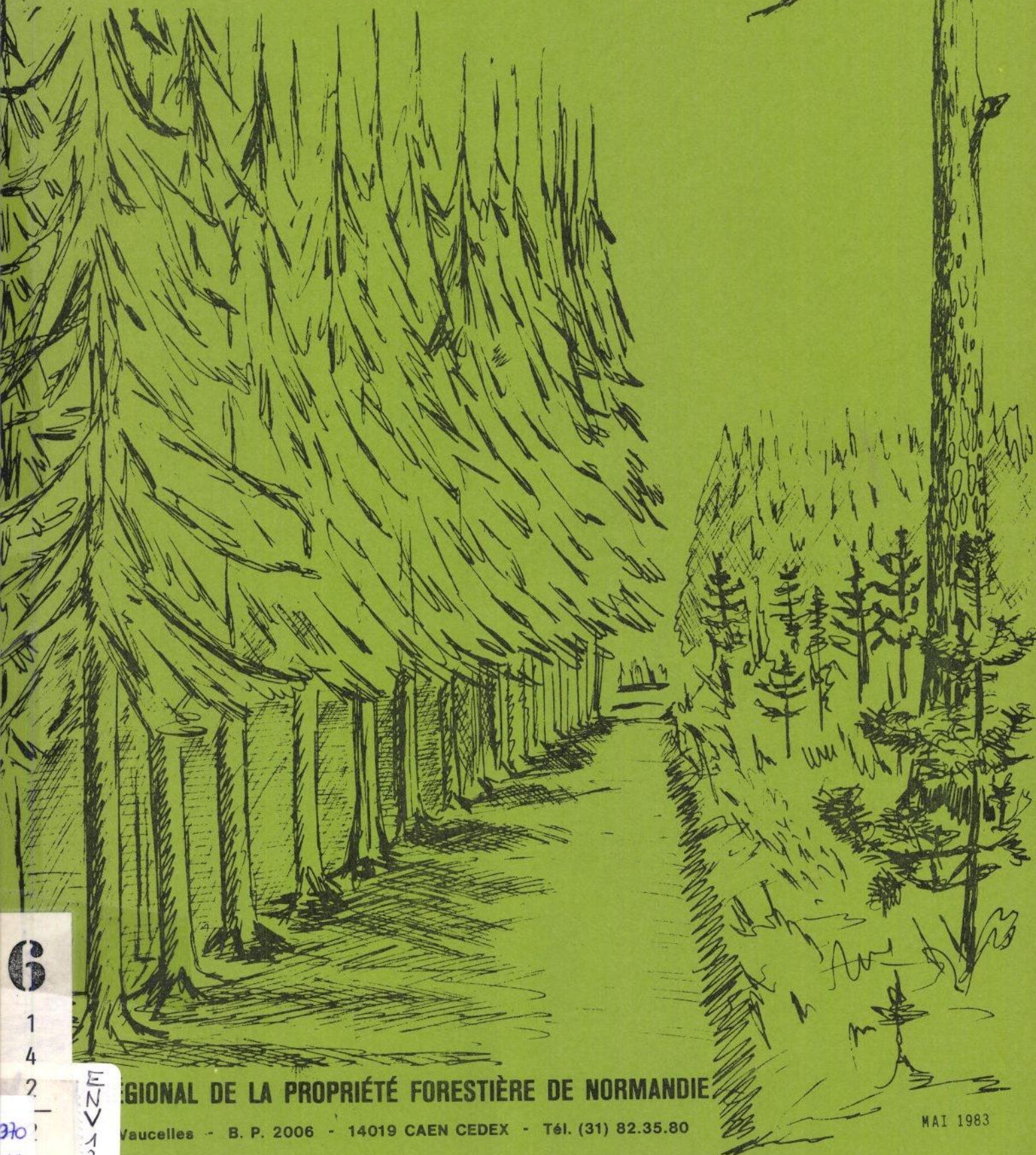


FL → MFD résineux

les résineux



6

1
4
2

ENV 1373

REGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE DE NORMANDIE

Vaucelles - B. P. 2006 - 14019 CAEN CEDEX - Tél. (31) 82.35.80

MAI 1983

6.1.4.2
2

MRU
MRB.
BNO. à l'Architecture et à l'Environnement
1414, rue des Croisiers B. P. Fonctionnaire
14037 CAEN CÉDEX Téléphone (33) 85.52.08
4.4.84 u-624

DREAL NORMANDIE
SMCAP/BARDO
N° d'inventaire : 7837

SOMMAIRE

	<u>PAGE</u>
INTRODUCTION	1
LES ESSENCES RESINEUSES	2
CHOIX DE L'ESSENCE A CULTIVER	6
LA REGENERATION NATURELLE	7
REBOISEMENT	8
- PREPARATION DU TERRAIN	8
- CHOIX DU PLANT	9
- DENSITE ET DISPOSITION	10
- MISE EN TERRE	10
- PROTECTION	11
- DEGAGEMENTS MANUELS, MECANQUES, CHIMIQUES ...	11
ELAGAGE	13
ECLAIRCIE	15
TROUBLES DE CROISSANCE ET MALADIES DES RESINEUX ...	20

INTRODUCTION

Les résineux ont fait l'objet d'une campagne de dénigrement ces années passées : on les dit peu esthétiques, sombres. C'est affaire de goût mais ce reproche est surtout fait car en Normandie les plantations sont assez jeunes et encore fort serrées, souvent aussi insuffisamment éclaircies. On dit aussi qu'ils acidifient le sol -cela n'est vrai que pour le pin Sylvestre et l'Epicéa- encore que ce processus soit très lent.

Il faut aussi parler de leurs avantages :

- production jusqu'à quatre à cinq fois plus élevée que celle du chêne ou du hêtre,
- utilisation rationnelle des sols déjà acidifiés, pauvres ou superficiels,
- facilité de mise en place et de conduite,
- moindre coût des reboisements.

Il est temps aussi d'exposer les enseignements de 30 années de reboisement et faire le point sur les techniques actuelles pour les nouveaux reboiseurs.

Il faut également soigner et éclaircir les jeunes peuplements existants dans l'intérêt général et dans celui du propriétaire.

Cette brochure ne prétend pas tout exposer, mais seulement contribuer à la diffusion des connaissances pour l'amélioration de la productivité.

o o

o

SAPIN DE VANCOUVER - *Abies grandis*

ORIGINE

Colombie britannique et nord-ouest des Etats-Unis.

CARACTERES DISTINCTIFS

Rameaux glabres ; aiguilles disposées dans un seul plan, de deux longueurs, bourgeons violacés ; petits cônes verts ; enracinement pivotant.

CLIMAT

Très résistant au froid mais préfère les climats océaniques ; accepte l'ombre ; résiste bien au vent.

SOLS

Assez plastique ; s'accommode bien des sols lourds ; préfère sols frais et profonds, non mouilleux.

CONDUITE DES PEUPELEMENTS

Couvert à supprimer rapidement ; éclaircies peu nombreuses, la révolution est courte en raison du peu de longévité de cette essence ; élagage naturel insuffisant ; élagage artificiel bien supporté.

PRODUCTION

Démarrage long, puis croissance rapide à partir de 6-8 ans ; production atteignant 16 à 30 m³/ha/an de 0 à 50 ans.

ENNEMIS

Champignon : pourriture rouge du collet et pourridié des racines.

UTILISATION DU BOIS

Bois blanc, léger, peu résistant à la flexion ; caisserie, coffrage, charpente, menuiserie.

PROVENANCES CONSEILLEES EN NORMANDIE :

- Normandie (d'OLLIAMSON à SAINT-GERMAIN-LANGOT (14) ou peuplements issus)
- Ile de Vancouver (CANADA)



MELEZE DU JAPON - *Larix leptolepis*

ORIGINE

Ile de Hondo (JAPON), entre 1700 et 2400 m sous un climat doux et humide.

CARACTERES DISTINCTIFS

Aiguilles vert-bleuâtre tombant à l'automne ; rameaux jaune-orangé ; cônes presque aussi larges que longs ; enracinement semi-pivotant.

CLIMAT

Ne craint pas les froids hivernaux ; sensible aux gelées printanières ; réclame une forte humidité atmosphérique ; essence de pleine lumière très sensible aux vents.

SOLS

Assez indifférent ; préfère sols légers, frais, siliceux ou même argileux ; très sensible à la sécheresse.

CONDUITE DES PEUPELEMENTS

Révolution courte (40 ans). Dégagements et éclaircies vigoureux ; assez bon élagage naturel ; élagage artificiel bien supporté. Sensible aux traitements phytocides.

PRODUCTION

Très rapide jusqu'à 30-40 ans ; production atteignant 6 à 14 m³/ha/an de 0 à 50 ans ; légèrement supérieure à celle du Mélèze d'Europe.

ENNEMIS

Peu sujet aux maladies ; quelques rares attaques d'une chenille mineuse.

UTILISATION DU BOIS

Bois blanchâtre avec traces rouge-saumon plus ou moins accentuée ; très durable, bon bois de charpente, de menuiserie, bois de mine, papeterie (Kraft). Le bois de basse altitude a une croissance plus rapide mais conserve ses bonnes propriétés.

PROVENANCES CONSEILLEES EN NORMANDIE :

- Normandie
- boisements français du nord-ouest du Massif Central
- Ile de Hondo (JAPON)



EPICEA COMMUN - Picéa abies



ORIGINE

Plaines d'Europe septentrionale et montagnes d'Europe moyenne.

CARACTERES DISTINCTIFS

Aiguille à sections quadrangulaires ; rameaux canelés ; cônes pendants ; enracinement superficiel.

CLIMAT

Résiste bien aux grands froids ; sensible aux gelées printanières ; l'humidité de l'air et une forte pluviométrie lui sont favorables les premières années.

SOLS

Préfère sols siliceux légèrement acides bien alimentés en eau ; peut supporter beaucoup d'humidité ; craint la sécheresse.

CONDUITE DES PEUPEMENTS

Essence de lumière ; dégagements vigoureux nécessaires ; élagage naturel assez mauvais ; élagage artificiel possible.

