

PLANTATION D'ARBRES EN PRAIRIE PÂTURÉE

Gilles Agrech



Cemagref
EDITIONS

**PLANTATION D'ARBRES
EN PRAIRIE PÂTURÉE**

Photos : H. Rapey, A. Marquier, G. Agrech.

Plantation d'arbres en prairie pâturée – Gilles Agrech. © Cemagref Éditions 2001. ISBN 2-85362-561-3. Dépôt légal 2^e trimestre 2001. Édition Maurice Merlin, infographie et traitement des photos Françoise Peyriguer. Impression BIALEC. Vente par correspondance PUBLI-TRANS, ZI Marinière 2, rue Désir Prévost, 91080 BONDOUFLE ; tél. : 01 69 10 85 85. Diffusion aux libraires TEC et DOC, 14, rue de Provigny, 94236 Cachan, cedex ; tél. : 01 47 40 67 00. Prix : 185 FTTC ; 28,20 €.

**PLANTATION D'ARBRES
EN PRAIRIE PÂTURÉE**

Gilles Agrech

Remerciements

Nous tenons à remercier les organismes qui ont participé au financement du programme agroforesterie :

- L'Union européenne ;
- La Direction de l'espace rural et de la forêt ;
- Les directions régionales de l'agriculture et de la forêt d'Auvergne et du Languedoc-Roussillon ;
- Les conseils régionaux d'Auvergne, du Languedoc-Roussillon et de Midi-Pyrénées ;
- Le parc régional naturel du Boulonnais.

Ainsi que les organismes et personnes qui ont participé au programme :

- Monsieur Jean-Luc Guitton, ancien chef de la division Forêt et Agroforesterie qui est à l'origine du développement de la recherche agroforestière au Cemagref de Clermont-Ferrand ;
- Monsieur François-Xavier de Montard, INRA Clermont-Ferrand ;
- L'Institut national de la recherche agronomique (centre de Montpellier, centre de Clermont-Ferrand, centre d'Avignon) ;
- Les lycées d'enseignement agricole de la région Auvergne ;
- Le centre régional de la propriété forestière du Languedoc-Roussillon ;
- Les propriétaires des sites d'expérimentation ;
- La direction départementale de l'agriculture du Pas de Calais ;
- Le parc régional naturel du Boulonnais ;
- L'Office national des forêts.

Et les personnes qui ont accepté de relire le document :

- M. François-Xavier DE MONTARD : directeur de l'unité d'agronomie, INRA Clermont-Ferrand ;
- M. Michel ÉTIENNE : unité d'écodéveloppement, INRA-SAD Avignon ;
- M. François BRUN BUISSON : technicien forestier, CRPF Franche-Comté ;
- M. Claude ROCHE : technicien agricole, chambre d'agriculture de la Haute-Loire ;
- M. Pascal HERIN : technicien agricole, chambre d'agriculture du Lot ;
- M. Dominique POURCEL : exploitant agricole.

Table des matières

Remerciements	7
Introduction	11
I - LA PRÉPARATION DU PROJET	15
I.1 - Le choix de la parcelle	15
I.2 - Le choix des essences	15
I.3 - Le choix des protections pour les arbres	17
I.4 - Le choix de la densité de plantation ¹	9
II – LA RÉALISATION	21
II.1 - Les travaux nécessaires avant la plantation	21
II.1.1 - TRAVAIL DU SOL	21
II.1.2 - PIQUETAGE	21
II.1.3 - DÉSHERBAGE AVANT PLANTATION	21
II.2 - Les plants	22
II.2.1 - CHOIX DES PLANTS	22
II.2.2 - RÉCEPTION DES PLANTS	22
II.2.3 - STOCKAGE DES PLANTS	22
II.3 - La plantation	23
II.4 - La pose des protections	26
II.4.1 - POSE DES PIQUETS	26
II.4.2 - POSE DES ABRIS-SERRES	26
III – LE SUIVI DU TROUPEAU ET DU PÂTURAGE	27
III.1 – Le suivi du troupeau	27
III.1.1 - LA MISE AU PÂTURAGE	27
III.1.2 - GESTION DU TROUPEAU	27
III.1.3 - LA SURVEILLANCE RÉGULIÈRE DU TROUPEAU	27
III.2 – Le suivi du pâturage	27
IV - L'ENTRETIEN DE LA PLANTATION	29
IV.1 - Le désherbage	29
IV.2 - Les regarnis	30
IV.3 - La taille de formation et l'élagage	30
IV.3.1 - GÉNÉRALITÉS	30
VI.3.2 - LA TAILLE : PRINCIPES	32
IV.3.3 - PRATIQUE DE LA TAILLE	34
IV.3.4 - COMMENT EFFECTUER LA TAILLE	36
IV.3.5 - LE RECÉPAGE	38
IV.4 - Le changement des protections pour des arbres développés	41
IV.5 - Les éclaircies et la densité finale	42

V – L'ESTIMATION DES COÛTS :	
Les éléments pour l'estimation des coûts de mise en place d'une plantation agroforestière	45
V.1.1 - PRIX DES FOURNITURES (PRIX H.T. RÉFÉRENCE 1998)	45
V.1.2 - TEMPS DE TRAVAUX	45
VI – LE STATUT ET LA RÉGLEMENTATION POUR UNE PARCELLE AGROFORESTIÈRE	47
VI.1 – Le statut cadastral d'une parcelle agroforestière	47
VI.1.1 QUEL STATUT CADASTRAL POUR LA PARCELLE AGROFORESTIÈRE ?	47
VI.1.2 VERS UN STATUT CADASTRAL AGROFORESTIER ?	47
VI.1.3 LES TAXES FONCIÈRES POUR UNE PLANTATION D'ARBRES EN PRAIRIE	49
VI.1.4 L'IMPOSITION SUR LE REVENU DU BOIS DANS LES PLANTATIONS EN PRAIRIE	49
VI.2 – Les aides à la mise en place d'une plantation d'arbres en prairie	49
VI.2.1 DEMANDER DES AIDES À LA PLANTATION OU NE PAS EN DEMANDER ?	50
VI.3 – Les plantations d'arbres en prairies et les Contrats Territoriaux d'Exploitation	50
VII – PRISE EN COMPTE DES OBJECTIFS ET CONTRAINTES DE L'EXPLOITATION AGRICOLE DANS LA CONCEPTION DU PROJET DE PLANTATION	53
VII.1 - La parcelle agroforestière dans l'exploitation agricole	53
VII.2 - Les contraintes à l'échelle de la parcelle	53
VII.3 - Les contraintes à l'échelle de l'exploitation	54
VI.3.1 LA PRODUCTION FOURRAGÈRE DE L'EXPLOITATION	54
VI.3.2 LE TRAVAIL DE L'EXPLOITANT	55
VII.4 - Les contraintes à l'échelle du ménage	55
VII.4.1 LA TRÉSORERIE	55
VII.4.2 LA MAÎTRISE DU FONCIER	56
VII.4.3 LA CRÉATION D'UN ATELIER BOIS DANS L'EXPLOITATION	56
Conclusion	59
Bibliographie	61
Où se procurer les documents ?	63
Liste des sigles utilisés	63

Introduction

L'agroforesterie associe sur la même parcelle une production agricole annuelle (culture, pâture) et une production différée à long terme par les arbres (bois, services). Les parcelles agroforestières sont obtenues soit par plantation d'arbres à large espacement sur des parcelles agricoles, soit par éclaircie de parcelles boisées avec introduction d'une culture entre les arbres. Les parcelles qui associent des cultures agricoles récoltées et des arbres forestiers correspondent à l'**agrisylviculture**, les parcelles qui associent un peuplement d'arbres et une production d'herbe pâturée correspondent au **sylvopastoralisme**. Ce dossier technique envisage le cas de parcelles sylvopastorales obtenues par plantation d'arbres à large espacement sur des prairies pâturées.

La plantation de feuillus précieux à large espacement sur des prairies pâturées par des ovins ou des bovins est une forme d'agroforesterie qui a été particulièrement développée et étudiée en Auvergne et en Languedoc-Roussillon par l'INRA et le *Cemagref* (Clermont-Ferrand, Montpellier). Elle permet de concilier un revenu agricole continu (par la production d'herbe pour l'élevage) et l'accumulation d'un capital grâce à la production de bois.

Avec un nombre limité d'arbres sur la parcelle et des protections adaptées, cette forme de boisement ne modifie que peu la conduite de l'herbe et du pâturage dans des systèmes extensifs. L'investissement en travail et en argent n'est important que l'année de plantation. Ensuite, il s'agit essentiellement de surveillance et d'entretien.

Le principe général est d'associer un revenu régulier, la production bovine ou ovine, à un revenu à long terme, la production de bois de qualité.

Mais selon les éleveurs, selon les lieux, cette forme d'agroforesterie peut répondre aussi à d'autres objectifs :

- maintenir l'entretien de terrains en voie d'abandon par une forme d'élevage extensif, limiter l'enfrichement ou le boisement massif ;
- améliorer les qualités écologiques de l'agriculture et de la forêt en favorisant la diversité de la flore et de la faune ;
- favoriser des paysages ouverts et variés pour maintenir des activités humaines : tourisme, agriculture, etc... ;
- reconstituer des abris pour les animaux.

Les expérimentations conduites dans ce domaine de 1989 à 1998 ont permis de préciser les techniques de conduite des arbres et de l'herbe et de suivre le comportement d'essences variées, surtout en Auvergne.

LES ESSENCES TESTÉES EN AUVERGNE ET LANGUEDOC-ROUSSILLON PAR LE
CEMAGREF ET L'INRA ONT ÉTÉ LES SUIVANTES :

- | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| - Alisier torminal | - Érable sycomore | - Noyer commun | - Tulipier (<i>au Pays Basque</i>) |
| - Châtaignier | - Frêne | - Noyer noir | - Poirier commun |
| - Chêne pédonculé | - Hêtre | - Noyer hybride | - Pommier commun |
| - Chêne sessile | - Mélèze hybride | - Peupliers (<i>clones</i>) | |
| - Chêne rouge | - Mélèze d'Europe | - Robinier | |
| - Cormier | - Merisier (<i>semis ou clones</i>) | - Tilleul | |
| - Douglas | | | |

Il est important de préciser dans quelles conditions ces références ont été obtenues :

- les essais sont récents (*10 ans pour les premiers installés alors que la récolte de bois est prévue à 50 ans*), il n'est donc pas exclu que de nouveaux problèmes apparaissent avec le développement des arbres, que ce dossier ne traite pas ;
- certaines parties de l'itinéraire technique sont perfectibles. Il en est ainsi des protections des arbres vis à vis des bovins ;
- les essais mis en place, même s'ils ont concerné une large gamme de milieux (*plus de 200 ha d'essais en Auvergne, Languedoc-Roussillon, Pays Basque, Limousin, Pas de Calais*), n'ont cependant pas testé tous les cas de figure. Chaque plantation est un cas particulier qui nécessite une certaine capacité d'adaptation (*voire d'innovation*) de la part de ceux qui s'engagent dans de telles opérations.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les principales questions techniques approfondies portent sur :

- la protection des arbres vis à vis du bétail ;
- la maîtrise de la concurrence pour l'eau entre l'herbe et l'arbre ;
- le comportement de l'arbre dans des protections individuelles ;
- le choix de la densité de plantation pour maintenir une bonne production d'herbe.

Les solutions préconisées intègrent à la fois des innovations et des techniques plus traditionnelles.

Ce dossier aborde les points suivants :

- **la préparation du projet** (*parcelle, essences, protection, densité de plantation*) ;
- **la réalisation** (*travaux préparatoires, plantation, pose des protections*) ;
- **le suivi et l'entretien de la plantation** (*mise au pâturage, désherbages, regarnis, recépage, taille de formation et élagage, changement des protections*) ;
- **l'estimation des coûts** ;
- **le statut et la réglementation** ;
- **la prise en compte des objectifs et contraintes de l'exploitation agricole dans la conception du projet de plantation.**

Il présente donc les recommandations que nous pouvons aujourd'hui déduire de nos travaux. Il s'adresse à toute personne, agriculteur, propriétaire foncier individuel ou collectif, agent de développement, qui recherche une forme de boisement compatible avec l'élevage.



Figure 1 : Une pratique courante, le pâturage sous peuplement forestier déjà installé (photo H. Rapey).

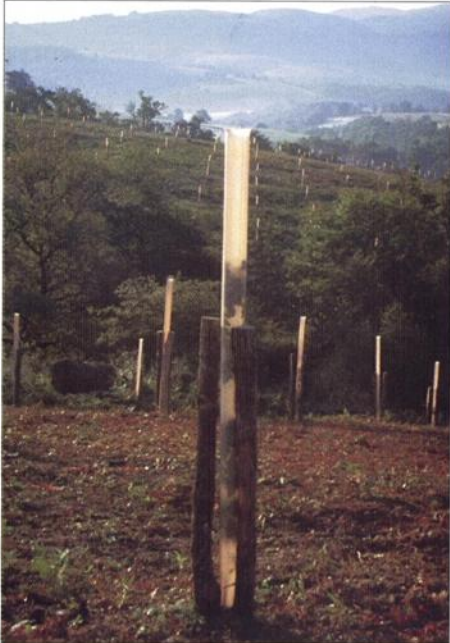


Figure 2 : Plantation agroforestière âgée d'un an (photo H. Rapey).



Figure 3 : Plantation agroforestière âgée de deux ans (photo H. Rapey).

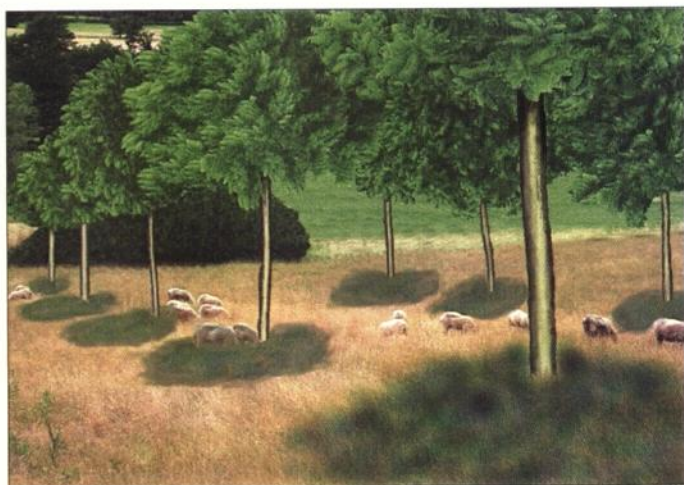
*Figure 4 : Avant
plantation.*



*Figure 5 : Plantation
de 8 ans.*



*Figure 6 : Simulation
d'une plantation de
20-30 ans (photos
A. Marquier, retouche
photos G. Agrech).*



I - LA PRÉPARATION DU PROJET

1.1 - LE CHOIX DE LA PARCELLE

**Planter, c'est investir pour récolter dans 50 ans :
cela exige une continuité dans le suivi
notamment au niveau de l'utilisation de la parcelle.**

Pour cette raison, on ne retiendra pas les parcelles dont on sait qu'à court terme elles risquent de changer d'affectation.

La plantation en prairie concerne une parcelle agricole. Elle doit donc être conforme à la réglementation des boisements de la commune. Cette réglementation, qui est facultative, définit en général une zone d'interdiction des boisements de terres agricoles et une zone où ces boisements sont autorisés. Il est nécessaire de se renseigner en mairie pour savoir si ce zonage existe, et pour connaître la situation de la parcelle par rapport à ce zonage. Si la parcelle est en zone d'interdiction de boisement, il faut effectuer une demande de dérogation à la D.D.A.F. en précisant le type de boisement dont il s'agit (*densité, espacements et essences plantées*). Les plantations agroforestières ne sont pas assimilées à des boisements en plein, et les dérogations sont en général accordées.

1.2 - LE CHOIX DES ESSENCES

**Le choix des essences est très important pour l'avenir
de la plantation.**

**La réussite du projet dépend de l'adaptation
de l'essence au milieu.**

**Les principales causes d'échec sont souvent liées à un mauvais
choix d'essence.**

Les arbres ont des exigences par rapport au sol (*profondeur du sol, alimentation en eau, richesse chimique, pH du sol, teneur en argile, etc.*) et au climat (*température moyenne, pluviométrie, gelées, sécheresses estivales, exposition au vent*) ; on appréciera les qualités du sol par des sondages à la tarière (*et/ou des fosses pédologiques*) et des analyses physico-chimiques. Ensuite on choisira des essences en fonction de ces éléments pour concevoir le projet.

