interligne sur 2	0,8 U0	57 €
	n+14	5%	EPF TAF	- taille de formation	6,0 he	162 €

TOTAL DE L'OPTION 3 974 €

* classes BDR - nouveau schéma territorial

COUT MAXIMUM 3 974 €

COUT MOYEN 3 807 €

COUT MINIMUM 3 755 €



**Itinéraires Techniques de Travaux Sylvicoles
(I.T.T.S.)**

8945-13-GUI-R&D-001