PRODUCTION

Croissance rapide jusqu'à 50 ans ; révolution plus courte en plaine (max. 60 ans) ; production de 8 à 20 m³/ha/an de 0 à 50 ans.

ENNEMIS

Champignons : pourriture rouge du cœur sur les arbres mûrs. Insectes : chenilles sur jeunes peuplements, bostryches sur peuplements âgés.

UTILISATION DU BOIS

Bois blanc à veines orange. Menuiserie extérieure et intérieure ; charpente légère ; poteaux, papeterie (pâte mécanique).

PROVENANCES CONSEILLEES EN NORMANDIE :

- POLOGNE : Zone II 1 et 3 ou ROUMANIE : peuplements classés de BUKOVINE ; Altitude < 800 m
- FRANCE : rebord 2^{ème} plateau du Jura ou Chablais

EPICEA DE SITKA - Picéa sitchensis

ORIGINE

Ouest des Etats-Unis et du Canada (étroite bande côtière).

CARACTERES DISTINCTIFS

Aiguilles petites à extrémités acérées ; cônes à écailles jaunâtre minces ; enracinement puissant, traçant en terrains superficiels.

CLIMAT

Résistant au froid, sensible aux gelées printanières ; très exigeant en humidité atmosphérique ; craint les sécheresses estivales ; essence de pleine lumière résistant assez bien au vent.

SOLS

Très plastique, craint les sols argileux ; exige un sol toujours frais.

CONDUITE DES PEUPEMENTS

Révolution courte (45 ans). Exigeant en lumière ; sensible à la concurrence ; doit être dégagé vigoureusement ; élagage naturel très mauvais, élagage artificiel bien supporté.

PRODUCTION

Croissance très rapide, parfois supérieure à celle du Douglas ; accroissement moyen atteignant de 10 à 24 m³/ha/an de 0 à 50 ans.

ENNEMIS

Champignons : pourriture des racines, maladie du rond. Insectes : pucerons verts et araignées rouges provoquant la perte des aiguilles.

UTILISATION DU BOIS

Très comparable à celle de l'épicéa commun.

PROVENANCES CONSEILLEES EN NORMANDIE :

- boisements français ouest Massif Central - Bretagne
- Etat de Washington (U.S.A.) ou peuplements danois sélectionnés



PIN SYLVESTRE - Pinus sylvestris

ORIGINE

Aire très vaste de l'Europe à la Sibérie ; nombreuses races dont certaines nobles (Riga).

CARACTERES DISTINCTIFS

Deux aiguilles courtes fortement tordues, vert glauque ; écorce rose-saumon au sommet du tronc ; cônes petits à pédoncules courts ; enracinement pivotant.

CLIMAT

Très résistant aux gelées d'hiver et de printemps ; très plastique ; supporte bien la sécheresse de l'air ; essence de pleine lumière résistant bien au vent.

SOLS

Préfère sols siliceux moyennement acides, mais s'accommode de tout sol aéré et frais ; très frugal.

CONDUITE DES PEUPELEMENTS

Dégagements vigoureux ; maintenir le peuplement assez serré puis éclaircies régulières à partir de 20-30 ans ; révolution plus courte (80 ans) en plaine qu'en montagne ; élagage naturel bon, supporte élagage artificiel modéré.

PRODUCTION

Croissance et production variables suivant les races, mais généralement assez faibles ; production de 5 à 13 m³/ha/an à 60 ans.

ENNEMIS

Sensible aux champignons : rouilles, rouges cryptogamique, maladie du rond et aux insectes : charançon, chenille processionnaire, tordeuse des pousses.

UTILISATION DU BOIS

Bois légèrement orange ; qualité variable selon les races, la station, la sylviculture ; charpente, menuiserie intérieure et extérieure et même déroulage.

PROVENANCES RECOMMANDEES EN NORMANDIE :

- Normandie, sud Bretagne ou Pologne Région II, 1, 2
- HAGUENAU autochtone



PINS LARICIO - Pinus laricio

PIN LARICIO DE CORSE - Pinus Laricio var. corsicana

ORIGINE

Montagnes de Corse.

CARACTERES DISTINCTIFS

Deux aiguilles longues (12 à 15 cm) souples, vert clair ; cônes petits bruns-jaune ; enracinement pivotant.

CLIMAT

Sensible aux grands froids hivernaux ; ne craint pas les gelées de printemps ; préfère humidité atmosphérique ; essence de lumière résistant bien aux vents.

SOLS

Les préfère légers et siliceux, supporte l'argile et les sols secs ; craint l'excès d'acidité. Supporte le calcaire en sols profonds.

CONDUITE DES PEUPELEMENTS

Essence de lumière. Dégagements énergiques ; bon élagage naturel ; forme excellente. Croissance plus soutenue que celle du Pin sylvestre.

PRODUCTION

Atteint 10 à 20 m³/ha/an de 0 à 50-60 ans ; pourcentage d'écorce important.

ENNEMIS

Attaque d'insectes et de champignons rares.

UTILISATION DU BOIS

Bois à coeur brun rose, lourd résineux, très durable ; résistance mécanique supérieure à celle des Pins sylvestres ; bois d'oeuvre convenant pour menuiserie extérieure et charpente ; poteaux de ligne, de mine ; panneaux de fibres ; papeterie (kraft).

PROVENANCES A CONSEILLER EN NORMANDIE :

- Normandie
- Centre ou Corse

PIN LARICIO DE CALABRE - Pinus Laricio var. calabrica

ORIGINE

Provient de Sicile et de Calabre. Très voisin du Pin Laricio de Corse mais souvent bien moins homogène, de qualité très inégale.

PROVENANCE CONSEILLEE EN NORMANDIE :

Seul un peuplement a été classé en région Centre (LES BARRES). Pour le reste la Recherche Forestière ne donne aucune indication.



ORIGINE

Ouest des Etats-Unis, Colombie britannique, nombreuses races, aire très étendue.

CARACTERES DISTINCTIFS

Aiguille dégageant une forte odeur de citronnelle ; bourgeons luisants aigus, bractées (feuilles modifiées se trouvant à la base de chaque écaille du cône) dépassantes ; enracinement semi-pivotant ou superficiel.

CLIMAT

Résistance au froid et aux gelées tardives variables selon les races ; supporte les étés secs ; demande plus de 600 mm de pluie par an ; essence de demi-lumière sensible au vent et à la neige.

SOLS

Essence plastique, préfère sols frais, meubles, profonds, légèrement argileux ; craint la compacité.

Révolution courte (50 à 60 ans). Craint la concurrence des autres végétaux ; suppression du couvert quand les plants ont 1,50 m environ ; éclaircies nécessaires et assez fortes : élagage naturel mauvais, artificiel indispensable.

PRODUCTION

Croissance rapide, l'une des essences les plus productives ; production pouvant atteindre 14 à 24 m³/ha/an de 0 à 50 ans.

ENNEMIS

Plus ou moins sensible aux champignons des aiguilles suivant les races.

UTILISATION DU BOIS

Bois brun rouge, résistant, facile à travailler ; poteaux, ouvrages de grandes dimensions, menuiseries apparentes, décoration. Bois apte au déroulage lorsqu'il n'y a pas de noeuds. Papeterie.

PROVENANCES RECOMMANDEES EN NORMANDIE :

- Normandie : - sols argileux : LA TRINITE DES LAITIERS (de COURTIVRON)
- autres sols : tous les peuplements

- Bretagne

- Etat de Washington (U.S.A.) - Zones de récolte 403, 411, 412, 422, 241, 012, 202, 030 - Alt. < 500 mètres

AUTRES RESINEUX

SAPIN DE NORMANDIE - *Abies alba*

C'est le seul résineux réellement indigène dans la région de l'AIGLE (Orne). Son bois est blanc, de bonne qualité mais sa croissance est très lente pendant les 10 à 15 premières années. Il souffre du gel et de la sécheresse. Les semencements naturels méritent cependant d'être conservés.

PIN WEYMOUTH - *Pinus strobus*

Pin d'origine canadienne reconnaissable par ses aiguilles très fines, groupées par cinq. Il a une forte tendance à développer de fortes branches. Son bois est blanc et léger et il se régénère bien sur les plateaux argilo-limoneux à silex de l'Eure.

SEQUOIA SEMPERVIRENS

Séquoia sempervirens à ne pas confondre avec le Séquoia géant. Ses branches et ses rameaux sont aplatis. Son écorce est rouge brun assez dure. Il rejette de souche comme les feuillus et il est capable d'une très grande production sur bon sol. Son bois est connu en Amérique sous le nom de RED WOOD. Il est peu utilisé en reboisement sans raison évidente.

PIN MARITIME - *Pinus pinaster*

Reconnaisable à ses grandes aiguilles droites (15 cm) groupées par deux, son tronc souvent flexueux ; écorce brune très rugueuse. La Normandie est la limite nord de son aire. Il craint les grands froids hivernaux.