Il est recommandé d'utiliser un mélange d'essences, d'autant plus que la surface est grande, et de les répartir sur l'ensemble de la parcelle, pour limiter les risques de perte liée à des problèmes sanitaires (insectes, champignons), ou climatiques.

Les essences peuvent être mélangées pied à pied si les espacements entre arbres sont supérieurs à 8 m. Le mélange pied à pied permet de garantir que l'ensemble de la parcelle portera des arbres, même en cas d'échec de l'une des essences. Le large espacement permet la cohabitation d'essences à vitesses de croissance différentes.

Si les arbres sont plus serrés, le mélange d'essences pied à pied peut se révéler délicat à gérer, l'essence la plus rapide en croissance initiale étouffant et éliminant les autres. On préférera

alors des sous-parcelles mono-spécifiques, en prenant le risque de devoir les replanter en cas d'échec de l'essence choisie.

Pour les mêmes raisons, dans le cas d'utilisation de clones ou d'hybrides, il est conseillé d'utiliser plusieurs clones ou hybrides.

Pour le diagnostic de la parcelle, le choix des essences et l'approvisionnement en plants, il est important de demander conseil à un technicien forestier de secteur (CRPF ou DDAF).

Remarque : pour les aides possibles de l'État, il est nécessaire de se renseigner à la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt **avant de commencer les travaux**.

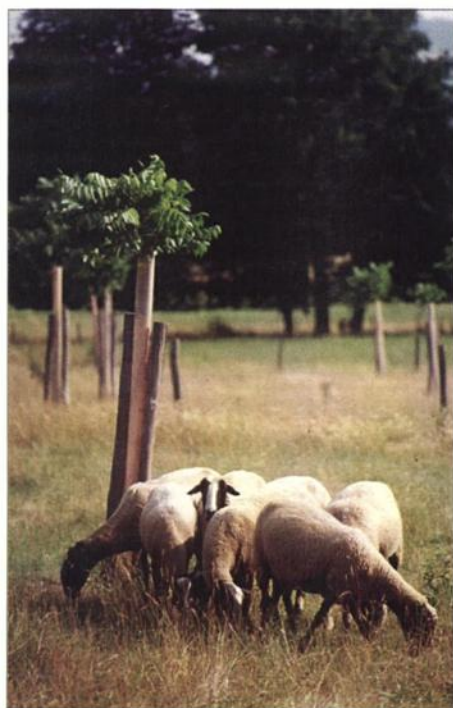


Figure 7 : Plantation agroforestière de noyer hybride associée à l'élevage ovin (photo H. Rapey).



Figure 8 : Plantation de merisiers en prairie pâturée (Puy-de-Dôme). (Photo A. Marquier).

I.3 - LE CHOIX DES PROTECTIONS POUR LES ARBRES

La protection des petits arbres est indispensable pour permettre leur survie et leur croissance en présence du bétail : il faut empêcher l'abroustissement, l'écorçage, les frottis. Une protection individuelle (type abri-serre) facilite aussi le repérage des plants, sécurise leur désherbage (l'abri évite le contact entre les produits défoliants et les feuilles de l'arbre) et améliore leur croissance. Différentes protections ont été testées au *Cemagref* (voir figure 9); les plus efficaces sont les suivantes :

Pour les bovins :

- un tube abri-serre de 2,50 m de hauteur ;
- deux piquets de 2,30 m de hauteur enfoncés de 50 cm et de 10 cm de section ;
- une attache rigide au pied de la protection ;
- une sangle souple en haut des piquets ;
- une spirale lâche de fil de fer barbelé autour du dispositif.

Pour les ovins :

- un tube abri-serre de 1,80 m de hauteur. Dans les parcelles en forte pente, les animaux attrapent les arbres en profitant de la pente, et des abris de 2 m peuvent être nécessaires même avec des ovins ;
- deux piquets de 2 m de hauteur (*1,55 m hors sol*) et de 5 cm de section ;
- deux attaches rigides au pied de la protection ;
- une sangle souple en haut des piquets.

Le tube abri-serre doit être souple mais élastique pour reprendre sa forme après des coups de tête du bétail. Les abris vraiment résistants sont ronds, fabriqués en plastique par extrusion, ce qui évite toute zone de faiblesse. Toutes les autres formes de protection (filets, manchons avec pliures, clôture sur des piquets éloignés de l'arbre...) sont à proscrire, car leur efficacité est très temporaire.

Les meilleurs abris pour accélérer la croissance des arbres sont lumineux (colorations claires), et doivent être ventilés par effet cheminée, grâce à des perforations à la base du tube (brevet mis au point par l'INRA). Ils multiplient par deux la croissance en diamètre des arbres par comparaison avec des abris classiques non aérés.

Les **protections** utilisées par le *Cemagref* et l'INRA sont des Tubex E® (*Équilibre*). Les dimensions préconisées (*2,50 m pour les bovins*) ne sont pas en fabrication standard, il faut donc les commander à l'avance à l'adresse suivante : E.S.B, Le Mont-Oiselet, 61600 S' Maurice du Désert, Tél : 02 33 38 29 81.

Les sangles blanches sont des rubans de clôture électrique, traités anti-UV, de 4 cm de largeur, et se trouvent en coopératives agricoles. Il en faut 50 cm pour une protection contre les bovins, 30 cm pour une protection contre les ovins.

Les piquets n'ayant pas de dimensions standard, il est préférable de les commander longtemps à l'avance. Ils doivent être en bois résistant à la pourriture (châtaignier ou robinier).

La spirale de fil de fer barbelé nécessite 4 m de fil par arbre (protections bovins).

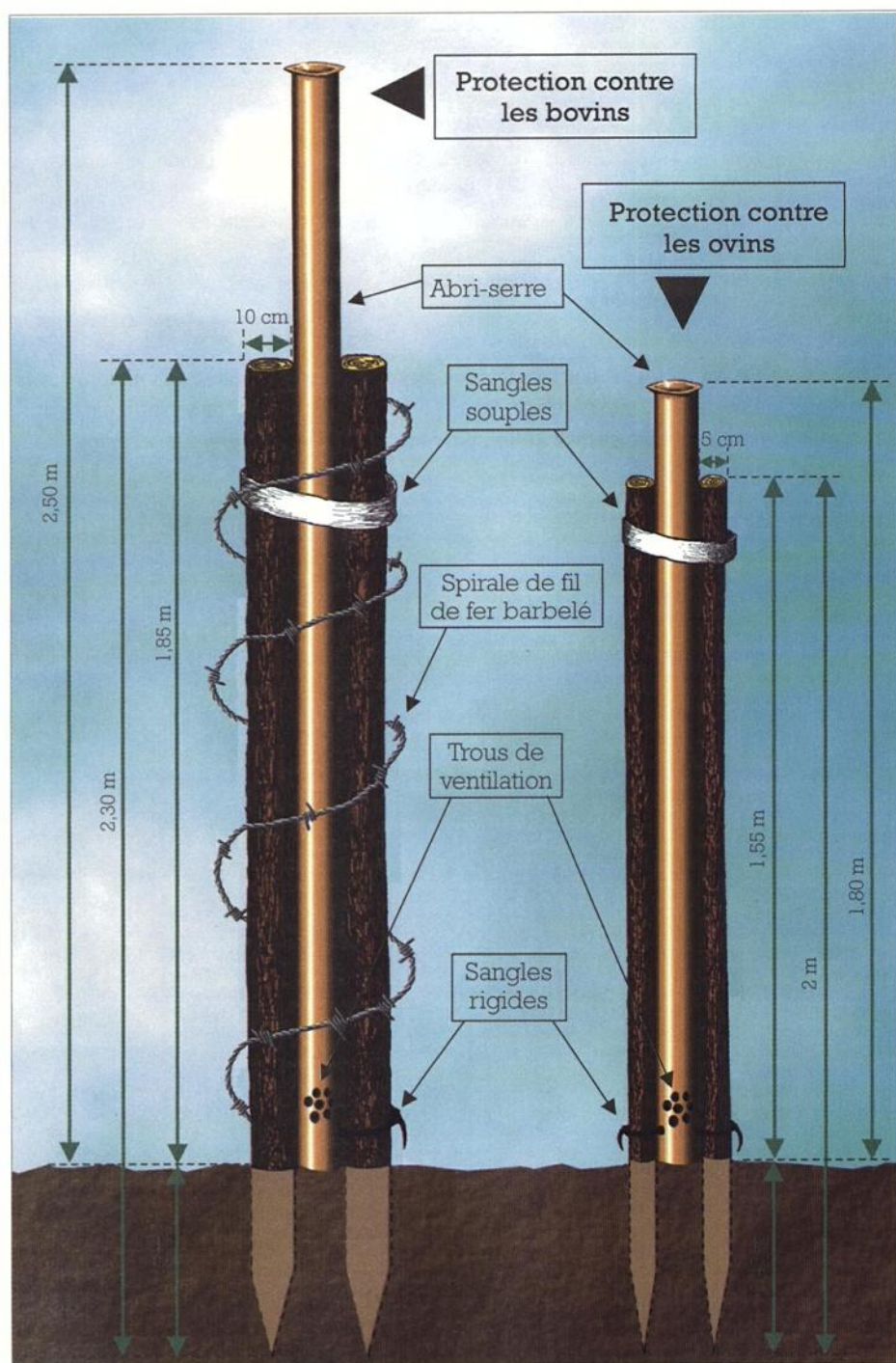


Figure 9 : Description des types de protections (dessin G. Agrech).

1.4 - LE CHOIX DE LA DENSITÉ DE PLANTATION

La densité de plantation préconisée est de **150 à 200 tiges/ha**. Elle permettra de sélectionner 50 à 100 tiges de qualité qui constitueront le peuplement final. Cette densité faible garantit également une production d'herbe importante.

Dans le cas d'une mécanisation de la parcelle l'espacement entre les lignes doit être choisi en fonction du matériel utilisé (*barre de coupe, gyrobroyeur, épandeur d'engrais, etc.*). Il est important aussi de laisser suffisamment d'espace entre les bouts de lignes et la limite de la parcelle pour manœuvrer facilement avec le matériel.

Dans les parcelles en pente, il faut espacer plus largement les lignes de plantation, car la maîtrise des tracteurs y est moins évidente. Ainsi, il est possible de passer un épandeur à fumier entre des lignes espacées de 5 m sur un terrain plat, mais sur un terrain en pente il faut au moins un espace de 8 m.

Le tableau page suivante donne la **densité de plantation à l'hectare** en fonction des espacements entre les lignes de plantation d'une part, et entre les arbres sur les lignes de plantation d'autre part.

Remarque : les densités proposées dans ce tableau ne tiennent pas compte des espaces à laisser en bout de ligne pour les manœuvres du matériel.



Figure 10 : Entretien des interlignes, fauchage et récolte de la fougère (Pays-Basque) (photo A. Marquier).

CAS PARTICULIERS :

- Pour le **Noyer commun** l'espacement de plantation conseillé est le suivant : **10m x10m** ou **12m x 12m**.
- Pour le **Peuplier** l'espacement conseillé est le suivant : **7m x 7m** ou **10m x 10m**.

		Espacement des plants entre les lignes (en mètres)													
		7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	
Espacement des plants sur la ligne (en mètres)	5							200	190	182	174	167	160	154	
	5,5					202	191	182	173	165	158	152			
	6			208	196	185	175	167	159	152					
	6,5		205	192	181	171	162	154							
	7	204	190	179	168	159	150								
	7,5		178	167	157										
	8			156											

II – LA RÉALISATION

Cette phase s'effectue en l'absence d'animaux.

II.1 - LES TRAVAUX NÉCESSAIRES AVANT LA PLANTATION

II.1.1 - TRAVAIL DU SOL

Sur prairie permanente, il peut être utile d'effectuer un sous-solage sur la ligne de plantation lorsqu'il y a eu tassement du sol par le bétail ou lorsque le sol est compact. Le sous-solage permet d'ameublir le sol et donc facilite le développement des racines des arbres. Il doit être fait suffisamment tôt (*l'été précédent pour une plantation de printemps*) afin que les poches d'air qui résultent du sous-solage et qui entraîneraient le dessèchement des racines, et donc la mort des plants, disparaissent.

Dans certains cas le sous-solage peut être néfaste (*terrains très argileux*).

Dans tous les cas, le sous-solage est plus efficace s'il est réalisé sur un sol aussi sec que possible. La profondeur de sous-solage dépend de la profondeur des horizons que l'on souhaite ameublir. Elle est en général comprise entre 50 cm et 120 cm. Il est possible de réaliser des sous-solages avec des rippers à trois dents qui ameublissent le sol sous la ligne de plantation mais aussi de part et d'autre de cette ligne. Cet outil nécessite une force de traction nettement plus importante.

II.1.2 - PIQUETAGE

C'est la matérialisation sur le terrain à l'aide de bambous, des départs de ligne de plantation ou de l'emplacement des plants. Le piquetage des bouts de ligne de plantation guide le sous-solage. Sur la ligne, le piquetage permet de repérer les emplacements des arbres.

Dans les plantations agroforestières, **la précision du piquetage est importante**. Dans plusieurs parcelles expérimentales, des espacements entre lignes mal contrôlés ont ensuite posé des problèmes pour la mécanisation de l'entretien de la parcelle. Nous recommandons une tolérance de +/- 10 cm sur l'espacement entre les lignes d'arbres, ce qui est beaucoup plus précis que pour les plantations forestières traditionnelles. Si on souhaite croiser les passages d'outils dans la parcelle ultérieurement, le piquetage doit être fait au carré avec précision.

II.1.3 - DÉSHÉRBAGE AVANT PLANTATION

Pour faciliter la plantation, il est intéressant d'effectuer un désherbage d'un rayon de 70 cm localisé à chaque emplacement avec un désherbant systémique foliaire, au moins deux mois **avant** la plantation.

Ce désherbage n'influe pratiquement pas sur la production herbagère de la parcelle (*1 à 2 % en moins*).

II.2 - LES PLANTS

II.2.1 - CHOIX DES PLANTS

Pour les plantations agroforestières, il est conseillé d'utiliser des plants forestiers jeunes âgés de 1 ou 2 ans maximum, équilibrés et bien développés. Utiliser de grands plants ne présente pas d'intérêt (*reprise plus difficile, achat et mise en place plus coûteux*).

Il est possible de passer commande à des pépinières forestières nationales ou locales (*se renseigner auprès des C.R.P.F.*).

II.2.2 - RÉCEPTION DES PLANTS

À la livraison, il est important de vérifier la qualité des plants sur plusieurs points précis (*voir schéma ci-contre*).

II.2.3 - STOCKAGE DES PLANTS

Si la plantation doit se faire dans les 3 jours qui suivent la livraison, les plants peuvent être stockés dans un local (*garage*) sombre, à l'abri du vent et de la chaleur ; ils doivent être protégés dans des sacs et il est important de maintenir les racines humides (*mais sans excès pour éviter les risques de pourriture*).

Si la plantation doit avoir lieu au delà de 3 jours après la livraison, les plants doivent être mis en jauge dans de la terre fine (*jardin*) ou dans du sable humide à l'abri du vent et du soleil ; les bottes de plants doivent être détachées et les plants doivent être orientés au Sud pour éviter le dessèchement des racines et étalés dans des tranchées est-ouest.

**Acheter de bons plants ne suffit pas :
il faut les garder « frais » jusqu'à la plantation.**

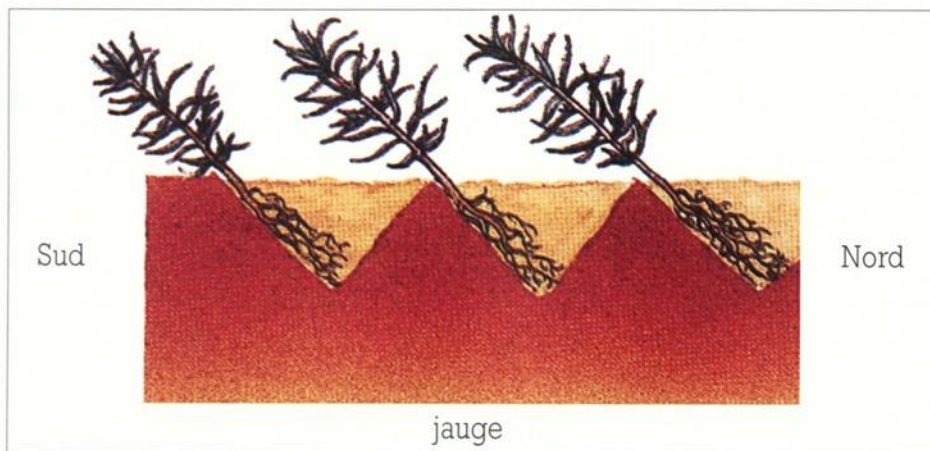


Figure 11 : Jauge (d'après IDF «Boiser une terre agricole»).

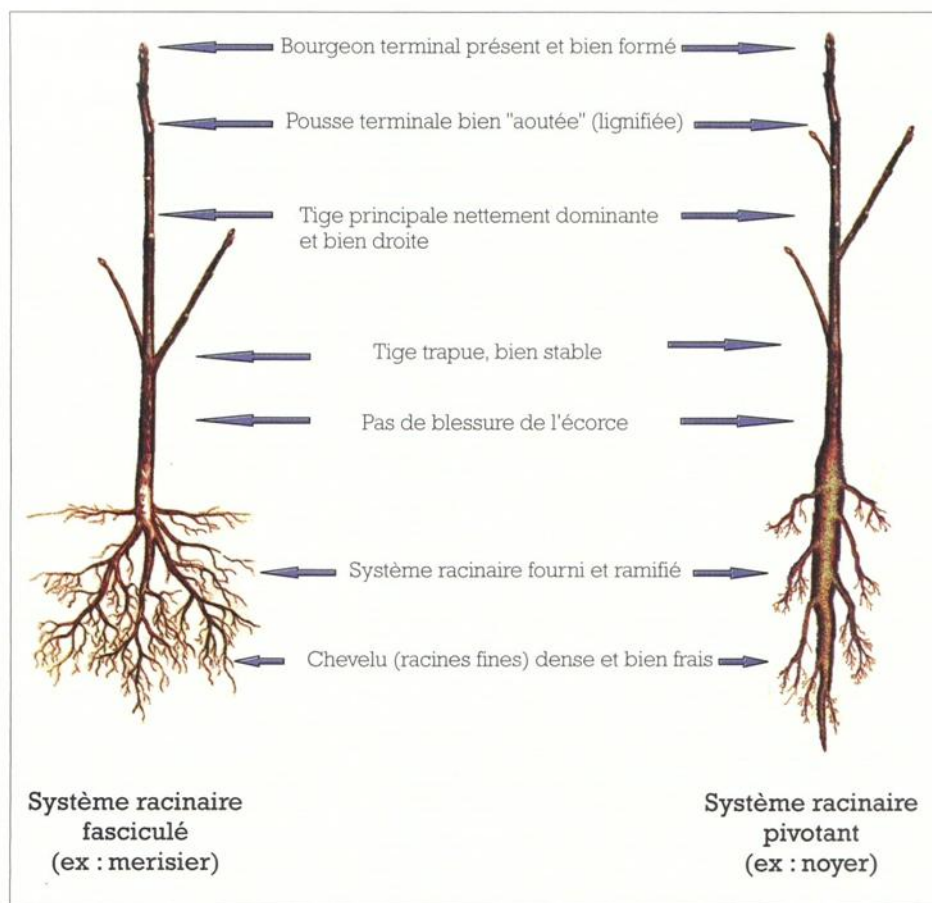


Figure 12 : Les facteurs de qualité d'un plant (d'après IDF «Boiser une terre agricole»).

II.3 - LA PLANTATION

– **Époque de plantation** : de fin novembre à mi-mars, hors période de gel. Il faut éviter les journées de grand vent risquant de dessécher les racines.

– **État du sol** : planter dans un sol frais mais non détrempé (surtout dans les sols limoneux ou argileux).

– **Habillage des racines** : couper les racines blessées et celles qui sont trop longues, conserver cependant une grande longueur de pivot (au moins 20 cm) surtout pour les chênes, noyers et châtaigniers.

– Il est préférable mais pas indispensable d'effectuer le **pralinage des racines** afin d'améliorer la reprise des plants: tremper les racines dans un mélange constitué de 1/3 d'eau, 1/3 de terre et 1/3 de bouse de vache.

– Ne pas exposer les racines au vent et au soleil : garder les plants emballés en sacs sur le chantier de plantation et les sortir au fur et à mesure.

– Préparation du trou de plantation : bien décapier le sol, creuser un potet de 30 cm x 30 cm x 30 cm minimum à la bêche ou à la tarière. Le trou de plantation doit être suffisamment grand pour que les racines soient étalées et non comprimées.

On doit s'assurer pour chaque emplacement de plant d'une profondeur de sol suffisante pour la pose des piquets. En cas d'affleurement rocheux localisé, il est préférable de décaler l'emplacement.

– Mise en place du plant : positionner le plant bien droit en gardant le collet au ras du sol, étaler les racines dans le trou, disposer la terre fine autour des racines et tasser au fur et à mesure, reboucher le trou avec la terre restante en évitant d'y incorporer des débris d'herbe pouvant provoquer des pourritures des racines et en prenant soin de ne pas enterrer le collet.

– Bien tasser le tout avec le pied pour éviter les poches d'air pouvant dessécher les racines fines.

Remarque : il n'est pas nécessaire d'arroser les plants une fois la plantation réalisée, excepté en période de forte sécheresse.

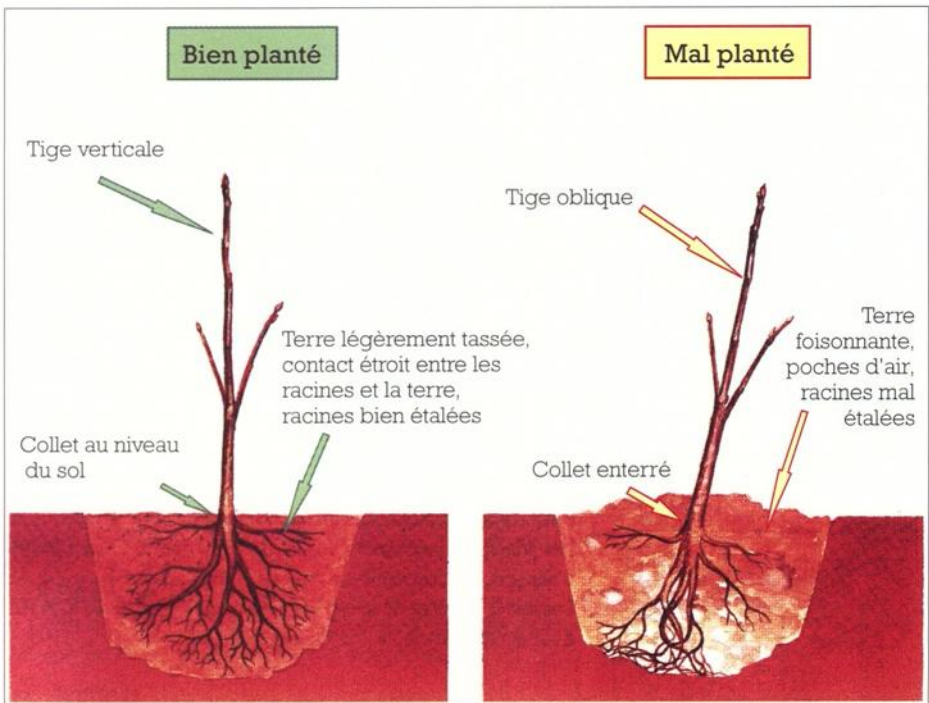


Figure 13 : Mise en place d'un plant (d'après IDF «Boiser une terre agricole»).



Figure 14 : Mise en place des pieux (photo G. Agrech).



Figure 15 : Plantation installée
(photo A. Marquier).

II.4 - LA POSE DES PROTECTIONS

II.4.1 - POSE DES PIQUETS

Une fois que les arbres sont plantés, on peut installer les deux piquets par plant. On les enfonce de 45 à 50 cm en les positionnant bien droit, parallèles, en laissant un intervalle de 15 cm entre les deux piquets afin d'y loger le tube.

Des piquets trop serrés peuvent coincer, déformer, casser le plant ou la protection, des piquets trop éloignés laissent des passages aux animaux (*cornes, têtes, ...*) pour s'attaquer aux protections.

Le bon enfoncement des piquets assure leur stabilité. Pour cette raison, on peut être amené en sol caillouteux à décaler l'emplacement du potet pour la bonne implantation des piquets. Des piquets trop enfoncés donnent une moins bonne tenue au vent de l'abri-serre avec des risques de pliures au sommet de l'abri-serre. Il ne faut donc pas enfoncer les piquets de plus de 50 cm.

Il est nécessaire de conserver au moins une hauteur de piquets de 1,80 m au dessus du sol pour éviter tout risque de pliure du tube-abri par les bovins.

II.4.2 - POSE DES ABRIS-SERRES (VOIR FIGURE 9 PAGE 18)

– On doit commencer par poser la sangle souple en haut des piquets à l'aide d'un crampillon, la sangle doit être posée très lâche de façon à rendre possible un mouvement de l'abri-serre en cas de vent pour éviter une pliure qui serait fatale pour le plant.

– Ensuite on met le plant dans le tube abri-serre en faisant attention de ne pas abîmer les bourgeons et l'écorce du plant et de ne pas coincer le plant avec l'attache du bas ; enfoncer légèrement le tube abri-serre dans le sol puis fixer l'attache du bas bien serrée contre le piquet. L'enfoncement du tube améliore l'efficacité de l'aération par tirage, tout en évitant une aération excessive nuisible en cas de sécheresse.

– Pour les protections contre les bovins : fixer à l'aide de deux crampillons (*un à chaque extrémité du fil*) un fil de fer barbelé entouré en spirale très lâche (*pour éviter de comprimer l'ensemble piquets-abri-serre*) autour du dispositif sur la totalité de la hauteur des piquets.

III – LE SUIVI DU TROUPEAU ET DU PÂTURAGE

III.1 – LE SUIVI DU TROUPEAU

**L'objectif du suivi est d'assurer une bonne cohabitation
herbe/arbre/animaux.
Il faut veiller à ce que les animaux ne s'attaquent pas aux arbres.**

III.1.1 - LA MISE AU PÂTURAGE

Au printemps, il est préférable de ne pas réaliser la première sortie des animaux à l'herbe dans les plantations agroforestières. En effet, d'une manière générale, il faut des animaux paisibles. Il faut donc éviter toutes les causes d'excitation des animaux dans les parcelles plantées (*première sortie à l'extérieur; sevrage, manque de fourrage...*).

III.1.2 - GESTION DU TROUPEAU

Pour les ovins : Il n'y a pas de contraintes particulières.

Pour les bovins : l'agroforesterie est à réserver pour des parcelles de pâturage très extensif ou sur des grandes parcelles (*supérieure à 5 ha*) qui permettent un faible chargement instantané autour des arbres.

**Éviter de planter près des points d'eau, des zones
d'affouragement, des zones de stationnement (*ex. : entrée de la
parcelle, zone de couchage*) et des zones de circulation répétée.**

III.1.3 - LA SURVEILLANCE RÉGULIÈRE DU TROUPEAU

Une surveillance régulière est nécessaire, surtout avec les bovins. Cette surveillance permet de veiller à toujours assurer une quantité d'herbe à pâturer aux animaux tant que les arbres sont encore fragiles (*les 8 à 10 premières années*).

**Toute insuffisance de fourrage se traduira par des casses de
plants et de protections (*surtout avec les bovins*) :**
l'animal doit être occupé à manger et non à s'attaquer aux arbres !
Il faut donc éviter de laisser les animaux dans les parcelles
agroforestières pendant l'hiver ou en période de sécheresse,
tant que les arbres sont petits.

Il est important pour la survie des arbres de remettre en état les protections endommagées.

III.2 – LE SUIVI DU PÂTURAGE

La présence d'arbres ne modifie pas les entretiens habituels du pâturage (*fertilisation, fauche etc...*).



IV - L'ENTRETIEN DE LA PLANTATION

IV.1 - LE DÉSHÉRBAGE

Un désherbage localisé autour du plant, sur un rayon de 0,5 à 1 m est indispensable les premières années. Il permet d'éviter la concurrence pour l'eau et l'azote entre l'herbe et le petit arbre. Dans le Sud de la France, ce désherbage doit être précoce (mars-avril) afin de préserver les stocks d'eau du sol en sortie d'hiver. Ailleurs, ce désherbage doit être effectué au début de la pousse de l'herbe, c'est à dire de début mai à la mi-juin en fonction de l'altitude. **On réalisera le traitement en l'absence d'animaux dans la parcelle.** Ce traitement est essentiel au bon développement initial du plant. Il sera à renouveler chaque année pendant au moins 4 ans après la plantation.

On utilise un désherbant systémique foliaire.

Exemple : matière active **glyphosate**, produit commercial Roundup.

Remarque :

- il est important de respecter le dosage et les recommandations indiquées sur l'emballage du produit ;
- si l'arbre a débourré, il faut éviter que ses feuilles ou bourgeons entrent en contact avec le produit lors du traitement. Pour cela, il faut éviter de traiter quand le soleil brille, car alors l'effet cheminée est très efficace et peut aspirer dans le manchon le produit à travers les trous d'aération situés à la base de l'abri. On traitera donc de préférence par temps couvert ou tôt le matin et tard le soir ;
- pour les merisiers, il faut arrêter le traitement dès l'apparition de drageons à l'extérieur des protections (*pousses feuillées issues des racines de l'arbre*).

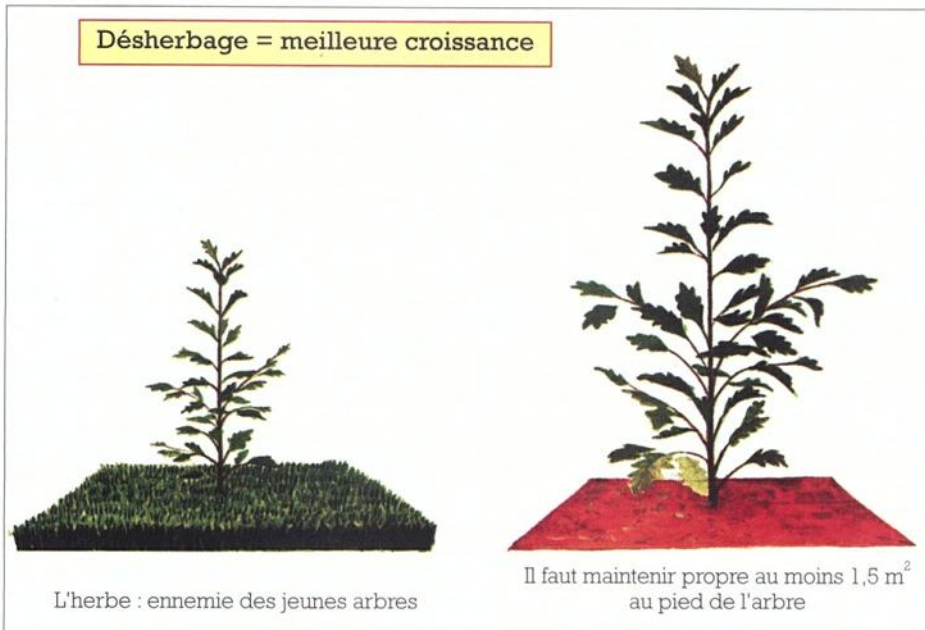


Figure 16 : Le désherbage (d'après IDF «Boiser une terre agricole»).

IV.2 - LES REGARNIS

Les regarnis consistent à remplacer les arbres morts dans l'année par de nouveaux plants. Ils peuvent se faire pendant 3 ans après l'année de plantation, à l'automne ou au printemps. Plus la densité de plantation est faible, plus les regarnis sont importants, afin d'obtenir un peuplement adulte final suffisamment étoffé.