CHOIX DE L'ESSENCE RESINEUSE A PLANTER EN NORMANDIE

REGION NATURELLE	SOL	ESSENCE(S) LA OU LES PLUS ADAPTEES
COTENTIN	Sols superficiels, secs ou exposés au vent de mer Sols argilo-limoneux assez profonds Sols mouilleux	PIN LARICIO, pin maritime DOUGLAS, MELEZE DU JAPON, ABIES GRANDIS et toutes essences EPICEA DE SITKA, EPICEA COMMUN
AVRANCHIN, MORTAINAIS, BOCAGE VIROIS, BOCAGE ORNAIS	Sols superficiels, secs ou sur roche non fissurée Sols sur roche primaire fissurée Sols argilo-limoneux sains et assez profonds Sols argileux humides	PIN LARICIO, pin sylvestre DOUGLAS, ABIES GRANDIS, Epicéa de Sitka MELEZE DU JAPON, DOUGLAS ou feuillus ABIES GRANDIS, Epicéa de Sitka ou Epicéa commun
BESSIN PLAINES DE CAEN ET D'ARGENTAN	Sols superficiels, secs ou légèrement calcaires Sols argilo-limoneux sains et assez profonds Sols argilo-limoneux humides	PIN LARICIO DOUGLAS, ABIES GRANDIS ou feuillus ABIES GRANDIS, EPICEA COMMUN ou peuplier
PAYS D'AUGE	Sols de plateau superficiels Sols de plateau profonds Sols argilo-sableux en pente	PIN LARICIO, PIN SYLVESTRE DOUGLAS, Epicéa commun FEUILLUS, Mélèze du Japon, Abies Grandis, pin Laricio
PAYS D'OUCHE	Sols de plateau secs en été Sols sains argilo-limoneux Sols de plateau argileux humides	PIN LARICIO, PIN SYLVESTRE DOUGLAS ou feuillus ABIES GRANDIS, sapin pectiné
PERCHE	Sols superficiels, secs ou sableux Sols argilo-limoneux ou argilo-sableux assez profonds Sols argilo-limoneux humides	PIN LARICIO, pin sylvestre DOUGLAS, Abies Grandis ou feuillus FEUILLUS (chêne), ABIES GRANDIS ou Epicéa commun
LIEUVIN, ROUMOIS, PLAINES D'EVREUX, DU NEUBOURG ET DE SAINT-ANDRE	Sols superficiels ou secs Sols argilo-limoneux profonds Sols profonds de vallées sèches	PIN LARICIO, pin sylvestre DOUGLAS ou feuillus MELEZE DU JAPON, DOUGLAS ou feuillus
VALLEES DE SEINE ET EURE	Sols graveleux, secs Sols graveleux à nappe Sols calcaires Sols argilo-limoneux sains	PIN LARICIO, pin sylvestre aucun résineux, PEUPLIER Ne pas investir DOUGLAS
PAYS DE CAUX	Sols calcaires Sols secs, superficiels ou à tendance calcaire Sols argilo-limoneux assez profonds Sols profonds de vallées sèches	Ne pas investir PIN LARICIO DOUGLAS, Epicéa commun MELEZE DU JAPON, DOUGLAS ou feuillus
PAYS DE BRAY	Sols sableux ou superficiels Sols argilo-limoneux sains et assez profonds Sols calcaires	PIN LARICIO, pin sylvestre DOUGLAS, Epicéa commun ou feuillus Ne pas investir
VEXIN	Sols superficiels, secs ou à tendance calcaire Sols argilo-limoneux sains et assez profonds	PIN LARICIO DOUGLAS ou feuillus

Les essences les plus adaptées sont mentionnées en majuscules ; les essences secondaires en minuscules. Quand les Feuillus sont préférables aux Résineux, ils ont été notés sans précision, sauf pour le peuplier.

LA REGENERATION NATURELLE

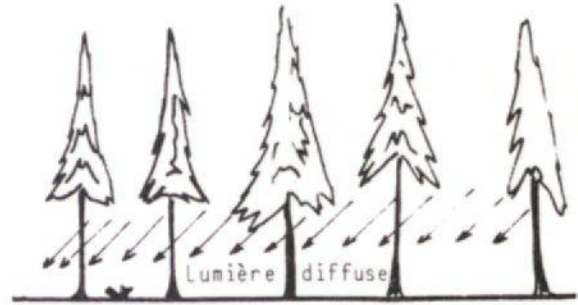
Elle permet de rendre perenne un peuplement sans passer par la plantation. Elle est à recommander quand l'essence est adaptée et quand les arbres sont fructifères, en nombre suffisant et de bonne qualité.

Elle est quelquefois capricieuse pour certaines essences comme le sapin pectiné et les semis ne sont pas toujours bien répartis dans la parcelle. Quand elle est abondante elle peut faciliter la formation ultérieure des fûts surtout chez le pin sylvestre.

Comment procéder ?

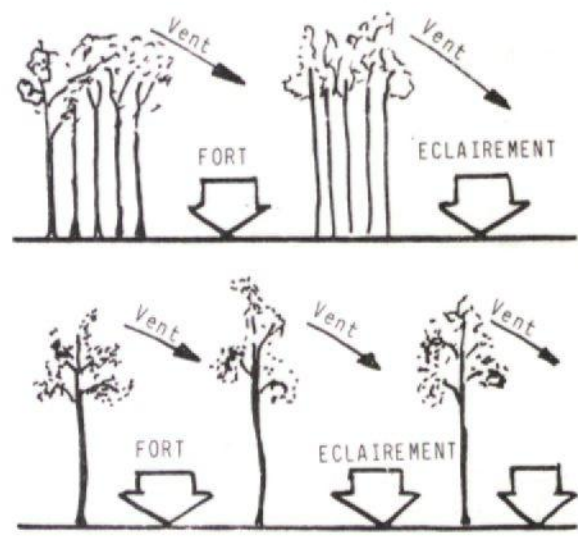
1 - ESSENCES A GRAINES LOURDES ou nécessitant un couvert léger pour l'installation du semis (Douglas, sapin) :

- - Entrouvrir le peuplement, supprimer le sous-étage et préparer le sol à recevoir la graine (traitement des ronces et crochetage).
- - au fur et à mesure de l'apparition du semis, le dégager des adventices et enlever les semenciers. Les dégagements chimiques sont dans ce cas recommandés car ils sont aisément sélectifs chez les résineux.



2 - ESSENCES A GRAINES LEGERES NECESSITANT BEAUCOUP DE LUMIERE AU SOL (pin).
On peut alors procéder beaucoup plus rapidement :

- - soit par coupes rases sous le vent ou par bandes
- - soit par coupes d'ensemencement très claires



ATTENTION.

La régénération naturelle suppose très rapidement des dégagements de semis et des dépressages répétés pour assurer une croissance soutenue.

Le coût de ces opérations indispensables et souvent manuelles est à ajouter aux frais de régénération.

A ces plantes adventices, il faut ajouter les prédateurs et les ravageurs naturels des graines et des semis : les oiseaux, les insectes et les champignons.

LE REBOISEMENT

On a recours au reboisement quand un peuplement n'est pas à même d'assurer un avenir productif, soit que l'essence est de mauvaise qualité, soit qu'elle n'est pas adaptée à la station, soit encore que l'on cherche à améliorer la productivité en introduisant une essence à forte croissance.

Cette opération suppose un investissement important ; il convient de la mener avec beaucoup de soin dans toutes les phases de l'installation et de prévoir aussi la réalisation d'opérations ultérieures (dégagements éclaircies).

PREPARATION DU TERRAIN

L'état du terrain dans lequel vont se développer les racines des jeunes plants est un élément fondamental pour la croissance et pour la résistance au vent.

. Si le sol se révèle avoir une bonne structure, n'être pas trop compact et être bien exploité par les racines du peuplement en place, le travail du sol n'est pas nécessaire. Il suffit de couper rez-terre ou si les souches sont trop hautes de les arraser. Quand on craint des rejets vigoureux, on peut faire une préparation chimique et traiter soit par badigeonnage au moment de l'exploitation avec un débroussaillant (2.4.D + 2.4.5.T.) soit en pulvérisant en fin d'été, avant la plantation, un produit à base de glyphosate (ROUND UN) sur les rejets, complété au printemps par un traitement préventif contre les graminées à l'ATRAZINE (voir tableau des phytocides page 12).

. Si le sol s'avère trop compact et d'une manière générale difficile de pénétration pour les racines, ou si encore la litière de feuilles est mal décomposée et mal intégrée au sol, le travail du sol est utile sinon indispensable pour obtenir ultérieurement une bonne croissance.

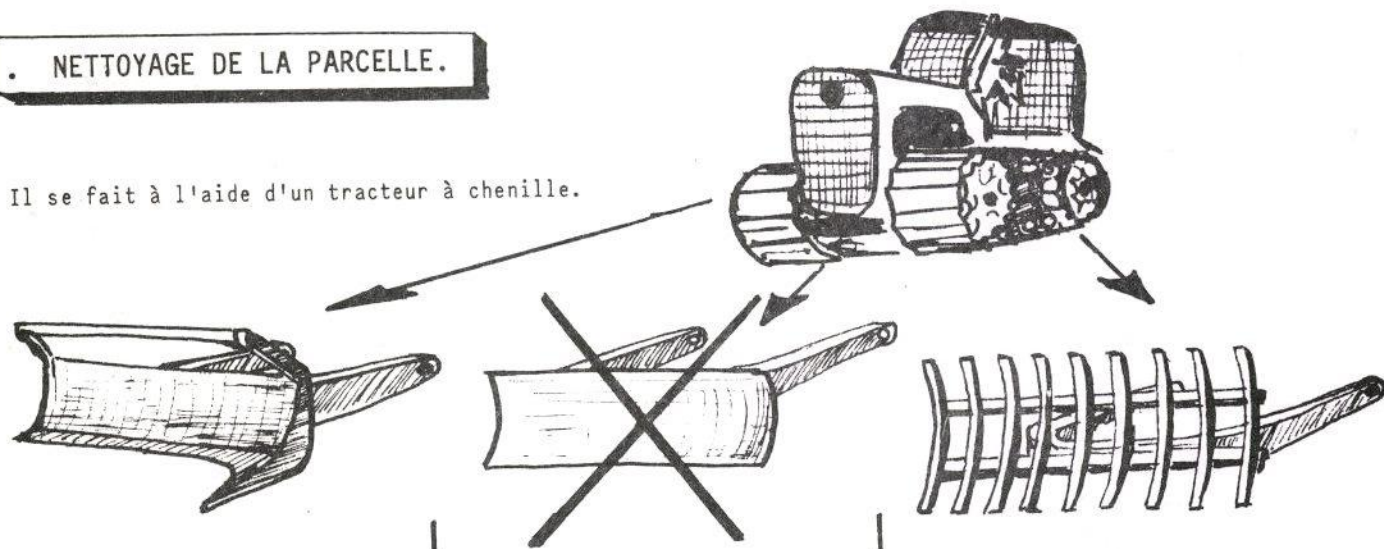
Les travaux mécaniques du sol

Ils sont en général effectués à l'aide de tracteurs lourds à chenilles ou à roues et il est impératif que ces travaux soient exécutés dans de bonnes conditions.

Si l'on travaille un sol gorgé d'eau, on fabrique un mastic impénétrable pour longtemps aux racines.