IV.3 - LA TAILLE DE FORMATION ET L'ÉLAGAGE

IV.3.1 - GÉNÉRALITÉS

Rappel des objectifs de production et conséquences

La plantation à faible densité de feuillus précieux en prairie pâturée vise à associer l'élevage à une production de bois de qualité.

On met ainsi les arbres dans une situation et des conditions originales : présence d'animaux, absence de concurrence entre les arbres, culture intercalaire d'herbe. Les techniques d'installation et de conduite des arbres sont adaptées : choix d'essences feuillues à croissance rapide, utilisation de tube-abri, désherbage localisé.

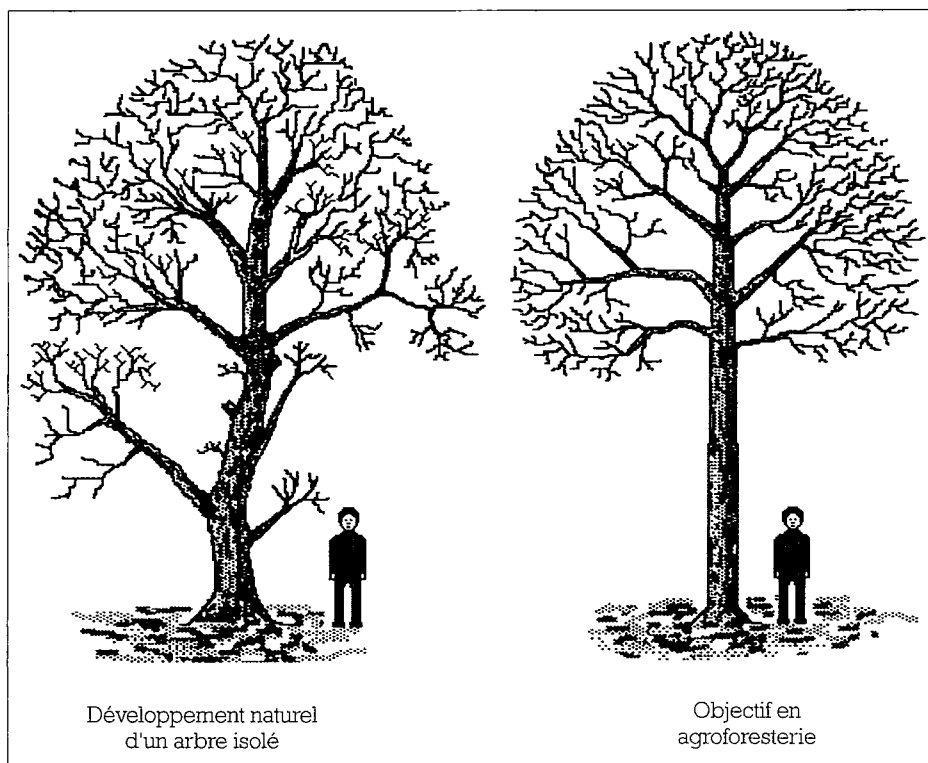


Figure 17 : L'objectif de production.

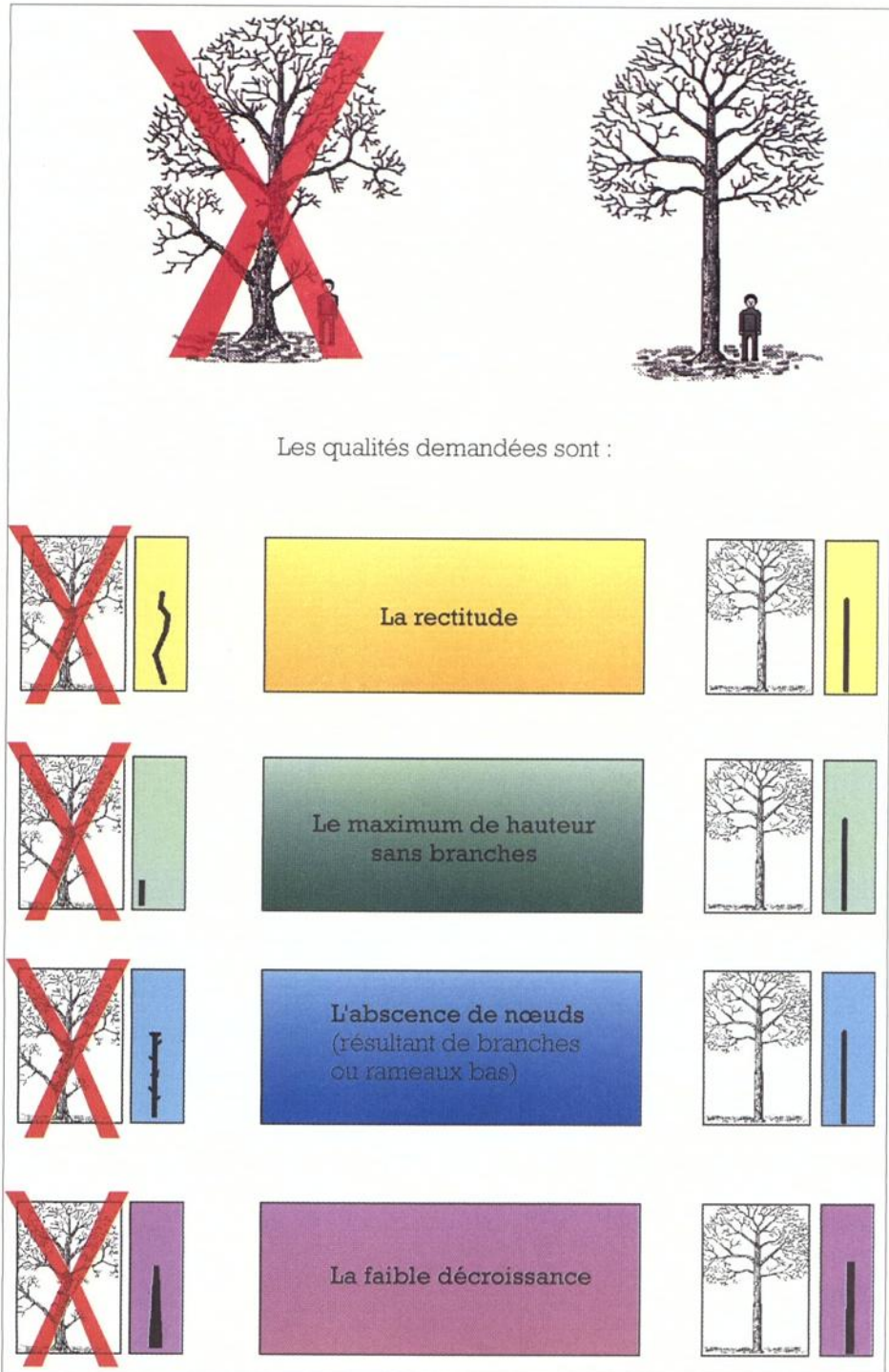


Figure 18 : Les qualités recherchées pour la bille de pied (dessin G. Agrech).

Ces choix ont des conséquences sur la formation de la bille de pied (*partie comprise entre le pied et les premières branches de l'arbre*) et du houppier (*ensemble des branches et rameaux*) :

- une branchaison complexe dans le cas de feuillus (*comparée aux résineux tels que les épicéas*) ;
- un risque de développement de branches basses ou vigoureuses dû à l'absence de concurrence entre arbres ;
- des ramifications anormalement nombreuses et vigoureuses à la sortie du tube-abri.

Le suivi régulier de la forme des arbres est nécessaire avec des visites, des tailles de formation et de l'élagage. Les premières années, l'expérience montre qu'il est plus efficace d'y passer quelques heures chaque année plutôt qu'une journée tous les trois ans.

VI.3.2 - LA TAILLE : PRINCIPES

Le but est d'apporter une plus-value à la bille de pied lors de la commercialisation, permettant une utilisation plus valorisante du bois : ébénisterie, tranchage et déroulage.

Pour cela, on agit sur plusieurs critères par la taille de formation puis l'élagage : (voir figure 18 page 31).

- Amélioration de la rectitude : en supprimant les branches ou défauts de forme susceptibles de dévier l'axe principal de l'arbre.

- Amélioration de la hauteur de bille de pied sans branche : l'objectif en agroforesterie est d'atteindre 3 à 6 m de bille de pied sans branche.

- Amélioration de la qualité du bois par l'absence de nœud : l'utilisation du bois par déroulage ou tranchage impose l'absence de nœud, ce qui se traduit par la suppression des branches (*taille de formation et élagage*).

- Amélioration de la cylindricité de la bille de pied : l'insertion des branches accentue la décroissance progressive du diamètre de la bille de pied sur la hauteur. La taille et l'élagage tentent de la réduire.

C'est en contrôlant la mise en place des branches de l'arbre et en intervenant lorsque c'est nécessaire que l'on obtient ces qualités.

Remarque : Ne pas oublier qu'une branche (*et donc potentiellement un défaut de forme*) qui apparaît à un mètre de hauteur sur la bille de pied restera à cette même hauteur durant toute la vie de l'arbre.

Les interventions sont de deux types :

- La **taille de formation** vise à supprimer les branches gênant la formation d'un axe vertical dès le plus jeune âge et tout au long des premières années de développement de l'arbre : elle consiste essentiellement à supprimer les doubles ou multiples pousses terminales ou à supprimer

les branches vigoureuses risquant de prendre un trop fort développement au détriment de celui du tronc (*en agissant comme tire-sève*). Contrairement à la taille pratiquée sur les arbres fruitiers le but est ici de «faire monter» la cime et d'obtenir la plus grande longueur de bille de pied saine (3 à 6 m).

- **L'élagage** élimine les branches basses et vise à augmenter la proportion de bois sans nœud. En résineux, c'est le cas le plus simple, il se pratique bien souvent sur des arbres qui ont déjà atteint une hauteur donnée et en un à trois passages. Les feuillus sont plus «traumatisés» par l'élagage : il faut intervenir de façon progressive et précoce. Pour cela on combine les premières années taille de formation et élagage ; ensuite, lorsque l'axe de la future bille de pied est formé, il ne s'agit plus que d'élagage.

Un troisième type d'intervention peut être nécessaire :

- **L'émondage** : après la taille de formation ou l'élagage, des gourmands (*repousse de petites branches sur le tronc*) peuvent apparaître. Ce phénomène est fréquent après des tailles trop excessives des arbres. L'émondage c'est la suppression systématique des gourmands.

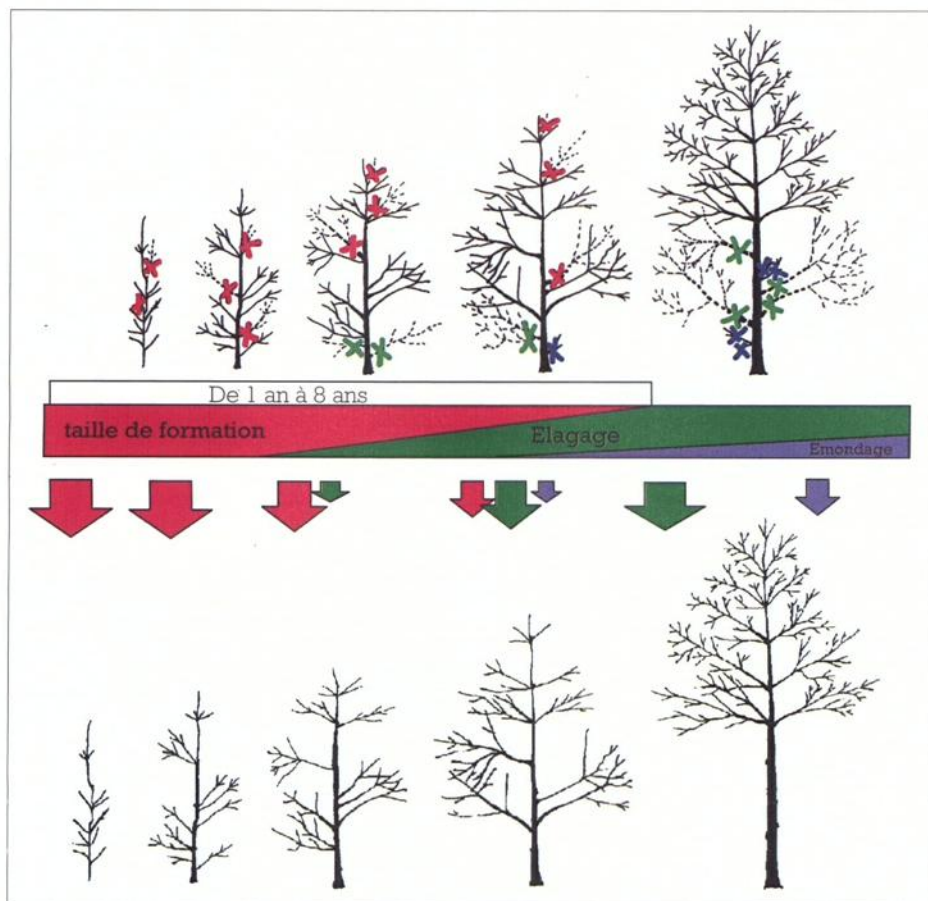


Figure 19 : Principes de la taille (dessin G. Agech, d'après Hubert et Courraud, IDF, «Élagage et taille de formation des arbres forestiers», 1987).

IV.3.3 - PRATIQUE DE LA TAILLE

Il ne faut tailler que les arbres vigoureux qui ont une bonne croissance

Quand effectuer la taille ?

...dans l'année :

Il est conseillé d'effectuer la taille hors période de montée de sève et hors période de gel pour éviter les problèmes sanitaires. La période idéale est donc **entre fin juin et fin août (taille en vert)** et éventuellement de novembre à février hors période de gel, si l'on ne peut pas tailler en vert.

...au cours de la vie de l'arbre :

- La première taille s'effectue dès l'émergence du plant au-dessus de l'abri-serre.

Par la suite, il est préférable d'intervenir :

- de façon précoce **avant que le diamètre des branches à couper ne dépasse 3 cm** ; la cicatrisation de la plaie et la correction de l'axe se feront alors vite et bien.

Pour cette raison, on peut être amené à intervenir dès la deuxième saison après la plantation.

- **dès l'apparition d'un défaut dévalorisant la future bille de pied** ; dans le cas de défauts multiples il faut intervenir par ordre de priorité (voir figures 20 et 22) :

1 - sur la cime (à effectuer en priorité) :

- **fourche** : formation de deux tiges principales dont l'une est au moins égale en diamètre et en hauteur au 2/3 de l'autre ;
- **relais** : axe principal présentant une rupture de vigueur et de rectitude, au niveau d'un nœud et dessinant la forme d'une baïonnette ;
- **cime cassée** : tige principale cassée.

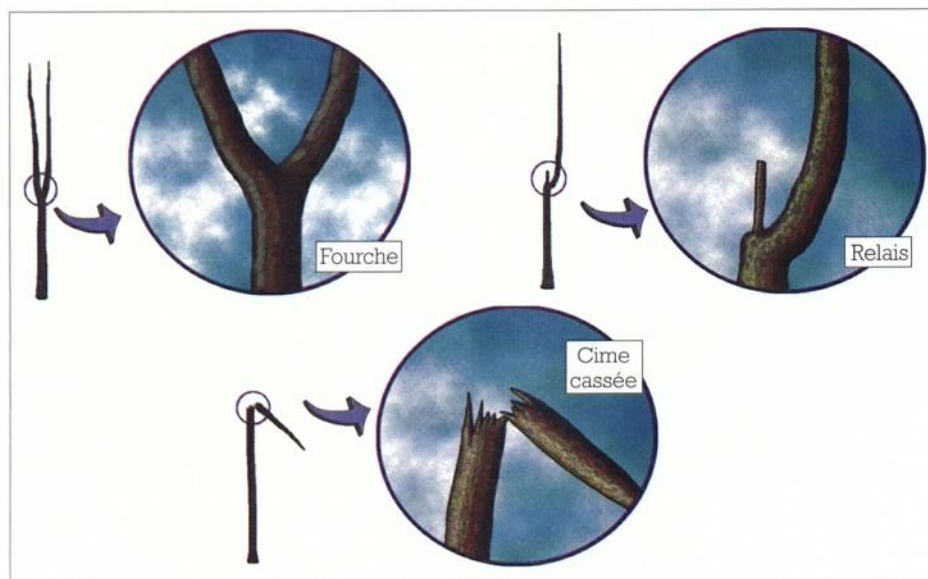


Figure 20 : Défauts sur la cime nécessitant une intervention (dessin G. Agrech).

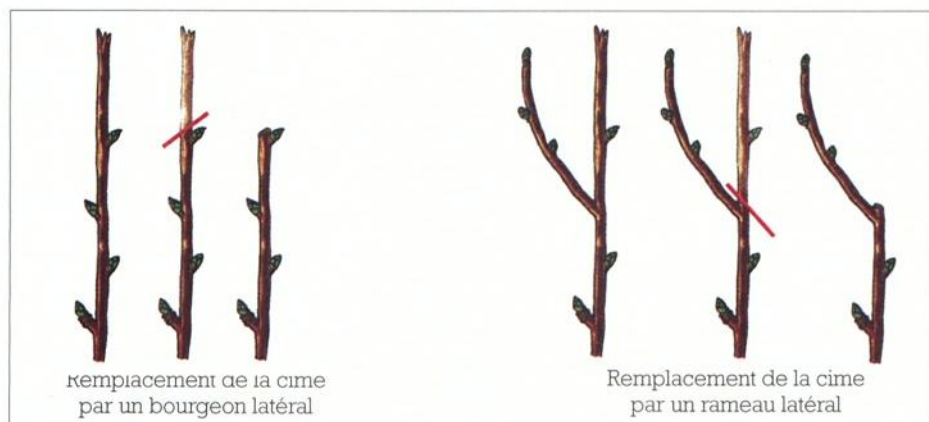


Figure 21 : Techniques de remplacement de la cime (dessin G. Agrech).

2 - sur les branches inférieures

- **nœud plongeant** : branche dont l'insertion avec un angle fermé altère la vigueur et la cylindricité de l'axe principal ;
- **verticille** : insertion d'au moins 3 branches sur un intervalle de 5 cm sur l'axe principal, altérant sa vigueur ;
- **grosse branche** : branche vigoureuse altérant la vigueur de l'axe principal ;
- **branche codominante** : branche dont l'extrémité est à la même hauteur que l'extrémité de la tige principale et qui est donc en concurrence avec celle-ci.

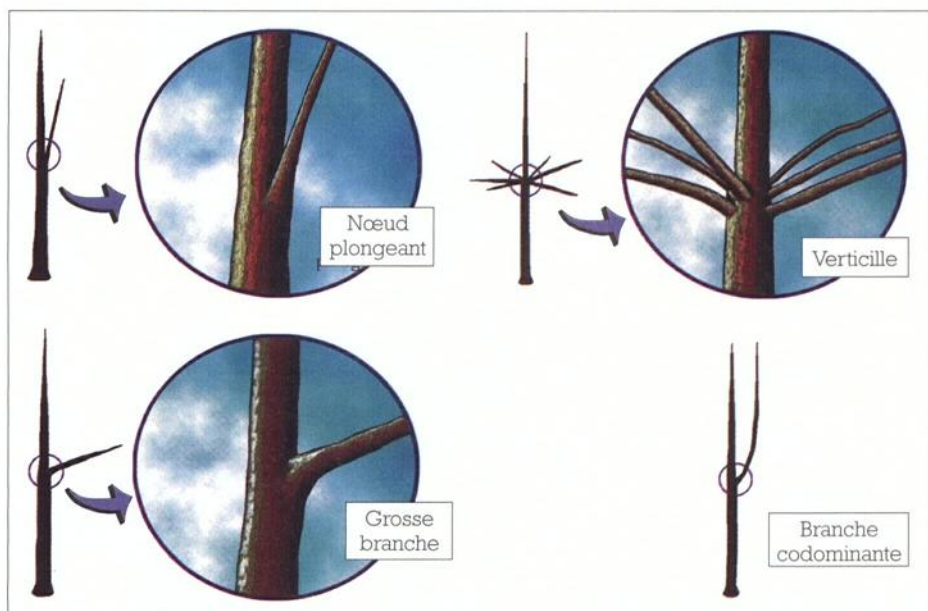


Figure 22 : Défauts sur les branches inférieures nécessitant une intervention (dessin G. Agrech).

Cas particulier de l'année d'émergence du plant au-dessus de l'abri-serre :

En pratique, les premières années le tube-abri cache la tige. On peut être tenté de n'observer que les parties «émérgées». Mais si plusieurs rameaux sortent du tube, on peut craindre une concurrence de l'axe principal par des branches à l'intérieur du tube ; il faut dans ce cas observer la partie «immergée» en soulevant le tube.

D'une manière générale, lors de la première taille, il est important de tailler tout les défauts qui sont dans l'abri-serre, car par la suite le développement des branches au dessus de celui-ci empêchera de l'enlever ou de le soulever pour avoir accès à l'arbre.

On profite de cette opération pour supprimer toutes les branches à l'intérieur du tube afin de simplifier le travail des années suivantes (*et donc ne pas avoir à renouveler l'enlèvement du tube*). La saison suivante, on vérifie l'absence de branches fortes émergeant du tube (*c'est le cas général*).

Attention... lors de la remise en place du tube, il faut veiller à éviter les frottements sur l'écorce (*risque de plaie*) et l'étranglement de la tige (*risque de casse*) par les attaches du tube. L'opération se fait plus facilement à deux personnes les premières fois.

IV.3.4 - COMMENT EFFECTUER LA TAILLE

...à quel niveau sur la branche ?

- à la base de la branche et de façon légèrement décollée de la tige, on doit respecter le bourrelet dit de cicatrisation (*voir figure 23*).

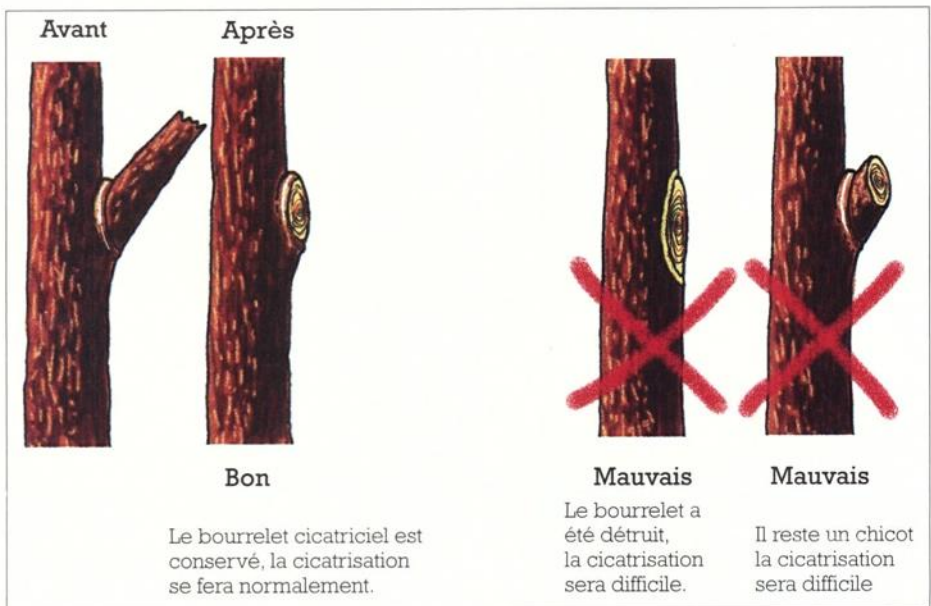


Figure 23 : Comment bien tailler une branche. (dessin G. Agrech, d'après Hubert et Courraud, IDF, «Élagage et taille de formation des arbres forestiers», 1987).



Figure 24 : Taille sur érable avec un sécateur à deux mains pour les grosses branches (photo A. Marquier).



Figure 25 : Merisier après plusieurs tailles de formation et d'élagage (photo A. Marquier).



Figure 26 : Taille sur merisier avec un sécateur à une main pour les branches fines (photo A. Marquier).

- avec quel matériel ?
 - un sécateur bien affûté, de préférence avec une lame fine ou une scie à main (*la section doit être franche et nette*) ;
 - un écheloir emmanché sur une canne télescopique (*pour les tailles en hauteur*).

Conseil pratique : en général il est préférable de tenir le sécateur de manière à placer la lame du côté du tronc et la contre-lame côté extérieur.

- avec quelle pression de taille ?

On doit maintenir un volume de branches et feuillage suffisant pour la bonne alimentation et la croissance de l'arbre.

Il faut tenter de respecter l'équilibre houppier-bille de pied en n'enlevant pas plus de 25% de la masse de houppier chaque année et en intervenant dans tous les étages de ce houppier pour qu'il reste équilibré (pour éviter les risques de casse liés au vent).

- et dans le cas d'une cime cassée ou d'une cime sèche ?

On choisit la future cime (*un rameau ou un bourgeon*) d'après son centrage par rapport à l'axe et sa vigueur. On taille la cime cassée (*ou sèche*) au niveau de l'insertion de la future tige principale.

IV.3.5 - LE RECÉPAGE (VOIR SCHÉMA CI-CONTRE)

Le recépage est conseillé lorsque la tige principale est affectée d'un gros défaut qui déforme l'axe de façon irréversible et lorsque la tige a un diamètre supérieur à 3 cm, la taille n'étant pas suffisante pour supprimer ce défaut (*courbure importante de l'axe, accumulation de défauts sur une courte longueur de tige : fourche et relais, tige cassée très bas, pliure, tige sèche sur une grosse partie*).

Le recépage ne peut s'effectuer que sur des arbres vigoureux et de bonne croissance.

Lorsque un défaut rédhibitoire est présent sur une tige développée de diamètre supérieure à 3 cm, il est préférable de repartir sur de nouvelles bases. Les feuillus, lorsque ils sont sains et vigoureux, ont la faculté après taille à la base (*5 -10 cm du sol*) de développer des brins à partir de la souche («*rejets de souche*») qui peuvent redonner une nouvelle tige droite et saine assez rapidement.

La pratique du recépage est la suivante :

- enlever l'abri-serre ;
- sectionner à la base la tige endommagée (*laisser de 5 à 10 cm de tige au-dessus du sol*) en janvier-février ;
- replacer le tube ;
- désherber normalement au printemps ;
- en juillet soulever le tube et supprimer les nouveaux rameaux verts les moins vigoureux et les moins droits pour n'en conserver qu'un (*ce sera la future tige*). Lorsque c'est possible, il est conseillé de conserver le rejet le plus près du sol à condition que ce soit le plus beau et le plus vigoureux.

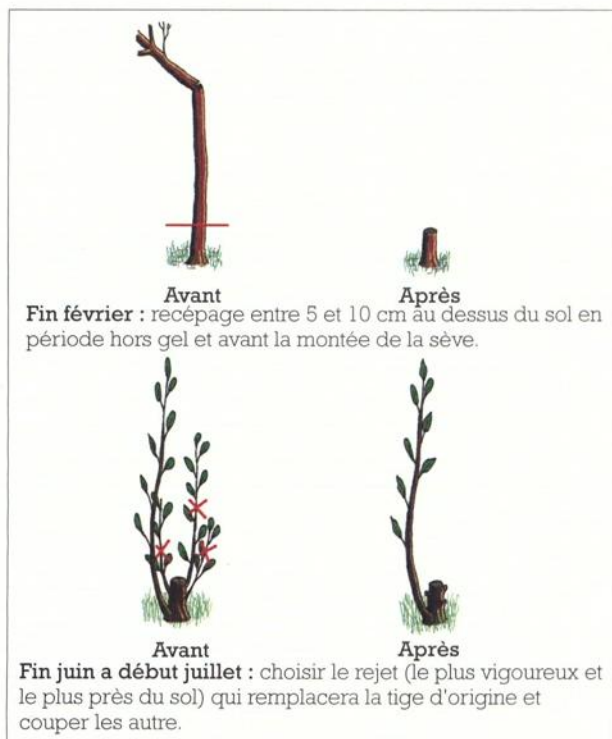


Figure 27 : Recépage (dessin G. Agrech).

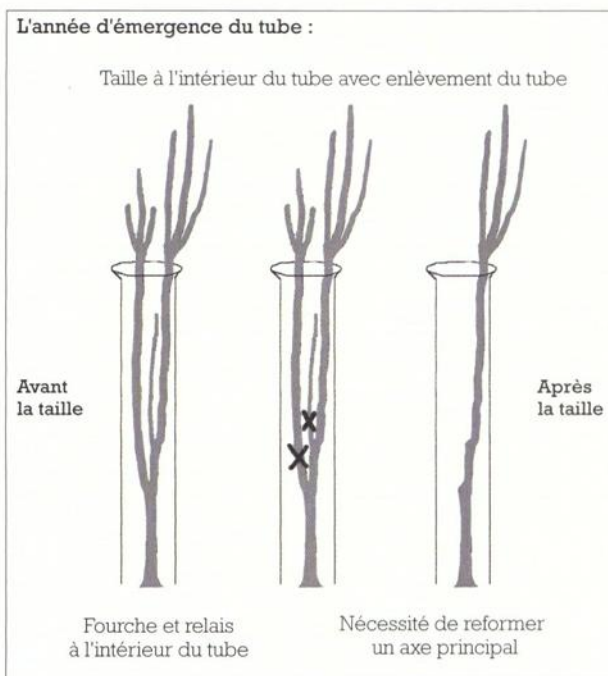


Figure 28 : Exemples types de taille sur merisier ; exemple 1 (dessin G. Agrech).

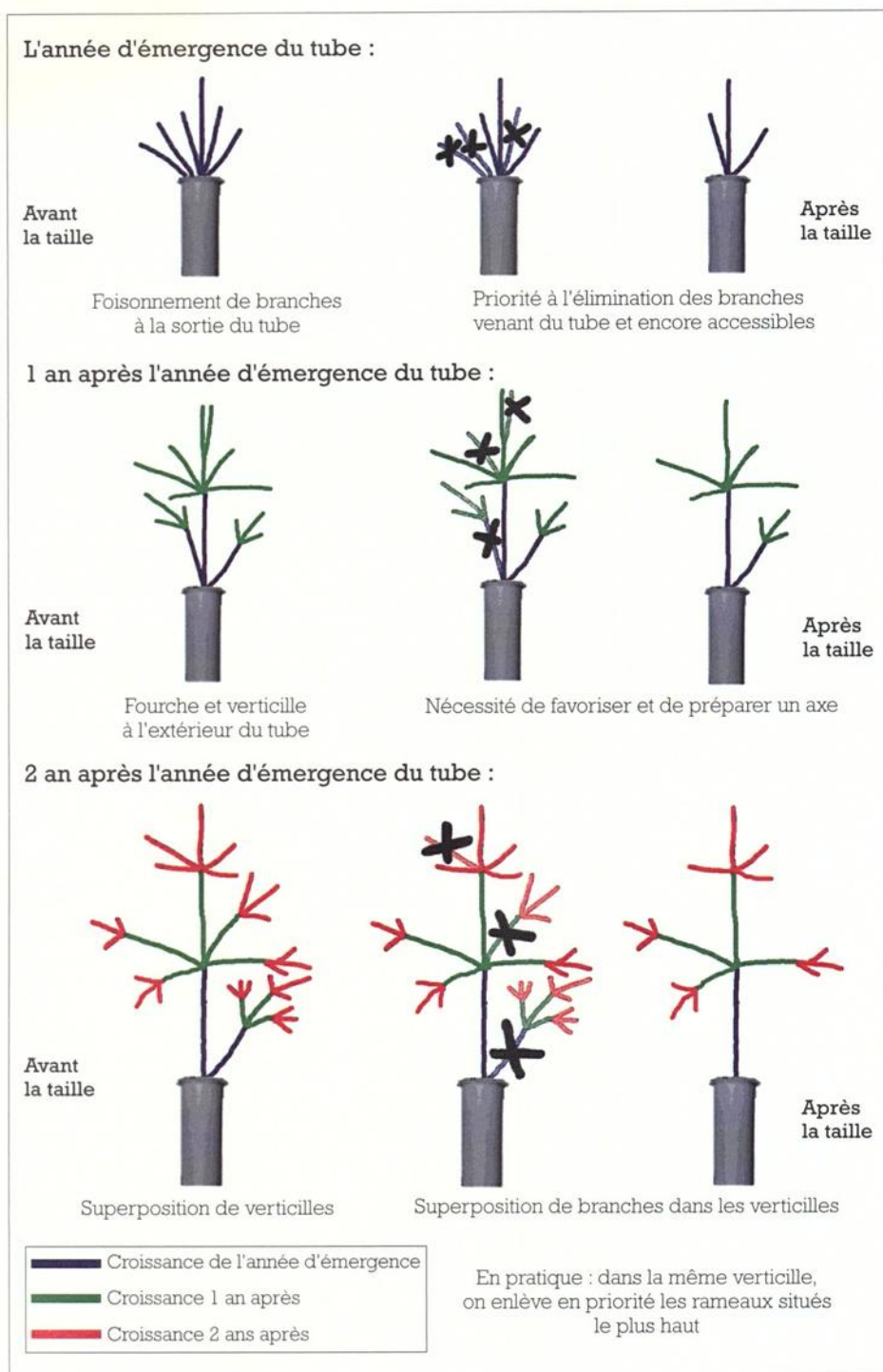


Figure 29 : Exemples types de taille sur merisier ; exemple 2 (dessin G. Agrech).