NETTOYAGE DE LA PARCELLE.

Il se fait à l'aide d'un tracteur à chenille.



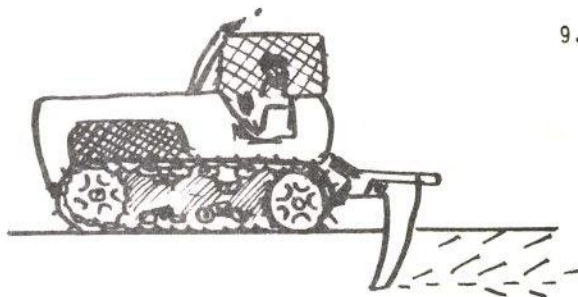
Lame Rome pour arraser les souches. Cette lame ne doit pas toucher le sol; elle coupe simplement les souches qui dépassent.

La lame pleine type terrassement emmène aussi la terre.

A PROSCRIRE

Le Root-Rake (rateau à racines) sert à dessouder ou à rassembler les racines en andains. Ne pas utiliser par temps humide : il emmène la terre.

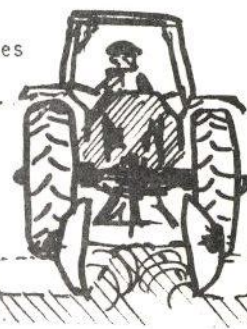
Le décompactage en profondeur se fait à l'aide d'une sous-soleuse -soc droit- qui descend entre 60 et 80 cm. A n'utiliser que par temps sec sur sols ressuyés ou secs.



On passe la sous-soleuse à l'emplacement de chaque ligne de plant.



Le labour se fait à l'aide de la charrue à disques sur une profondeur de 30 à 50 cm



Il peut être suivi de billonnage dans les terrains humides en hiver pour isoler le jeune plant de l'eau.

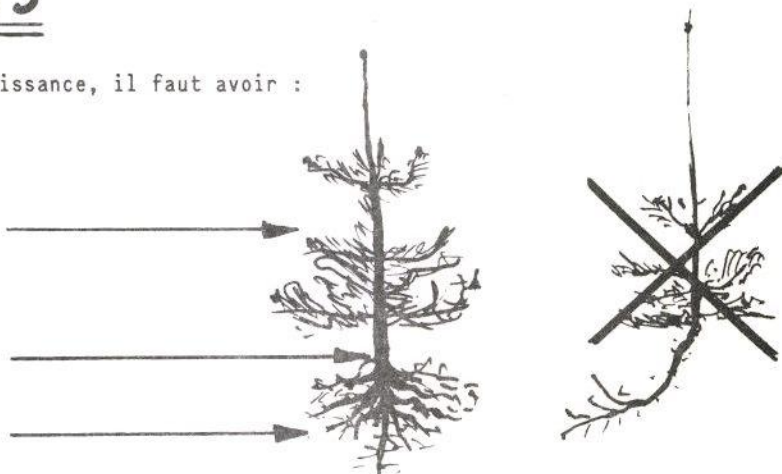
Une bonne préparation du terrain est souvent rentable car elle assure une bonne croissance et permet d'alléger considérablement les dégagements.

LE CHOIX DES PLANTS

Pour avoir une bonne reprise et une bonne croissance, il faut avoir :

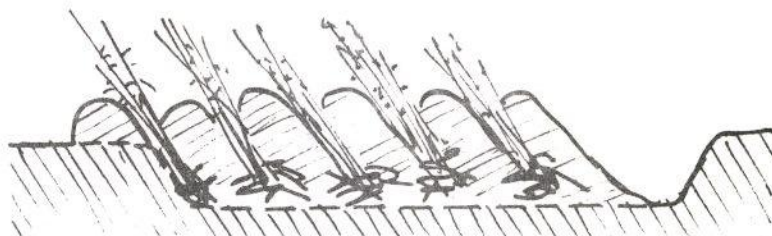
- des plants équilibrés, assez forts au collet, trappus et bien racinés.

NOTA : ce ne sont pas les plants plus gros qui croissent le mieux : les plants forestiers ont une taille variant de 40 à 80 cm, rarement plus.



- des plants correctement conditionnés, si possible récemment arrachés mais toujours conservés les racines à l'abri de la lumière. Une exposition des racines au soleil de quelques minutes peut réduire considérablement la reprise et la croissance ultérieure des plants.

- si les plants ne sont pas plantés aussitôt, les placer en cave fraîche (temps limité) ou en jauge. Ouvrir les bottes de plants et les disposer en couches suivant le schéma.



NOTA : Certaines essences comme le pin Laricio ont une reprise difficile en racine nue. On utilise maintenant couramment des plants en motte livrés avec la tourbe dans laquelle ils ont été élevés. Cette technique fait de grands progrès. Elle assure une très bonne reprise, une période de plantation plus étendue et une croissance au moins équivalente bien que les plants paraissent moins développés au départ.

DENSITE ET DISPOSITION DE LA PLANTATION

Devant les difficultés rencontrées pour les dégagements et les éclaircies, on a pu remarquer l'importance de ces deux facteurs :

- les densités de plantation fortes amènent à faire des éclaircies précoces souvent non rentables pour le propriétaire ; pourtant sans ces éclaircies, les arbres ne peuvent se développer. Bien que les normes de plantation du F.F.N. soient encore dans le cas général de 1320 plants par hectare, il semble que les meilleurs résultats en première éclaircie soient obtenus à des densités de 800 à 1000 plants par hectare.

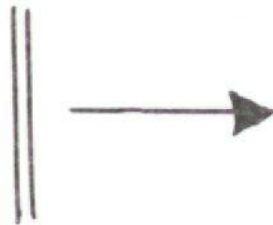
- la disposition des plants sur le terrain est tout aussi importante. Pour une même densité de 1320 plants/ha, on peut planter à :

2,75 x 2,75 m

2,50 x 3 m

2,20 x 3,5 m

1,90 x 4 m



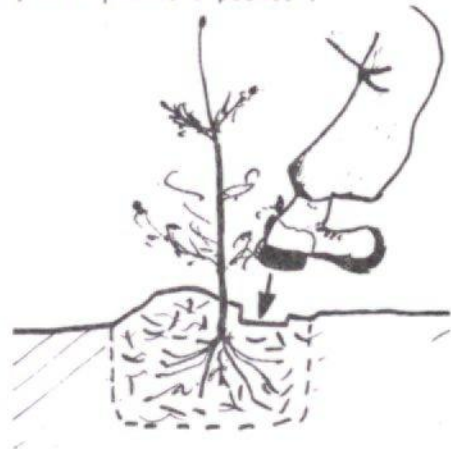
Il faut permettre le passage d'un tracteur entre les lignes après quelques années de croissance (3 m à 3,5 m minimum).

LA MISE EN TERRE

* En France, la mise en terre se fait le plus souvent à la main, à la pioche à planter.

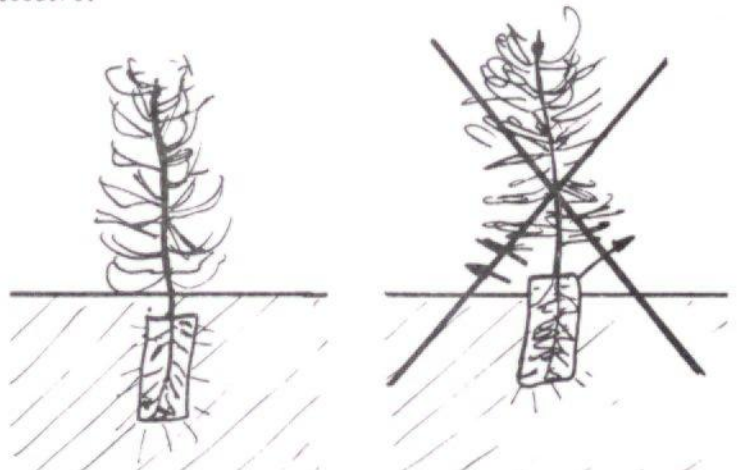
- sur terrain non travaillé, faire un "potet"-travailler la terre sur un carré de 30 x 30 cm puis planter en disposant convenablement les racines (ne pas faire de "chignon").

Puis bien tasser la terre sur les racines à l'aide du talon.



- sur terrain travaillé, le potet n'est pas nécessaire.

* en cas d'utilisation de plants avec motte, bien recouvrir la motte de tourbe avec de la terre pour éviter la dessiccation des racines.