IV.4 - LE CHANGEMENT DES PROTECTIONS POUR DES ARBRES DÉVELOPPÉS

Au bout de quelques années (5 à 10 ans), les tubes abris-serres étrangent les jeunes arbres à la base, gênent le développement en diamètre du tronc et risquent de favoriser le développement de pourritures. Il faut donc enlever ces protections (lorsque la base du tronc occupe tout l'espace dans le tube).

Cette opération consiste à couper le tube (au cutter ou au couteau avec beaucoup de précautions pour ne pas blesser les arbres) dans le sens de la longueur pour l'enlever et à arracher les piquets en prenant soin de bien reboucher les trous laissés par les piquets.

On préférera aujourd'hui les abris-serres qui présentent une ligne pointillée prédécoupée qui facilite leur enlèvement. Dans la plupart des cas, ce pointillé permet à l'arbre de fendre l'abri lorsqu'il devient trop étroit. Une surveillance est néanmoins nécessaire pour éviter des étranglements si un abri ne cédait pas. Les manchons usagés peuvent être brûlés, le polypropylène ne dégageant que de la vapeur d'eau et du gaz carbonique à la combustion.

A ce stade, les arbres ne sont pas suffisamment développés pour pouvoir résister seuls aux agressions des animaux ; il faut donc installer immédiatement de nouvelles protections de substitution car certains animaux, bovins ou ovins, peuvent s'intéresser aux écorces tendres et faire des dégâts importants en quelques heures dès l'enlèvement de l'abri-serre.

Protections proposées pour des arbres développés (actuellement à l'épreuve) :

– Pour les ovins : on utilise des filets de type nortène à grosses mailles (de 1,20 m de haut et 30 cm de diamètre) que l'on coupe (au cutter) dans le sens de la longueur pour pouvoir insérer l'arbre, ensuite les filets sont refermés à l'aide de fixations pour grillage ou bouts de fil de fer (4 à 6). Signalons que dans de nombreuses parcelles pâturées par des ovins en Languedoc-Roussillon, les agriculteurs n'ont observé aucun dégât des animaux sur les arbres avec des troncs d'un diamètre de 8 cm environ après enlèvement des tube-abris. La mise en place d'une nouvelle protection n'est donc pas toujours indispensable, mais une surveillance attentive s'impose.



Figure 30 : Protection contre les ovins : filet à grosses mailles (photo A. Marquier).

– Pour les bovins : il n'existe pas à l'heure actuelle de protection idéale de remplacement : le Cemagref a mis en place des expérimentations pour tester de nouvelles protections. Les axes de recherche sont les suivants : « corset normand » (utilisés dans les vergers à fruit en Normandie), « grille à béton », parc avec barbelé.

(À chacun de faire preuve ici d'inventivité.)



Figure 31 : Protection contre les bovins "grille à béton" testée actuellement par le Cemagref (photo G. Agrech).

IV.5 - LES ÉCLAIRCIES ET LA DENSITÉ FINALE

La densité finale, c'est à dire le nombre d'arbres restant à l'hectare à 50 ou 60 ans, au moment de la récolte finale de bois est variable suivant les essences :

- en théorie :
 - 50 tiges/ha pour le noyer commun ;
 - 100 tiges/ha pour le mélèze ;
 - 50 à 80 tiges/ha pour le merisier, frêne, érable sycomore, chêne rouge ;
- en pratique : la densité finale peut-être très variable en fonction de la mortalité naturelle (maladies) ou accidentelle (vent, dégâts d'animaux, sécheresse, bris de neige) des arbres.

La densité de plantation étant de 150 à 200 tiges/ha, il sera nécessaire d'effectuer une à deux éclaircies (suppression d'un certain nombre d'arbres) pour arriver à la densité finale.

–Vers 6 à 8 ans :

Pré-désignation de 130 à 90 tiges/ha suivant la densité de plantation.

C'est une première sélection des arbres susceptibles de donner une bille de pied de qualité à 50 ans dans le but de s'investir dans la taille uniquement pour ces arbres là.

On évite ainsi des coûts inutiles en taillant des arbres qui n'arriveront pas à terme.

–Vers 15 à 20 ans :

Désignation de 100 à 60 tiges/ha : c'est la sélection parmi les arbres pré-désignés des arbres qui vont constituer le peuplement final

Éclaircie : les éclaircies ont deux objectifs : conserver une bonne production fourragère et éviter la concurrence entre arbres. L'éclaircie peut être précoce si l'on veut favoriser la production d'herbe, elle prélève 100 à 90 tiges/ha.

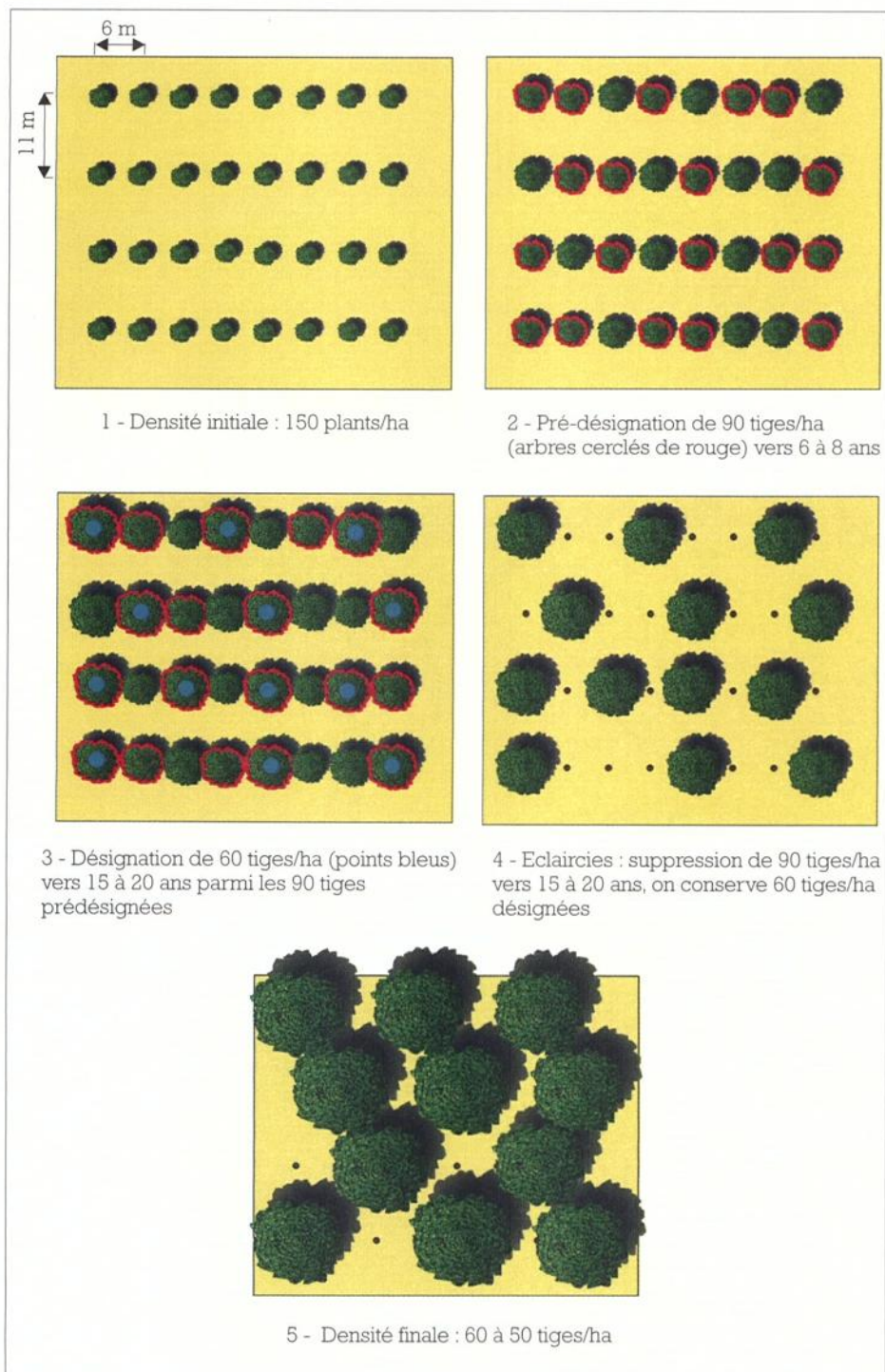


Figure 32 : Illustration de l'un des scénarios possibles de conduite d'une plantation agroforestière (dessin G. Agrech).

Elle vise à éliminer en priorité les arbres qui ont une mauvaise croissance, un mauvais état sanitaire ou une bille de pied sans avenir (défaut importants sur les trois premiers mètres). De plus, cette opération n'étant pas rentable (pas de bois commercialisable et faible volume), la précocité de celle-ci permet d'en réduire le coût.

Les scénarios d'éclaircies peuvent être très variables suivant les essences, la densité de plantation et les choix du propriétaire (favoriser la production fourragère, favoriser la production de bois ou trouver un équilibre entre les deux productions).

C'est pourquoi, pour toutes ces opérations de conduite de plantation, il est nécessaire de demander conseil au technicien de secteur du CRPF.



Figure 33 : Arbre en prairie pâturée ayant atteint l'âge d'exploitabilité (photo H. Rapey).

V – L'ESTIMATION DES COÛTS

LES ÉLÉMENTS POUR L'ESTIMATION DES COÛTS DE MISE EN PLACE D'UNE PLANTATION AGROFORESTIÈRE

V.1.1 - PRIX DES FOURNITURES (PRIX H.T. RÉFÉRENCE 1998)

Plants forestiers : 2 à 14 F le plant (*pour clone de merisier* : 14 à 22 F et *noyer hybride* : 20 à 32 F).

Protections (abri-serre, deux piquets, fil de fer barbelé, sangle blanche) : 30 à 65 F par plant.

Produit de désherbage : 0,50 à 0,70 F par plant.

V.1.2 - TEMPS DE TRAVAUX

- **Préparation du terrain :**

Sous-solage : 15 à 30 mn par ha.

Broyage en interligne (pour les landes pâturées) : 50 à 75 mn par ha.

- **Installation et suivi**

Plantation : 5 à 13 mn par plant.

Distribution des piquets et tubes-abris dans la parcelle : 1 à 5 mn par plant, selon les possibilités d'accès avec le tracteur et la remorque.

Pose des protections (piquets, abri-serre, fil de fer barbelé) : 3 à 10 mn par plant.

Désherbage : 0,2 à 0,5 mn par plant et par an.

Taille et élagage : 0,4 à 11 mn par plant et par an.

***Remarque** : il n'est donné ici aucune estimation des coûts des temps de travaux, ces derniers étant très variables suivant le type de matériel utilisé ou suivant les entrepreneurs, de plus on peut effectuer soi-même les travaux.*

VI – LE STATUT ET LA RÉGLEMENTATION POUR UNE PARCELLE AGROFORESTIÈRE

VI.1 – LE STATUT CADASTRAL D'UNE PARCELLE AGROFORESTIÈRE

La parcelle agroforestière associe une composante arborée et une composante herbacée. Le mélange des deux est intime, et il n'est pas possible de cartographier une partie agricole et une partie forestière séparées.

Les parcelles de prairies plantées conservent leur statut agricole, sauf démarches particulières du propriétaire. Le propriétaire n'est pas tenu de demander le statut forestier pour une parcelle agricole nouvellement plantée en agroforesterie, sauf s'il a bénéficié pour les mettre en place d'aides spécifiquement forestières.

VI.1.1 QUEL STATUT CADASTRAL POUR LA PARCELLE AGROFORESTIÈRE ?

- Si la parcelle agroforestière reste sous le statut agricole :
 - le propriétaire ne peut pas demander le bénéfice de l'exonération trentenaire de l'impôt foncier ;
 - l'éleveur (qu'il soit propriétaire ou fermier) peut continuer à percevoir les aides agricoles sur la parcelle, en respectant les règles d'application départementales (arrêté préfectoral délimitant les conditions d'attribution). En particulier, le bénéfice de la prime à l'herbe (PMSEE) est maintenu sur l'ensemble de la parcelle.
- Si le propriétaire demande le statut forestier pour sa parcelle :

Ce classement devrait être normalement refusé, les densités et les essences utilisées en agroforesterie n'étant pas conformes aux normes légales de plantation forestière (densités d'arbres insuffisantes). Pour certaines essences cependant (noyer), les densités agroforestières suffisent pour être conformes aux normes forestières. Si le classement forestier est accepté :

 - le propriétaire peut demander l'exonération trentenaire de l'impôt foncier sur la totalité de la parcelle ;
 - le propriétaire doit payer une taxe de défrichement si plus tard il veut supprimer les arbres ;
 - la parcelle agroforestière peut continuer à être incluse dans la surface fourragère de l'exploitation (calcul des chargements), et peut continuer à percevoir la prime à l'herbe (PMSEE). Attention : des divergences d'appréciation départementales sont parfois notées sur les surfaces qui peuvent percevoir cette prime. Le problème ne devrait être posé que lorsque les arbres plantés en prairie commenceront à avoir une emprise importante conduisant à diminuer la production fourragère, ce qui ne se produira pas avant une vingtaine d'années. La PMSEE existera-t-elle encore à ce moment ?

VI.1.2 VERS UN STATUT CADASTRAL AGROFORESTIER ?

Une réflexion est en cours au sein du ministère de l'Agriculture pour la mise en place d'un statut cadastral agroforestier. Dans ce statut, la parcelle agroforestière sera considérée comme un panachage d'une partie arborée, relevant du régime forestier, et d'une partie agricole, relevant du régime agricole. Cela devrait permettre de faire coexister les régimes d'aides agricoles et forestiers sur la même parcelle. Pour qu'il n'y ait pas cumul anormal d'aides, les deux principes suivants sont envisagés :

• **Premier principe** : La somme de la surface forestière et de la surface agricole de la parcelle est égale à la surface cadastrale de la parcelle. En pratique, s'il y a de l'herbe sous les arbres, cette surface ne peut être comptée deux fois, il faut choisir. Ce principe évite toute superposition d'aides annuelles.

• **Second principe** : L'investissement dans la plantation d'arbres doit être rapporté à la surface réelle occupée par les arbres au cours de leur vie. Les simulations montrent par exemple que dans une parcelle plantée de 100 arbres en lignes espacées de 15 m, les arbres occupent en moyenne 33% de la parcelle. Il n'y a ainsi pas de superposition des aides annuelles aux prairies avec l'aide à l'investissement forestier, puisque ce ne sont pas les mêmes surfaces qui sont concernées.

Pour simplifier la prise en compte administrative des parcelles agroforestières, des répartitions forfaitaires entre les arbres et la prairie seront appliquées. Voici un exemple d'une telle répartition pour un peuplement d'une essence à feuilles caduques de 200 tiges/ha à la plantation éclairci à 100 tiges/ha à 10 ans, et récolté à 60 ans.