QUELQUES UTILISATIONS DE PHYTOCIDES EN FORET

CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE DE NORMANDIE

Type de produit Matière active	Végétation à combattre	Sélectivité vis-à-vis des essences cultivées		Epoque d'application	Mode d'application Dose	Mode d'absorption par les plantes	Précautions d'application	Remarques
		essences résistantes	essences sensibles					
Debroussaillant 2.4-D + 2.4.5. T ou 2.4.5. - T	Tous ligneux + ronces	Résineux bien aotés, sauf →	Méleze, sapins (douglas) FEUILLUS	J F M A M J J A S O N D s e l e c t i f r é s i n e u x T O T A L	700 à 1200 g MA/ha pulvérisation	Foliaire	Pas de pluie avant ou après traitement	Dans notre région le douglas est souvent sensible, même aoté
	Devitalisation des souches		Feuillus, surtout hêtre et châtaignier		Badigeon solution fuel 50% huile de vid., 50% 2.4.5. T à 1.3%	par la souche	traiter dans les 8 à 10 jours suivant l'abattage	
GRAMOXONE (Paraquat)	Herbacées et feuillages	NON SÉLECTIF Detruit tout ce qui est chlorophyllien		J F M A M J J A S O N D —————	Pulvérisation 600 g MA/ha en jet dirigé	Foliaire	Pour protéger les plants traiter en jet dirigé	Traitement peu persistant apparition de mousses
ATRAZINE	Sol propre ou début d'installation d'herbacées	Résineux sauf → Nombreux feuillus avant débourrement sauf →	Méleze et cèdre → Frêne et peuplier	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation 4 à 5 kg MA/ha	Racinaire et un peu foliaire	En sol filtrant réduire la dose à 2.5 kg MA/ha	Peu coûteux - remanence 1 an et plus (le jonc n'est pas sensible)
SIMAZINE	sol propre			J F M A M J J A S O N D ————	2 à 3 kg MA/ha	Racinaire	Traitement uniquement preventif	
VELPAR L (Hexazinone)	Herbacées et jeunes semis ligneux	Résineux sauf → avant débourrement	Méleze, cèdre thuyas et cyprès FEUILLUS	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation 1800 g MA/ha	Foliaire et racinaire	Traiter par temps chaud (15 à 20°C) avant débourrement des résineux et après débourrement des adventices à combattre	Persistance une saison (genêts, bruyères et ajonc peu sensibles)
FYDULAN (Dalapon + Dichlobenil)	Herbacées (et un peu sur la fougère)	Pins, sapins, épicéas, douglas, chêne, hêtre, presque toutes les essences après 2 ans de plantation		J F M A M J J A S O N D ————	40 kg de PC/ha (granules)	Racinaire	Traiter très tôt en saison avant l'apparition des premières croses de fougère. Ne pas traiter des plants avant 2 ans de plan- tation. Traiter sur sol frais	Peut être renouvelé 2 années de suite. Agit peu en période sèche. À éviter par temps chaud
CASORON G (Dichlobenil)	Fougères	Principaux résineux et feuillus après 2 ans de plantation		J F M A M J J A S O N D ————	60 kg de PC/ha (granules)	Racinaire	Traiter tôt en saison sur sol humide avant l'apparition des croses ou dès le début avant premières feuilles	Peut être renouvelé 2 années de suite. Agit peu en période sèche. À éviter par temps chaud
ASULOX (Asulame)	Fougères	Pins, sapins, épicéas (aotés), chêne, hêtre	Méleze, douglas	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation 3 à 4.5 kg MA/ha	Foliaire (avant jaunissement)	Le dégagement sommaire des plants ne devra être fait qu'un mois après traitement	Efficacité 3 saisons
ROUND-UP (Glyphosate)	Herbacées Fougères Ronces Ligneux	avant plantation	Toutes essences	J F M A M J J A S O N D ————	4 L PC/ha : 6 L PC/ha (fougère)	Foliaire (en pleine végétation)	Traiter au début d'une journée claire et chaude	Ne pas toucher à la végétation dans le mois qui suit le traite- ment. Peut être complétée au printemps suivant par l'ATRA- ZINE contre les graminées
		après plantation	Épicéa, pin laricio, pin sylvestre de plus de 2 ans	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation en plein 4 L PC/ha			
			Tout ce qui est touché par le produit	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation en jet dirigé			
GARLON 4 EF (Triclopyr)	Rejets ligneux Ronces Genets Ajonc Bouleau (printemps)	Pins, sapins Épicéa de sika Douglas bien aotés	FEUILLUS	J F M A M J J A S O N D ————	Pulvérisation abondante 2 L PC/ha 1.5 L PC/ha (ronce seule)	Foliaire et un peu racinaire	Traiter quand les résineux sont aotés ou non débourrés et quand les plantes à détruire ont encore ou déjà des feuilles	N'agit pas sur chevreuil bruyères, fougères, charme Ne pas traiter en période sèche

L'ELAGAGE ARTIFICIEL DES RESINEUX

Pourquoi ?

Les résineux productifs de notre Région sont presque tous des exotiques et ne s'élaguent pas naturellement : les branches mortes restent sur le tronc, quelquefois plusieurs dizaines d'années sans pourrir et sans tomber.

Un bois de qualité doit être sans noeud et en tous cas sans noeud noir non adhérent. Les branches mortes qui sont incluses dans le tronc pendant que l'arbre grossit diminuent l'homogénéité, la résistance et la présentation des bois oeuvrés.

Une branche morte est plus dure, donc plus difficile à couper qu'une branche vivante, surtout si celle-ci est petite. C'est plus facile et donc moins coûteux d'élaguer jeune ; les plaies sont aussi plus petites.

Les lianes (chèvrefeuille et clématite) sont des fléaux pour les jeunes plantations ; elles prennent appui sur les branches basses, puis enserrant le tronc et font mourir l'arbre ou le déformer.

De plus, pour bien conduire un peuplement, il faut pouvoir pénétrer pour choisir les arbres en vue des éclaircies. Les branches sont une entrave importante à la pénétration -de même pour la chasse-.

Les exploitations, surtout les premières années, seront à l'avenir de plus en plus mécanisées et l'emploi d'un engin d'exploitation nécessite 1,8 à 2 m sans branche pour pouvoir prendre l'arbre.

De quelle manière ?

L'élagage doit être fait rez tronc en préservant toutefois le bourrelet cicatriciel situé à la base de chaque branche suivant le schéma ci-contre.

... il faut donc ...

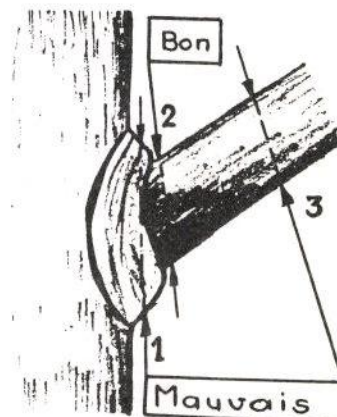
couper les branches,

les couper quand elles sont encore vivantes,

élaguer tôt (8 à 15 ans),

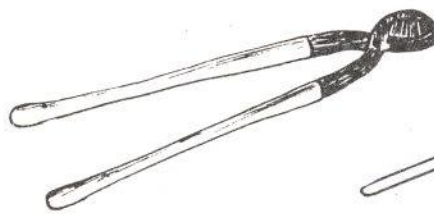
élaguer tous les arbres à hauteur d'homme,

élaguer quelle que soit l'essence.

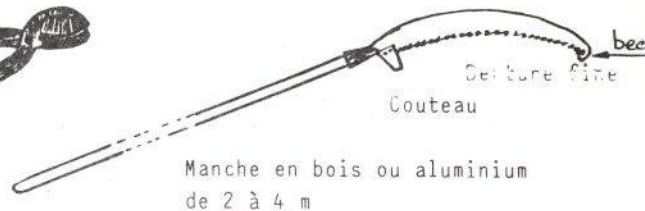


Avec quoi ?

Les premiers élagages (de 0 à 3 m) avec un sécateur à main, plus haut avec une scie emmanchée.



Sécateur à main



Scie emmanchée

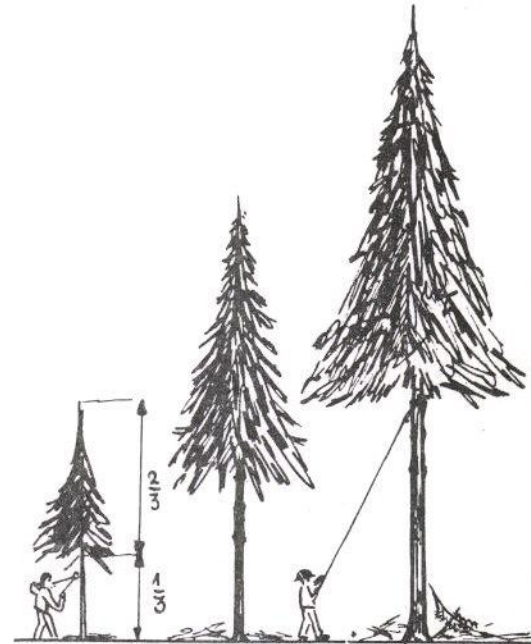
Quand ?

L'élagage doit être progressif et commencer dès que l'arbre a 12 ou 15 cm de diamètre et une hauteur totale de 7 à 10 m.

Le second élagage (jusqu'à 6 m) peut n'être fait que sur les tiges qui partiront après les premières éclaircies (300 à 400 tiges).

Le dernier élagage peut être réservé aux très belles tiges d'avenir (200 environ).

L'élagage peut se pratiquer toute l'année en évitant, toutefois, la période 15 avril-fin juin.



Hauteur de l'arbre	7 à 10 m	14 à 18 m	17 à 24 m
Hauteur élaguée	2,5 m	6 m	8 à 9 m

Rendement - Coût - Outils

ESSENCE	1er élagage jusqu'à 2,5 m	2ème élagage de 2,5 à 6 m	3ème élagage de 6 à 8 m
	Rendement moyen tiges élaguées/heure	Rendement moyen tiges élaguées/heure	Rendement moyen tiges élaguées/heure
Epicéa de Sitka	13 à 15 tiges/h	4,5 à 5 tiges/h	5 tiges/h
Tsuga			
Douglas	16 à 18 tiges/h	5,5 à 6 tiges/h	6 tiges/h
Sapin de Vancouver			
Epicéa commun	27 à 30 tiges/h	7 tiges/h	8 tiges/h
Pin			
Mélèze	35 à 40 tiges/h	9 tiges/h	10 tiges/h
OUTIL UTILISE	Sécateur, sauf pour le mélèze : croissant	Scie emmanchée	Scie emmanchée

Selon l'essence, il faudra 15 à 30 minutes pour élaguer progressivement une tige jusqu'à 8 m.

Sur la base de 22 F/heure + 50 % charges soit 33 F/heure, le coût d'un arbre élagué jusqu'à 8 m est donc actuellement de 10 à 16 F.

La plus-value apportée à la bille peut atteindre 100 à 150 F.

**L'ELAGAGE DES RESINEUX EST DONC
UNE OPERATION RENTABLE**

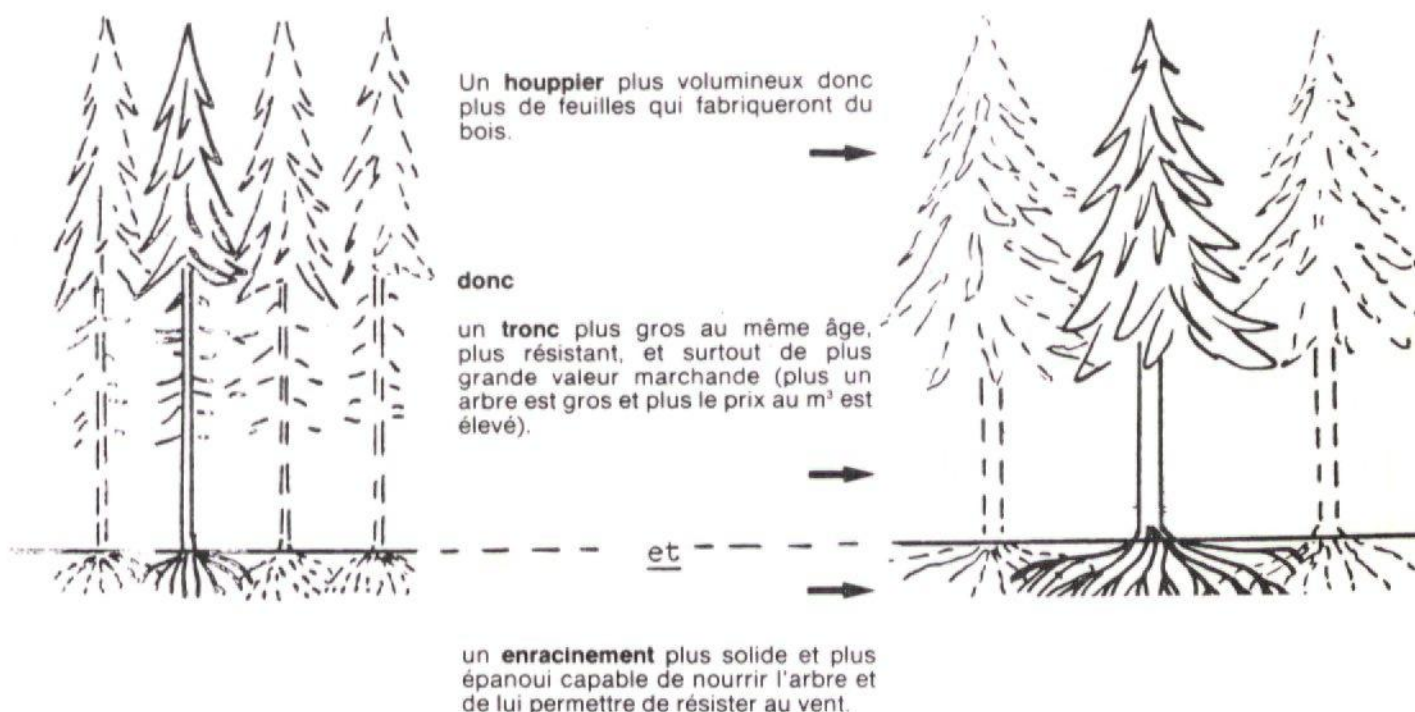
L'ÉCLAIRCIE DES PEUPELEMENTS RÉSINEUX

Depuis la création du Fonds Forestier National en 1947, des surfaces importantes ont été plantées en résineux dans les départements normands et souvent à de fortes densités.

Pour conserver le bénéfice de cet investissement, en produisant un maximum de bois d'œuvre, il est nécessaire de procéder régulièrement aux éclaircies de ces peuplements.

I.- IL FAUT ÉCLAIRCIR POUR...

● PRODUIRE



● SÉLECTIONNER

Les tiges ayant :

- la meilleure croissance
- le tronc le plus étroit et sans défaut
- les branches les plus fines.

● RÉCOLTER

Les produits intermédiaires qui représentent un revenu qui s'accroît à chaque éclaircie.

II.- QUAND ÉCLAIRCIR ?

● PREMIÈRE ÉCLAIRCIE

Elle doit avoir lieu :

- quand les accroissements annuels du tronc diminuent fortement, ou,
- quand le tiers des arbres les plus gros est gêné, ou encore,
- quand leurs branches basses sont mortes sur 3 à 5 m de hauteur.

REMARQUES TRÈS IMPORTANTES :

1.- plus le peuplement est dense, plus la première éclaircie doit être faite tôt, **même si l'opération n'est pas immédiatement rentable**,

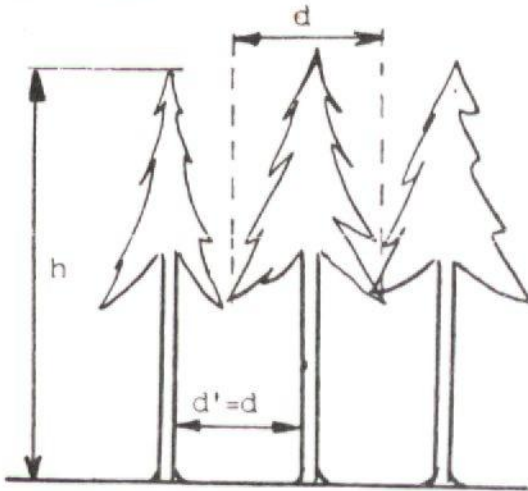
2.- si malgré tout, la première éclaircie est tardive, il est préférable de prélever moins et d'intervenir plus souvent (tous les 3 ans).

● ÉCLAIRCIES SUIVANTES

Elles ont lieu en principe dès que le peuplement est « refermé », c'est-à-dire dès que les branches se rejoignent à nouveau.

16. III.- COMBIEN ENLEVER D'ARBRES ? Trois méthodes

1. Quand un arbre est équilibré, il existe un rapport à peu près constant.



— entre le diamètre de son houppier « d » et sa hauteur « h ».

et par extension

— entre la distance moyenne entre les arbres et leur hauteur comme l'indique le schéma.

Ce rapport est de l'ordre de 1 à 5 : $h = 5d$

Pour déterminer le nombre d'arbres souhaitable, il suffit d'avoir la hauteur h. En effet, la surface moyenne occupée par un arbre est un carré ayant d pour côté ; le nombre d'arbres par hectare « n » sera égal à :

$$\frac{10000}{d \times d} \text{ ou } d = \frac{h}{5}$$

$$\text{soit, } n = \frac{10000}{d^2} = \frac{250000}{h^2}$$

En fait, le rapport d/h est variable en fonction de la richesse du sol, de la nature des essences et de leur âge. Cette méthode n'est que très approchée.

TABLEAU DES DENSITÉS EN FONCTION DE LA HAUTEUR

h.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
d en m	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0
n/ha	2500	2066	1736	1479	1275	1111	976	865	771	692	625	566	516	472	434	400

2. CETTE METHODE PLUS PRECISE CONSISTE A COMPARER LE PEUPEMENT A DES NORMES ETABLIES APRES UN GRAND NOMBRE D'OBSERVATIONS.

Le principe de base est la comparaison de la surface terrière (*) du peuplement à celle donnée par le graphique ci-contre.

Il faut mesurer sur le peuplement :

- la hauteur dominante (celle des plus gros arbres)
- le nombre de tiges par ha } d'où l'on tire la surface terrière (*)
- la circonférence moyenne }

Exemple : DOUGLAS | Hauteur : 18,5 m
 Densité : 1100 tiges/ha
 Circonférence moyenne : 55 cm
 Surface terrière : 27 m²/ha

En consultant le tableau, la surface terrière devrait être de 22 m² pour du Douglas de 18,5 m l'excédent est donc 5 m².

Combien enlever de tiges en éclaircie sachant que leur surface terrière est 5 m² et que leur circonférence est généralement égale aux 9/10ème de celle du peuplement soit $\frac{55 \text{ cm} \times 9}{10} = 50 \text{ cm}$?

Il suffit de se reporter au tableau page 17 : 50 cm de circonférence et 5 m² correspondent à 250 tiges à couper. Le peuplement en comporte 1100/ha. Il faut donc couper 1 tige sur 4 environ.

NE JAMAIS ENLEVER + DE 6 M2 DE SURFACE TERRIERE PAR ECLAIRCIE

(*) la surface terrière est la surface à l'hectare de la section à hauteur d'homme de l'ensemble des tiges.