Années après la plantation	Part agricole %	Part forestière %
1-20	90	10
21-40	70	30
41-60	40	60
Moyenne générale	66	33

Des normes agroforestières régionales pourront préciser ces barèmes localement, en tenant compte des différentes essences d'arbres (feuillages caduques ou persistants, ombre dense ou légère, compétition racinaire faible ou forte) et des différentes densités des peuplements.

Ce partage forfaitaire de la parcelle sera enregistré au cadastre, et utilisé pour calculer les aides de la manière suivante :

- Les aides agricoles annuelles s'appliqueront au prorata de la part agricole de la parcelle. Attention : à l'heure de cette rédaction, il n'est pas encore tranché si la prime à l'herbe (PMSEE) sera accordée à l'ensemble de la parcelle (comme c'est souvent le cas aujourd'hui dans des bois pâturés) ou seulement sur la part agricole de la parcelle. Durant les 20 premières années, la part agricole étant très dominante (90%), cela ne fera pas de grande différence.
- Les aides forestières annuelles (aides à l'élagage, par exemple), s'appliqueront au prorata de la part forestière de la parcelle. La prime de compensation à la perte de revenu agricole suite à un boisement de terre agricole sera également calculée sur cette base.
- L'aide à l'investissement dans la plantation d'arbres sera précisée dans les circulaires d'application dont la parution est prévue en 2001. Elle devrait être fixée à un % du devis de plantation identique à celui en vigueur pour les plantations forestières (40% en 2000), avec éventuellement une aide complémentaire régionale.

Les circulaires préciseront également comment les parcelles agroforestières sont prises en compte dans le calcul des indices de chargement de l'exploitation, qui sont importants pour l'application d'autres régimes d'aides aux exploitations d'élevage. Il serait logique que l'ensemble des

parcelles agroforestières soient incluses dans la surface pâturée de l'exploitation, pour la réglementation agro-environnementale, mais que seule la part agricole des parcelles agroforestières soit prise en compte dans le calcul de la surface fourragère de base de l'exploitation.

VI.1.3 LES TAXES FONCIÈRES POUR UNE PLANTATION D'ARBRES EN PRAIRIE

Si la parcelle reste sous statut agricole, elle continue à être imposée comme une prairie. Si la parcelle passe sous statut forestier, elle passe sous le régime des bois-futaies. Elle peut alors bénéficier de l'exonération trentenaire après la plantation. Si la parcelle passe sous le régime mixte agroforestier, la fraction forfaitaire agricole de la parcelle relève du régime agricole, l'autre fraction du régime forestier. L'exonération trentenaire peut donc s'appliquer à la fraction forestière, mais elle sera peu attractive, les surfaces forestières étant réduites au cours des trente premières années.

Il appartient au propriétaire de faire enregistrer le changement de nature cadastrale de sa parcelle après la plantation, notamment s'il désire bénéficier de l'exonération trentenaire de la taxe foncière sur la totalité de sa parcelle (régime forestier) ou sur la fraction arborée (régime agroforestier)

Cas particulier des prairies classées en landes. Ces parcelles, très fréquentes dans de nombreuses régions, sont très peu imposées au titre des taxes foncières. Après plantation, le passage au régime forestier ou agroforestier aura pour conséquence un alourdissement de la taxe foncière.

VI.1.4 L'IMPOSITION SUR LE REVENU DU BOIS DANS LES PLANTATIONS EN PRAIRIE

Si la parcelle plantée passe sous le régime forestier en totalité ou en partie (régime agroforestier), les revenus tirés de la vente du bois sont imposés forfaitairement et annuellement, par la prise en compte du revenu cadastral de la part forestière de la parcelle classée en futaie feuillue.

Si la parcelle plantée reste sous statut agricole, les revenus tirés de la vente du bois peuvent être inclus dans les revenus agricoles si le chiffre d'affaire annuel ne dépasse pas 200 000 FTTC ou 30% du chiffre d'affaire agricole. Il conviendra alors d'étaler l'exploitation des parcelles plantées sur plusieurs années pour éviter de dépasser ce seuil.

VI.2 – LES AIDES À LA MISE EN PLACE D'UNE PLANTATION D'ARBRES EN PRAIRIE

Des normes agroforestières sont en cours de préparation par les services du ministère de l'Agriculture. En attendant, il est difficile de demander des aides pour planter des arbres en agroforesterie, les normes forestières en vigueur n'étant pas adaptées à ces plantations. Cependant, de nombreuses DDAF accordent des dérogations pour permettre la mise en place de parcelles agroforestières, au titre de l'expérimentation et de la production de références techniques.

Il est toujours déconseillé de transformer un projet agroforestier en projet forestier (par exemple en plantant plus d'arbres que nécessaire) dans le but de toucher les aides à la plantation. De tels projets dénaturés conduisent à des plantations difficiles à gérer, coûteuses, et à l'avenir incertain. Un projet doit être forestier (avec sa logique propre) ou agroforestier (avec sa logique propre). En cas de réticences de la DDAF, il vaut mieux tenter de convaincre du bien-fondé et de la cohérence du projet agroforestier, et cette brochure devrait y contribuer.

VI.2.1 DEMANDER DES AIDES À LA PLANTATION OU NE PAS EN DEMANDER ?

Si le propriétaire ne demande pas d'aides pour planter sa parcelle :

- il peut supprimer les arbres à tout moment sans autorisation ni paiement d'une taxe de défrichement ;
- il peut choisir librement les essences d'arbres et les densités de plantation.

Si le propriétaire demande des aides pour planter sa parcelle, il doit se conformer aux conditions d'obtention des aides. En particulier :

- il doit respecter la réglementation en termes de choix d'essences et de densités ;
- il s'engage à entretenir sa plantation selon les normes en vigueur pour une durée de 15 ans au moins ;
- s'il bénéficie d'aides forestières, il doit demander le classement forestier de sa parcelle ;
- s'il bénéficie d'aides spécifiques à l'agroforesterie, il n'est pas tenu de demander le classement forestier de sa parcelle.

Les propriétaires qui souhaitent réaliser des plantations en prairies sont invités à contacter leur DDAF, pour connaître les possibilités d'aides à la plantation. Des circulaires précisant ces possibilités doivent être publiées en 2001 par la Direction de l'espace rural et de la forêt du ministère de l'Agriculture.

VI.3 – LES PLANTATIONS D'ARBRES EN PRAIRIES ET LES CONTRATS TERRITORIAUX D'EXPLOITATION

Plusieurs régions françaises ont proposé une mesure-type agroforestière pour les Contrats territoriaux d'exploitation. Celles-ci ont été synthétisées dans une proposition de mesure nationale. La mesure-type 22.2 concerne la création de plantations d'arbres en prairies, la mesure-type 22.4 leur entretien. Il existe d'autres mesures pour les plantations d'arbres associées aux cultures annuelles.

Certains surcoûts spécifiques à la mise en place et à l'entretien d'une plantation d'arbres en prairie pourraient ainsi être pris en charge au titre des CTE. Les propriétaires intéressés sont invités à contacter leur DDAF pour vérifier si ces propositions ont été retenues pour leur région.

Les éléments de cahier des charges et les propositions de prise en charge sont données dans les tableaux suivants à titre indicatif, la procédure de rédaction des CTE n'étant pas terminée à la date de rédaction de cet ouvrage.

Propositions de prise en compte des plantations en prairie pâturée au titre des Contrats territoriaux d'exploitation (avril 2000)

Mesure 22.2 Création de parcelles agroforestières par plantation de prairies ou landes

ÉLÉMENTS DE CAHIER DES CHARGES	SEUIL	JUSTIFICATION DE L'AIDE
Planter des arbres à faible densité (50 à 200 tiges/ha) dans des prairies ou landes (maxi 100 tiges/ha avec bovins, caprins, équins).	Minimum 2 ha ou 200 arbres plantés. Possibilité de planter	Justification environnementale : diversifier l'environnement, limiter la pollution diffuse par les engrais, protéger sols, infrastructures et animaux contre vent, pluie, soleil, favoriser la faune sauvage, fixer du carbone, créer des paysages attractifs.
Faire pâturer ou récolter du fourrage entre les arbres.	plusieurs parcelles disjointes.	Justification de l'aide : Surcoûts par rapport à une plantation forestière classique : Jalonage précis (5 F /arbre) ; Protection individuelle obligatoire contre les animaux (30 F/arbre avec ovins ou volailles, 60 F/arbre avec bovins, caprins, équins) ; Tailles de formation dans la protection individuelle haute (10F/arbre).
Former une bille de pied de qualité pour chaque arbre (2 m de haut au minimum pour les arbres fruitiers ou double-fin).	Essences forestières, fruitières ou double-fin de haute tige.	Total : 45 F/arbre avec ovins et volailles ; 75 F/arbre avec bovins, caprins, équins ; Plafond commun : 8000 F/hectare.
Protéger individuellement chaque arbre pour garantir sa réussite.		

22.4 Entretien de parcelles agroforestières en milieu pâturé

ÉLÉMENTS DE CAHIER DES CHARGES	SEUIL	JUSTIFICATION DE L'AIDE
Le peuplement agroforestier doit correspondre aux normes précisées dans l'action 22.2.	Minimum 2 ha ou 200 arbres entretenus.	Justification environnementale : cf mesure 22.2. Justification de l'aide :
Pratiquer une culture fourragère ou un pâturage direct entre les arbres.	Production fourragère sur 50% de la surface minimum.	Augmentation des frais de gestion de la prairie en intercalaire (largeur des bandes non multiple des largeurs d'outils, ralentissement pour manœuvres, ralentissement pour ne pas abîmer les arbres...).
Dés herbage au pied des arbres sur un rayon de 1 m pendant les 5 premières années.	Plafond : 1000 F/ha/an en prairies	Suppression des refus liés aux arbres par gyrobroyage.
Former une bille de pied de qualité pour chaque arbre par taille de formation et élagage.	naturelles et landes.	Entretien des protections individuelles d'arbres, mise en place de protections sur troncs fragiles.
Entretenir et renouveler la protection individuelle de chaque arbre pour garantir sa réussite.		Aide calculée pour 100 arbres plantés par ha. L'aide s'ajoute aux aides à la surface si elles existent (PMSEE) attribuées pour les surfaces réellement pâturées, dans le respect des plafonds communautaires.

VII – PRISE EN COMPTE DES OBJECTIFS ET CONTRAINTES DE L'EXPLOITATION AGRICOLE DANS LA CONCEPTION DU PROJET DE PLANTATION

VII.1 - LA PARCELLE AGROFORESTIÈRE DANS L'EXPLOITATION AGRICOLE

Avant de planter des arbres sur des prairies pâturées, il faut bien préciser ses objectifs, et en particulier savoir si on recherche des résultats à court terme (d'ici quelques années) ou à long terme (dans quelques dizaines d'années).

On peut avoir des **objectifs zootechniques et fourragers** : amélioration des conditions d'élevage et de pâturage (protection des animaux, diversification de la production des prairies, décalage de la saison de pousse de l'herbe sous les arbres, simplification de l'entretien des surfaces à certaines saisons, production de fourrages par les arbres, sous forme de fruits ou de feuillage à distribuer en cas de sécheresse ...).

On peut aussi avoir des **objectifs d'extensification**, notamment à la suite d'un agrandissement de l'exploitation.

On peut avoir des **objectifs de diversification de l'activité** (introduction à terme d'un atelier « bois de qualité » dans l'exploitation, production de fruits par des arbres double-fin).

On peut satisfaire des **objectifs d'enrichissement du patrimoine familial** : amélioration du paysage près de l'habitation, constitution d'un capital de bois sur pied pour financer une retraite ou pour transmettre un patrimoine de valeur à ses descendants. Dans le cas de prairies louées, on peut aussi rechercher un compromis entre le propriétaire du sol, qui veut enrichir son patrimoine avec des arbres, et le fermier, qui veut conserver une bonne ressource fourragère.

Ceci permet de définir dans un premier temps les parcelles sur lesquelles on fera les plantations, de choisir les essences appropriées, de proposer des densités de plantation.

Ensuite il faut analyser plus précisément les différents points qui peuvent être défavorables à l'introduction et au maintien des arbres dans les parcelles de l'exploitation. La plantation est en général un engagement pour au moins 45 ans (20 ans dans le cas du peuplier), et le retour à la situation initiale peut être coûteux. Sans être exhaustif, parce que nous ne disposons actuellement que d'expériences sur un nombre limité d'années et d'exploitations, nous proposons quelques points clés à examiner avant de prendre une décision. Trois niveaux sont à considérer : la parcelle, l'exploitation, la famille.

VII.2. - LES CONTRAINTES À L'ÉCHELLE DE LA PARCELLE

Si la parcelle est de petite taille (inférieure à 1 ha) et difficile d'accès, la plantation d'arbres sera gênante pour son entretien mécanisé. L'activité pastorale dans la parcelle risque d'être abandonnée rapidement. De plus, la récolte de bois représentera un volume faible, qui peut compromettre sa vente, surtout si l'accès en est difficile.

Si la parcelle est en pente forte (supérieure à 25%), les travaux d'installation et d'entretien seront toujours possibles mais avec un surcoût en main d'œuvre car la mécanisation sera délicate.

Dans le cas des bovins, il faut prendre en compte deux autres points :

- si la parcelle est utilisée comme aire de récréation du cheptel, des dégâts aux arbres sont à craindre ;
- si la parcelle sert aujourd'hui pour l'abreuvement des animaux ou pour l'affouragement au printemps parce que la pousse de l'herbe y est précoce ou parce que le sol est portant, il faut éviter de planter car le chargement animal instantané d'une parcelle agroforestière doit toujours rester limité surtout à la mise à l'herbe des animaux afin d'éviter des dégâts aux arbres.

En résumé, on évitera les parcelles à forte pente sur lesquelles la présence d'arbres gêne beaucoup les entretiens mécanisés. Pour les prairies pâturées par des bovins, la plantation agroforestière doit être réservée aux prairies de l'exploitation qui ne supportent pas de fortes charges animales instantanées (exclure les zones de stationnement et de passage fréquent des animaux, et les parcelles de petites tailles).

VII.3 - LES CONTRAINTES À L'ÉCHELLE DE L'EXPLOITATION

Il est important de prendre en compte le **fonctionnement de l'exploitation**, car la plantation va modifier d'une part la production fourragère globale de l'exploitation et d'autre part va avoir une incidence sur l'emploi du temps de travail de l'exploitant.

VI.3.1 LA PRODUCTION FOURRAGÈRE DE L'EXPLOITATION

Avec les densités agroforestières préconisées (100 à 200 arbres/ha à la plantation, puis 50 à 100 arbres/ha de l'année 10 à la récolte), et sur la base des expérimentations actuelles, on peut estimer **que la quantité d'herbe produite variera peu au cours des 20 années qui suivent la plantation**. En revanche, la qualité de l'herbe pourra évoluer, à moyen terme par la présence directe des arbres (retards d'épiaison des graminées ou recul des légumineuses à l'ombre des arbres), mais surtout à court terme par suite de modifications des pratiques d'entretien des parcelles. Ainsi, en élevage bovin, si les animaux ne peuvent plus racler les parcelles (pour ne pas risquer que des animaux affamés ou désœuvrés s'attaquent aux arbres) les refus se multiplient et il faut intervenir pour les broyer.

Dans des parcelles complantées à faible valeur fourragère, on préférera des animaux à l'entretien (femelles vides ou en fin de lactation) qui peuvent valoriser ces prairies même lorsque la qualité de l'herbe diminue ; sinon un affouragement complémentaire avec des aliments de qualité (luzerne, colza fourrager...) est à prévoir, mais ceci n'est pas spécifique d'une parcelle agroforestière.

Les parcelles agroforestières pourront également trouver une place originale dans le calendrier fourrager de l'exploitation. Ce sera en particulier le cas lorsque la présence des arbres provoquera des différences de phénologie des prairies (démarrage plus précoce induit par la protection climatique, retards de maturation à l'ombre retardant le dessèchement des prairies en début d'été...). Cet impact apparaîtra progressivement, et ne sera guère visible au cours des dix premières années.