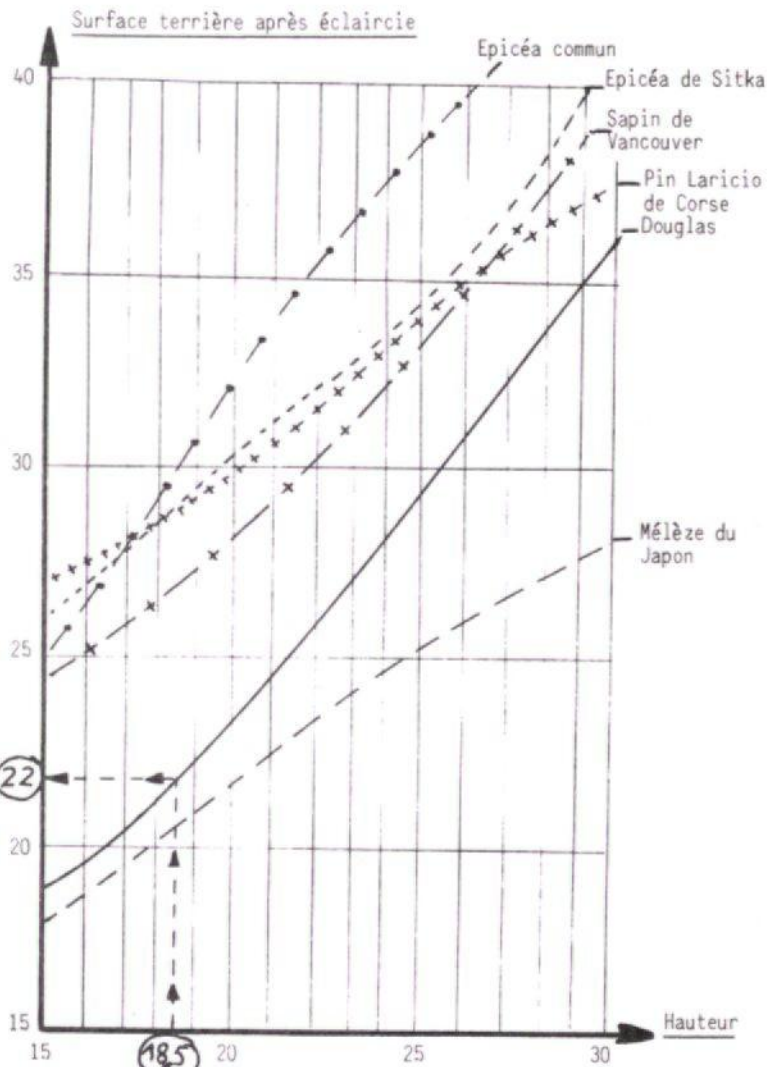
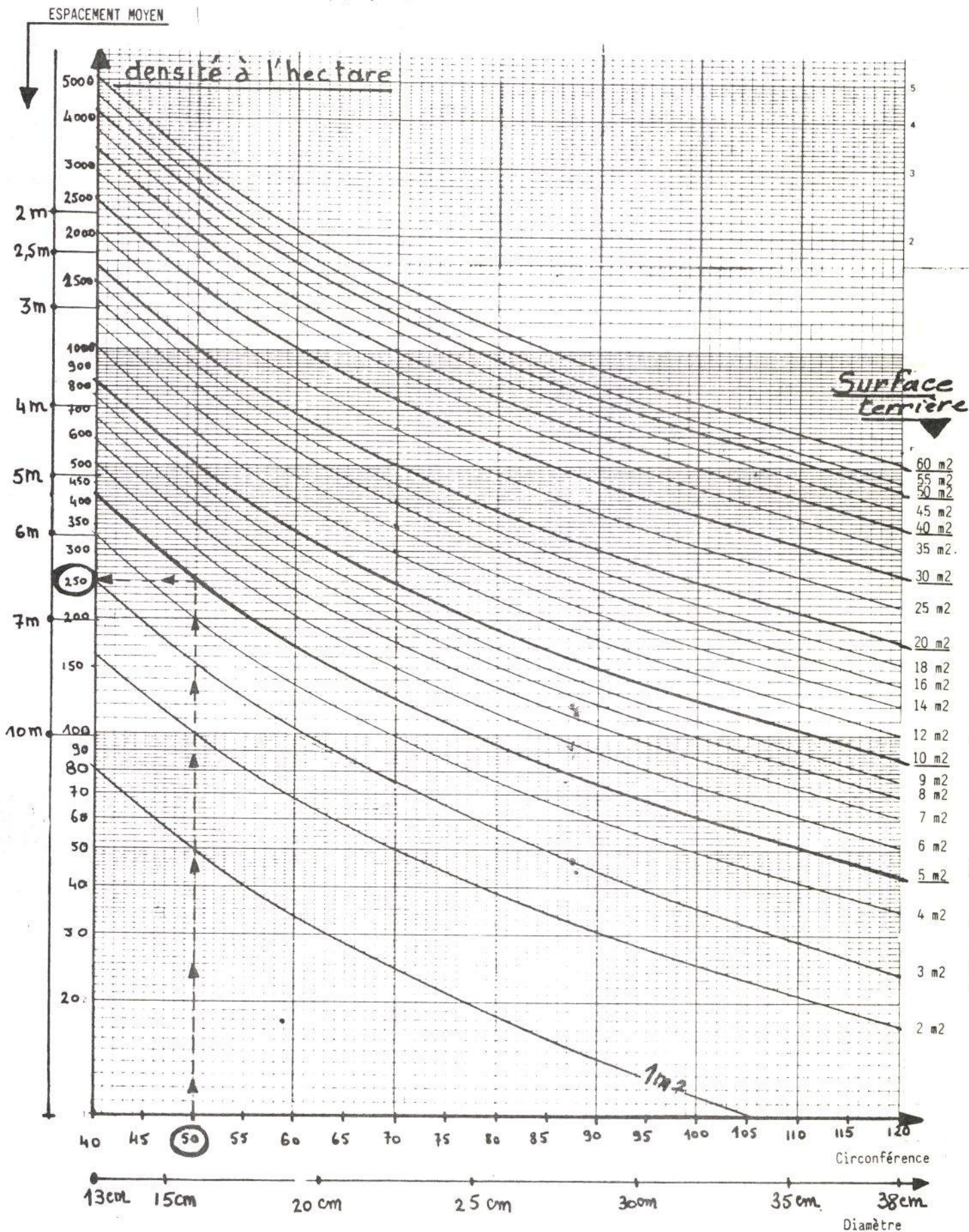


TABLEAU DE CORRESPONDANCE

Densité \longleftrightarrow **Circonférence**
Espacement \longleftrightarrow **Diamètre**
selon la surface terrière



3. Les tables de production

On peut déterminer aussi l'époque et l'intensité de l'éclaircie à l'aide de « **tables de production** » qui sont des normes établies à partir de mesures faites sur des peuplements. C'est de loin la méthode la plus précise et la plus fiable et le Centre Régional de la Propriété Forestière de Normandie propose gratuitement à tous les propriétaires possédant des résineux en âge d'être éclair-

cis, un diagnostic établi à partir de mesures sur le peuplement et tenant compte :

- de la richesse du sol,
- de l'essence,
- de la densité initiale du peuplement,
- de l'âge du peuplement

Attention : au-delà de 15 à 16 m de hauteur, les peuplements plantés à plus de 1500 plants/ha sont sensibles au vent. Il faut donc être très prudent lors de l'éclaircie quand les arbres dépassent cette hauteur et limiter l'éclaircie à 1 tige sur 4 ou 1 tige sur 5.

Il ne faut jamais excéder :

- 1 tige sur 2 quand la hauteur atteint 10 m
- 1 tige sur 3 quand la hauteur atteint 10 à 14 m
- 1 tige sur 4 quand la hauteur atteint 15 à 18 m.

IV- COMMENT PROCEDER POUR ECLAIRCIR ?

Pour entreprendre une éclaircie dans de bonnes conditions, il faut savoir :

- repérer les arbres à couper,
- comment les abattre,
- comment les débarder.

Pour réduire les coûts d'exploitation, il faut prévoir un abattage facile et des passages pour débarder les produits à l'aide de tracteurs et remorques, sans créer de trouées et sans abimer les arbres d'avenir.

Suivant l'état du peuplement, trois solutions sont possibles :

● PREMIER CAS

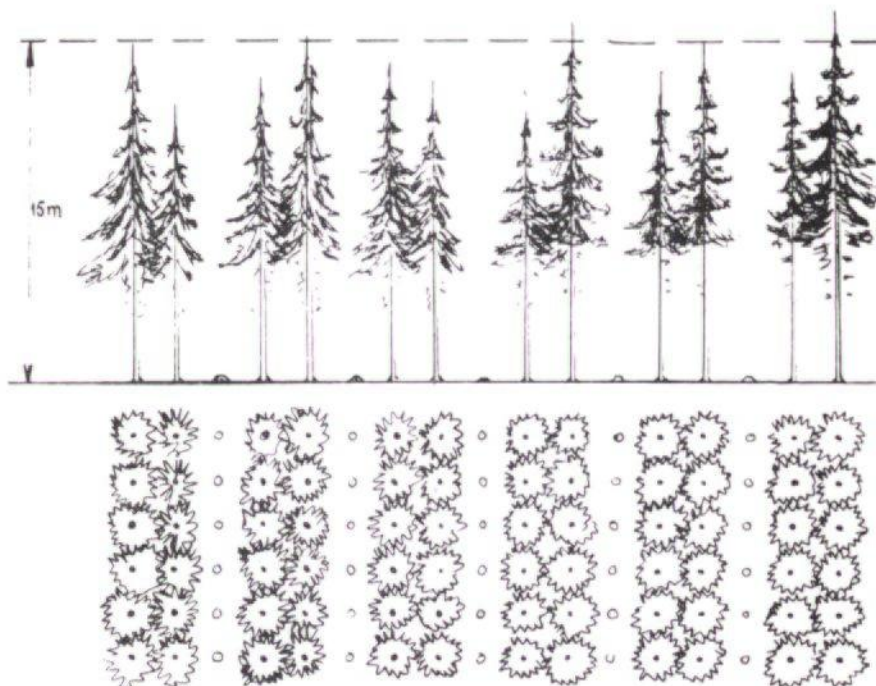
L'ÉCLAIRCIE SYSTÉMATIQUE

La hauteur des arbres est inférieure à 15-16 m, le peuplement est dense (+1500 plants/ha), l'écartement moyen entre les lignes de plants est inférieur à 3,5 mètres.

On peut procéder à une éclaircie systématique,

c'est-à-dire que l'on va couper une ligne sur trois ou une ligne sur quatre sans distinction parmi les arbres.

Cette méthode est simple et facile à mettre en œuvre.



Exemple d'éclaircie systématique : une ligne sur trois.

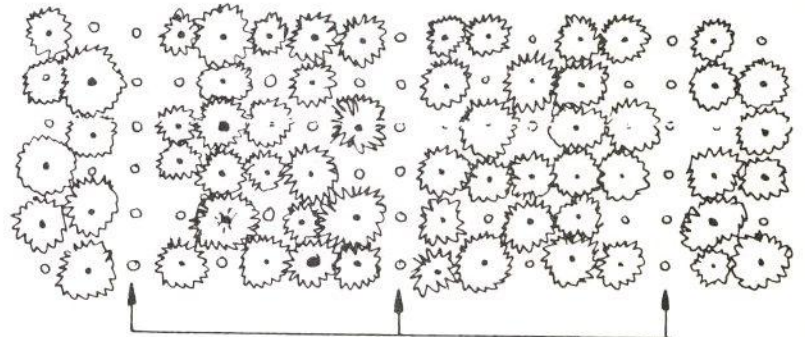
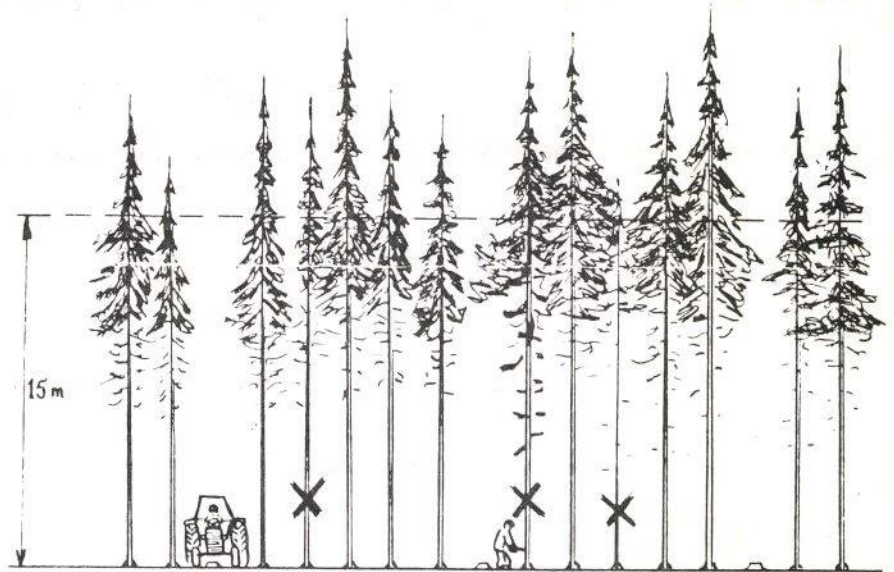
● DEUXIÈME CAS

L'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE APRÈS CLOISONNEMENT

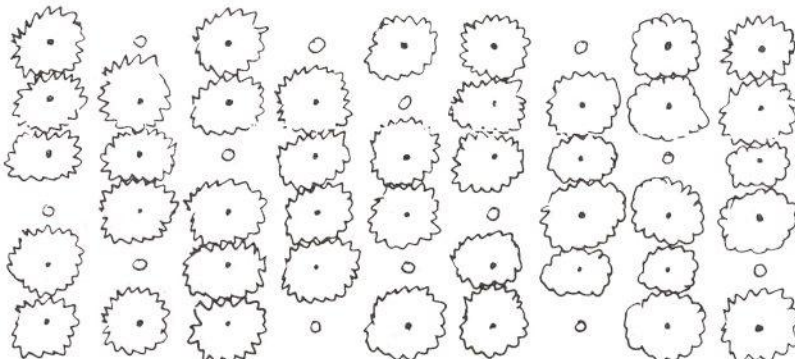
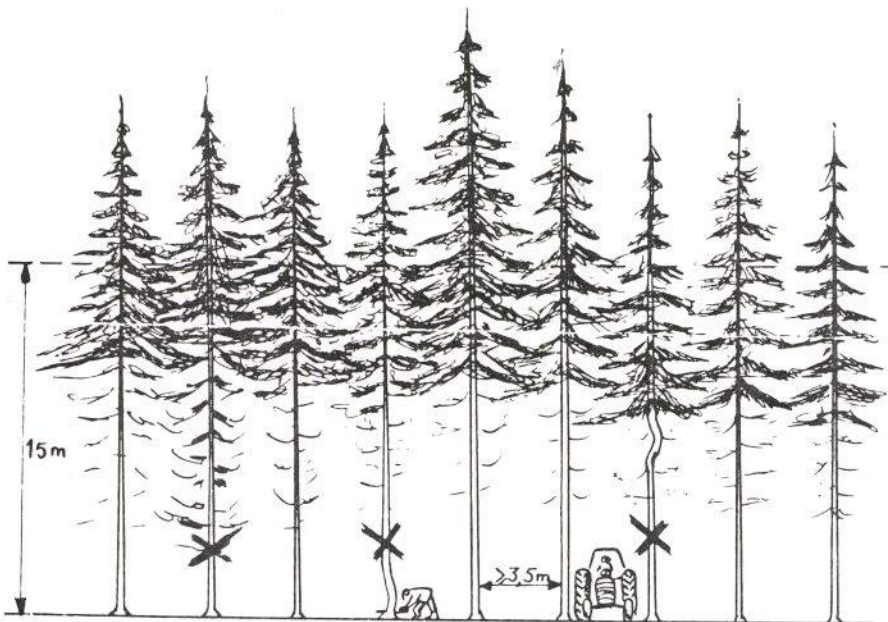
La hauteur des arbres est supérieure à 15-16 m, le peuplement est assez dense et la distance entre les lignes de plants est inférieure à 3,5 m :

on va créer un cloisonnement pour abattre et débusquer les produits : tous les 15 à 20 m on coupe à blanc un passage d'au moins 3,5 m de large dans le sens des lignes de plantation si la densité est forte (>1300 tiges/ha) ou de préférence en travers des lignes si la densité est assez faible (<1300 tiges/ha). Puis, on procédera à une éclaircie sélective c'est-à-dire que l'on choisira d'éclaircir les cimes des plus beaux arbres en exploitant progressivement ceux qui les gênent.

Remarque : On pourra réaliser le cloisonnement et l'éclaircie à 2 ou 3 années d'intervalle si le peuplement est très dense ou si l'on craint l'action du vent.



Exemple de cloisonnement : une ligne sur six.



Éclaircie sélective ; Exemple : Une tige sur quatre dans un peuplement peu dense.

● TROISIÈME CAS

L'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE

La hauteur des arbres est supérieure de 15-16 m, le peuplement est peu dense et l'on pourra circuler aisément entre les arbres après éclaircie pour débusquer les produits :

on procédera à une éclaircie sélective uniquement.

CONSEILS POUR L'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE

Les arbres à abattre doivent être désignés avant la coupe. Il faut :

- enlever les sujets de qualité inférieure même s'ils sont gros,
- favoriser les meilleurs sujets sans les isoler,
- ne pas hésiter à faire assez tôt un choix entre deux beaux sujets qui se concurrencent.

TROUBLES DE CROISSANCE ET MALADIES DES RESINEUX

On n'insistera jamais assez sur l'importance du choix de l'essence en fonction du sol et des conditions climatiques de la station. En effet, les résineux -comme tout être vivant- sont d'autant plus sensibles aux troubles de croissance et aux maladies qu'ils sont en mauvais état de végétation.

Principaux troubles de croissance ou maladies observées en Normandie

TROUBLES

• CHLOROSE (jaunissement général) :

Trouble de l'alimentation de l'arbre - compatibilité avec le sol - trop calcaire ou trop acide (exemple : éviter de planter le Douglas sur les sols à bruyère sans amendement).

ESPECES SENSIBLES : . Mélèzes
. Douglas
. Sapins et Epicéas, rarement les pins

• CARENCE EN CUIVRE :

causant des déformations de la tige terminale et des rameaux de l'année.

ESPECE SENSIBLE : . Douglas

REMEDES :

- sols calcaires : AUCUN
- sols acides : les amendements constituent une solution immédiate mais onéreuse et pas toujours durable.

REMEDE :

25 g de sulfate de cuivre par plant - épandage en surface.

MALADIES

• ARMILLAIRE :

Maladie causée par un champignon (*Armillaria mellea*) qui attaque souvent les racines des jeunes plants surtout quand le peuplement précédent comporte du hêtre. Ce champignon attaque tous les résineux mais le sapin de Vancouver y est particulièrement sensible. Il se propage par les racines.

LUTTE PREVENTIVE :

- . aération des sols
- . éradication des souches de hêtre

REMEDE :

AUCUN REELLEMENT EFFICACE - creuser des fossés pour éviter la progression de la maladie.

• MALADIE DU ROND :

Maladie provoquée par un champignon (*Fomes annosus* ou *Ungulina annosa*) dont le mycelium blanc se développe sous l'écorce et prend l'apparence d'une feuille de papier à cigarette. Quand l'arbre est atteint, il meurt et le champignon se propage d'arbre en arbre par les racines.

LUTTE PREVENTIVE :

Lors des éclaircies badigeonner les souches fraîches à l'aide d'une solution aqueuse d'UREE à 200 g/litre. Le traitement doit être fait dans les 2 heures qui suivent l'abattage (détails disponibles au CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE NORMANDIE).

ESPECES SENSIBLES : essentiellement les résineux, particulièrement les Epicéas et les mélèzes, les pins surtout en peuplements artificiels.

● LE GRAND CHARENCON OU HYLOBE (Hylobus abietis)

Charençon polyphage qui se développe sur tous les résineux et attaque les essences de reboisement (surtout pins et Douglas) au cours des premières années d'implantation.

Les risques d'infestations sont importants après coupe rase de pin car l'insecte se développe sous l'écorce des souches et des rémanents.

- DIAGNOSTIC : morsures en plages irrégulières et au collet sur les pins, mais quelquefois sur toute la tige sur Douglas et pin Weymouth. Les dégâts ont lieu la nuit.

Attention ! En quelques jours une plantation peut disparaître !

LUTTE PREVENTIVE :

- . détruire et brûler les souches et les rémanents,
- . piéger les hylobes adultes en disposant tous les 100 m², sur rondin frais, traité au Lindane, écorcé sur une bande placée sur le sol, et recouvert de mousse ou de feuilles pour éviter la dessiccation.

REMEDE :

Traiter dès l'apparition des premières morsures par pulvérisation d'un organocloré (Lindane) sur support huileux.

● LE PUCERON VERT DE L'EPICEA DE SITKA

Ce puceron pique les aiguilles d'Epicéa de Sitka et Epicéa commun provoquant un brunissement puis la chute des aiguilles des années antérieures. L'arbre s'épuise et produit moins, il meurt rarement.

LUTTE SURTOUT PREVENTIVE :

Planter l'Epicéa en bonnes conditions, puis pratiquer des éclaircies précoces et soutenues.

o o

o

Cette liste n'est pas limitative : elle vise simplement à mettre en garde contre les anomalies de végétation les plus courantes observées dans notre région et pour certaines à les combattre rapidement si nécessaire.

En cas d'hésitation, consulter un forestier ou s'adresser au :

SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX
927 route de Lion
14200 HEROUVILLE ST CLAIR
Tél. 16 (31) 93 03 47

Cette brochure a été réalisée

par

LE CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE DE NORMANDIE

15 rue de Vaucelles - B.P.2006 - 14019 CAEN-CEDEX - Tél.16.(31).82.35.80

o o
o

La reproduction, même partielle de cette brochure, ne peut être faite sans avoir obtenu l'autorisation du C.R.P.F. de Normandie. Cette autorisation entraînera l'obligation de mentionner l'origine.