VI.3.2 LE TRAVAIL DE L'EXPLOITANT

Concernant le travail deux périodes sont à considérer. L'année de plantation, il faut y consacrer beaucoup de temps, concentré sur une courte période (février-mars, ou octobre-novembre). Les années suivantes, il faut y consacrer peu de temps, mais très régulièrement pour l'entretien des protections, les tailles et les désherbages au pied des arbres (un à trois jours/ha/an, au printemps pour le désherbage, en été pour les tailles).

Pour la plantation, il est indispensable d'y consacrer plusieurs journées **consécutives** au printemps ou à l'automne, car la qualité de la plantation et de la reprise des plants risquent d'être affectées à cause de la plantation tardive d'une partie des plants ou de la pose tardive des protections. Il faut également être suffisamment disponible pour planter au bon moment, en fonction des conditions météorologiques. Si la plantation est faite dans de mauvaises conditions, le travail des années suivantes sera plus important, plus compliqué, plus coûteux, avec plus de plants à changer et de protections à remettre. **Si l'exploitant n'assure pas les entretiens au cours des années suivantes, l'échec de la plantation est certain.** Il faut au minimum faire de courtes interventions pour le désherbage et la taille au printemps les quatre années suivant la plantation, et assurer un suivi de taille tous les ans jusqu'à environ la quinzième année après plantation des arbres.

En résumé, il ne faut pas sous-estimer le temps nécessaire l'année de plantation et il faut s'assurer que la main d'œuvre complémentaire sera bien disponible lors de la plantation. Les années suivantes, la difficulté est plus dans la régularité d'intervention que dans la durée des travaux d'entretien.

VII.4 - LES CONTRAINTES À L'ÉCHELLE DU MÉNAGE

VII.4.1 LA TRÉSORERIE

Toute plantation nécessite un **autofinancement** non négligeable. Cet autofinancement prend la forme de sorties de trésorerie pour l'achat des fournitures, et de temps de travail consacré à la mise en place des parcelles. Si des aides sont sollicitées et obtenues, elles couvrent en général 40% du coût de la plantation. Or le coût des fournitures représente environ 40% du coût d'une plantation agroforestière, lorsque les coûts des travaux sont estimés selon les barèmes des entreprises de boisement forestier. Un exploitant qui réalise entièrement lui même une plantation agroforestière peut donc, s'il bénéficie d'une aide de 40% du montant des travaux, ne pas avoir à faire de sortie de trésorerie. Son autofinancement prend la forme du temps de travail qui y est consacré. Une avance de trésorerie sera cependant nécessaire, les subventions étant versées après la fin des travaux, sur production des factures des fournisseurs et d'un mémoire des temps de travaux consacrés à la plantation par l'exploitant.

A l'inverse, sans subvention, il faut souligner que les fournitures représentent, pour une plantation de 150 arbres par hectare, entre 4000 (plants économiques, protection contre les ovins) et 9500 F (plants chers, protection contre les bovins) par hectare.

Enfin, les travaux éventuels de sous-solage nécessitent un matériel spécialisé dont les agriculteurs ne disposent pas en général. Cependant le coût à l'hectare du sous-solage effectué par une

entreprise n'est pas très élevé, si les lignes sont déjà piquetées par l'exploitant (500 F/km de ligne de sous-solage à une dent, ce qui correspond à un hectare de plantation sur des lignes espacées de 10 m).

Dans les conditions actuelles (année 2000), une plantation en prairie réalisée entièrement par l'exploitant lui coûte donc 4000 à 9000 F/ha de fournitures, qui peuvent être couvertes par une subvention si celle-ci a été accordée. **Par contre, la prairie complantée continue à produire normalement du fourrage, et cela pour une durée d'au moins 20 années. Ensuite, sa production fourragère diminuera lentement avec l'extension de l'emprise des arbres. Pour des densités de 50 à 100 tiges dans le peuplement final, la production fourragère sera maintenue à un niveau significatif jusqu'à la récolte des arbres.** Il n'est pas possible aujourd'hui de préciser le niveau de production fourragère de la parcelle lorsque les arbres seront sur le point d'être récoltés. Ce niveau dépendra beaucoup des caractéristiques biologiques des arbres (densité de l'ombre portée, précocité de mise en feuilles, agressivité de leur système racinaire). Les essences à feuillage léger ou port élané (merisier, mélèze, cormier...) seront de ce point de vue probablement moins pénalisantes que les essences à feuillage dense et port étalé (noyer, frêne, hêtre...)

Si le budget courant ou l'épargne du ménage ne permet pas de réaliser l'ensemble des achats nécessaires pour l'installation d'une parcelle durant l'année de plantation, il est préférable de reporter la plantation plutôt que de la fractionner sur plusieurs années et d'augmenter fortement le temps de travail.

VII.4.2 LA MAÎTRISE DU FONCIER

Il est préférable d'avoir la maîtrise d'utilisation des parcelles plantées pendant les années de formation de la bille de pied des arbres (15-20 ans suivant la plantation). Cette période est déterminante pour la valeur d'avenir de la plantation, valeur qui permettra d'estimer la parcelle en cas de vente ou d'héritage. **Les plantations sont donc à privilégier sur les parcelles les plus durablement détenues par l'exploitant ou ses enfants.**

Il faut être particulièrement attentif à la situation des quinze premières années même si la récolte de bois est beaucoup plus lointaine, dans 45 à 60 ans. Pour les agriculteurs, les revenus à court terme sont relativement incertains, et le temps disponible peut fortement varier. Le risque de négliger l'entretien des plantations existe particulièrement pour des exploitants agricoles par rapport à d'autres catégories de propriétaires fonciers ou forestiers bénéficiant par ailleurs de garantie de revenu. La proximité géographique des plantations pour les agriculteurs ne garantit pas nécessairement la régularité d'entretien des plantations ; il faut particulièrement bien estimer les changements et contraintes pouvant survenir durant les quinze premières années.

VII.4.3 LA CRÉATION D'UN ATELIER BOIS DANS L'EXPLOITATION

Si l'objectif de l'exploitant est une véritable diversification durable de son exploitation, par la création d'un atelier de production de bois de qualité, c'est un calendrier échelonné de plantations agroforestières qui doit dès le départ être imaginé. En plantant tous les 5 ans quelques parcelles agroforestières, l'exploitant mettra ainsi en place une structure d'exploitation dans laquelle, à terme, les revenus de l'élevage et de l'exploitation du bois seront continus. Il répartira ainsi dans

le temps les besoins de travail, mais aussi étalera les réductions de production fourragère des parcelles : à terme, il y aura à tout moment des parcelles à tous les stades, ce qui conduira à une production fourragère globalement stable.

Inversement, si la plantation est unique, il s'agit d'un investissement unique qui donnera une récolte unique

En conclusion, l'avantage essentiel des plantations agroforestières est de maintenir le revenu de l'exploitant agricole sur les parcelles plantées pendant une longue durée, tout en mettant en place un capital significatif sous forme d'un peuplement d'arbres de qualité. Il s'agit donc d'une stratégie très différente du boisement en plein des terres agricoles, qui supprime tout revenu des parcelles plantées pendant une très longue période.

Conclusion

Dix années d'expérimentation et d'échange d'expériences avec des éleveurs, des propriétaires, des collectivités territoriales, nous ont montré que arbres et prairies peuvent coexister efficacement, et répondre à des objectifs de production (bois de qualité et fourrage), mais aussi à des objectifs de protection et d'aménagement de l'espace rural.

Ce document présente un certain nombre de recommandations techniques pour réussir l'installation d'arbres sur des parcours ou des prairies pâturées.

Les plus anciennes expérimentations disponibles ont été installées en 1989 et 1990, en Auvergne et Languedoc-Roussillon. Nous manquons donc encore de recul, et de nouvelles recommandations plus complètes seront disponibles progressivement. De nombreuses plantations ont également été mises en place depuis quelques années dans la plupart des régions françaises. Ces plantations enrichiront le référentiel technique disponible.

D'importantes modifications législatives et réglementaires sont actuellement à l'étude par le ministère de l'Agriculture pour favoriser et encourager l'adoption de pratiques agroforestières par les exploitants agricoles. Ces dispositions concernent le statut foncier des parcelles agroforestières, les aides à l'investissement dans la création de parcelles agroforestières, et la prise en compte de l'agroforesterie dans les Contrats territoriaux d'exploitation.

Ces mesures n'étant pas encore adoptées à la date de parution de cet ouvrage, les propriétaires qui souhaitent mettre en place des parcelles agroforestières sont invités à contacter la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt de leur département pour plus d'information sur les mesures en vigueur au moment de leur projet.

Bibliographie

Balandier P. / Agrech G. / Bretière G. / Curt T. / Guitton J.L. / Marquier A. / de Montard F.X. / Rapey H. / Ruchaud F., (1995) - Potentialités agroforestières de six essences (feuillus précieux et mélèze) pour le Nord Massif central. Rapport interne, Cemagref, Clermont-Ferrand, (FRA), 65 pages + annexes.

Balandier P. / Guitton J.L. / Rapey H., (1995) - Améliorations des tubes-abris protégeant les jeunes arbres contre les animaux - *Ingénieries-EAT*, 4, pp.41-48.

Balandier P. / Le Dizes S. / Jacquet P. / Cruziat P., (1995) - Formation de la bille de pied en culture d'arbre à bois précieux. Convention DERF/Cemagref, Cemagref, Clermont-Ferrand (FRA), 83 pages.

Balandier P. / Rapey H. / Guitton J.L., (1997) - Mise en valeur et développement durable des zones de moyennes montagnes par l'agroforesterie : l'association arbre-herbe-animal. X^{ème} congrès forestier mondial, Antalya, (TUR), 1997/10/13-22; 6 pages + figures.

Dupraz C. / Bézineau B., (1996). *L'arbre et le blé : vers de nouvelles agroforesteries tempérées*. Film TV de 26 mn, co-production ministère de l'Agriculture, Agropolis et Télé-Promotion-Rurale. Grand prix du festival du film de chercheur du CNRS, Nancy, mars 1997. Version anglaise, juin 1997. Disponible en cassette vidéo auprès de l'auteur (Tél : 04 99 61 23 39).

Dupraz C. / Lagacherie M. / Liagre F. / Boutland A., (1996). *Perspectives de diversification des exploitations agricoles de la région Midi-Pyrénées par l'agroforesterie*. Rapport de fin d'étude commandité par le Conseil Régional Midi-Pyrénées, Inra-Lepse éditeur, Montpellier, 253 p.

Dupraz C. / Lagacherie M. / Liagre F. / Cabannes B., (1996). *Des systèmes agroforestiers pour le Languedoc-Roussillon. Impact sur les exploitations agricoles et aspects environnementaux*. Inra-Lepse éditeur, Montpellier, 418 p.

Dupraz C. / Lagacherie M., (1991). Culture de feuillus à bois précieux en vergers pâturés sur des terres agricoles du Languedoc-Roussillon: le réseau expérimental APPEL. *Forêt Méditerranéenne* 12 (4), 447-457.

Dupraz C., (1994). Les associations d'arbres et de cultures intercalaires annuelles sous climat tempéré. *Revue Forestière Française*, 46, n° spécial, 72-83.

Dupraz C., (1997). Les protections de plants à effet de serre : ce qu'en pensent les arbres. *Revue Forestière Française*, 49(5), 417-432.

Dupraz C., (1997). Les protections de plants à effet de serre : amélioration de leur efficacité par aération optimisée et luminosité accrue. *Revue Forestière Française*, 49(6), 519-530.

Etienne M., / Rapey H., 1999. CD ROM : Regards sur l'arbre et l'agriculture : l'agroforesterie en France. Disponible à l'INRA d'Avignon.

Guitton J.L. / Balandier P. / Rapey H., (1995) - Mise au point d'une agroforesterie moderne. Avancement du programme recherche/développement en Auvergne. *Forêts de France*, 382, pp.10-14.

Guitton J.L. / Bretière G. / Saar S., (1990) - *Cultures d'arbres à bois précieux en prairies pâturées en moyenne montagne humide* - Cemagref Clermont-Ferrand, (FRA). Étude du Cemagref, série forêt n°4, 119 pages.

Guitton J.L. / Dupraz C. / Auclair D. / de Montard F.X., (1994). Quel projet agroforestier pour l'Europe tempérée? Conclusion générale du numéro spécial sur l'agroforesterie tempérée. *Revue Forestière Française*, 46, n° spécial, 179-187.

Guitton J.L. / Dupraz C. / de Montard F.X. / Rapey H., (1993). Les pratiques agroforestières néo-zélandaises sont-elles transposables en France? *Revue Forestière Française*, 45(1), 43-58.

Guitton J.L., (1994) - L'agroforesterie - *Revue Forestière Française*, numéro spécial, 46, pp.11-16.

Hubert M. / Courraud R., (1987).- *Élagage et taille de formation des arbres forestiers*, Institut pour le développement forestier, 23 avenue Bosquet, 75007 PARIS, 292 pages.

IDF (1990) - *Boiser une terre agricole*, Institut pour le développement forestier, 23 avenue Bosquet, 75007 PARIS, 64 pages.

Rapey H., (1995) - Première approche sur l'adoption et l'insertion de plantations agroforestières dans des exploitations agricoles d'élevage. In : *Cahiers options Méditerranéennes*, Vol. 12, Actes de la réunion du groupe de travail méditerranéen du réseau interrégional FAO/CIHEAM de recherche et développement sur les pâturages et les cultures fourragères, Avignon, (FRA), 1995/05-06/29-02, pp.243-246.

Rapey H., (1997) - Évaluation économique à l'échelle d'un ménage des systèmes agroforestiers de régions tempérées : problématique et méthode. *Atelier international : «L'agroforesterie pour un développement durable»*, Montpellier, (FRA), 1997/06/23-29, pp.231-235.

Rapey H./Agrech G./Balandier P./Bretière G./de Montard F.X./Guitton J.L./Marquier A., (1995) - Plantation de feuillus précieux en prairie pâturée chez des propriétaires privés : résultats d'essais et contexte technico-économique. Rapport interne Cemagref, Clermont-Ferrand, (FRA), 25 pages + annexes.

Où se procurer les documents ?

Cemagref , groupement de Clermont-Ferrand
Unité de recherche Dynamiques et fonctions des espaces ruraux
24, avenue des Landais BP 50085
63172 Aubière Cedex
☎ 04 73 44 06 00

INRA Montpellier
Équipe d'Agroforesterie,
Lepse, 2, Place Viala, 34060 Montpellier cedex 1
☎ 04 99 61 23 39

INRA Avignon
INRA Domaine Saint-Paul - Site Agroparc
84914 Avignon cedex 9
☎ 04 90 31 60 00

Institut pour le développement forestier (IDF)
23, avenue Bosquet
75007 Paris
☎ 01 40 62 22 80

Liste des sigles utilisés

Cemagref : Centre national du machinisme agricole, du génie rural et des eaux et des forêts

CRPF : Centre régional de la propriété forestière

DDAF : Direction départementale de l'agriculture et de la forêt

INRA : Institut national de la recherche agronomique

SRFB : Service régional de la forêt et du bois

La plantation d'arbres à large espacement sur des prairies pâturées par des ovins ou des bovins est une forme d'agroforesterie qui a été particulièrement développée et étudiée en Auvergne et en Languedoc-Roussillon par l'INRA et le *Cemagref*.

Elle permet de concilier un revenu agricole continu (par la production d'herbe pour l'élevage) et l'accumulation d'un capital grâce à la production de bois.

Avec un nombre limité d'arbres sur la parcelle et des protections adaptées, cette forme de boisement ne modifie que peu la conduite de l'herbe et du pâturage dans des systèmes extensifs. L'investissement en travail et en argent n'est important que l'année de plantation. Ensuite, il s'agit essentiellement de surveillance et d'entretien.

Ce dossier technique, qui envisage le cas de parcelles sylvopastorales obtenues par plantation d'arbres à large espacement sur des prairies pâturées, présente les recommandations que nous pouvons aujourd'hui déduire de nos travaux.

Il s'adresse à toute personne, agriculteur, propriétaire foncier individuel ou collectif, agent de développement, qui recherche une forme de boisement compatible avec l'élevage.

ISBN 2-85362-561-3



Prix 185 FTTC, 28,20 €