



# Référentiel des boisements

*Guide pour réussir ses boisements en région  
Nord-Pas de Calais*

**Décembre 2012**

**PLAN FORET REGIONAL**

## PREAMBULE

La forêt est le stade d'évolution des milieux le plus abouti que puisse atteindre le monde végétal. Seules des conditions écologiques extrêmes (excès d'eau, de vent, manque de chaleur, d'éléments nutritifs...) peuvent limiter le développement de la végétation à différents stades : pelouses, landes, mégaphorbiaies...

Les paysages actuels ont été façonnés par l'homme à travers le développement de l'agriculture, de l'industrie et, récemment, de l'urbanisation, souvent aux dépens de la forêt.

Au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, la superficie forestière, à son plus bas niveau, ne couvrait, en France, qu'un peu moins de 9 millions d'hectares. A cette date, un vaste mouvement de « valorisation » de terres alors jugées improductives ou insalubres se met en place avec, notamment, la création de la forêt landaise ou, régionalement et sur le même modèle, les premiers boisements de pins maritimes dans les dunes littorales ou sylvestres en forêts.

Aujourd'hui, si avec une superficie de plus de 15 millions d'hectares, le taux de boisement national dépasse 28 %, celui de la Région Nord – Pas de Calais atteint à peine 8 %. Or, depuis quelques décennies, on redécouvre les effets bénéfiques que peuvent apporter les boisements : ils dessinent le paysage, hébergent et favorisent la diversité des espèces, protègent les milieux tout en offrant un cadre de nature au grand public et en alimentant toute une filière économique.

Cette situation explique le souhait exprimé par le Conseil Régional d'accroître sensiblement la présence des formations boisées dans le paysage avec, pour objectif, le doublement de la superficie forestière régionale à l'horizon 2040.

Avec le temps, en l'absence de contraintes stationnelles majeures et sans intervention humaine, les délaissés agricoles, les friches industrielles ou autres espaces ouverts évolueraient naturellement vers une forêt composée d'un mélange d'espèces arborées et arbustives adaptées aux conditions offertes par le milieu.

Mais, pour que ces forêts puissent atteindre une maturité leur permettant de remplir pleinement tous leurs rôles attendus de nos jours par la société, il faudra être patient.

Le boisement volontaire, c'est à dire la transformation d'un terrain en y installant des arbres, permet d'atteindre plus rapidement un stade forestier mature. Certes, les stades dynamiques intermédiaires qui mènent à la forêt sont autant d'écosystèmes de grand intérêt mais ils sont provisoires car encore en évolution.

Pour réussir ce que la nature aurait accompli à son rythme, chaque projet de boisement nécessite une réflexion préalable pour que la citation de Louis Parade<sup>1</sup> « Imiter la nature, hâter son œuvre » prenne tout son sens.

Le choix des espèces à planter et des lieux à planter doivent répondre à des exigences éco-paysagères propres à chaque territoire pour que ces boisements deviennent autant d'écosystèmes fonctionnels et que cette reconquête de l'espace par les milieux boisés s'intègre aux paysages régionaux en venant à l'appui des cœurs de nature existants ou en les « reconnectant » par la création de corridors biologiques.

Ce référentiel se définit comme un guide pour réussir au mieux ces futurs boisements, en fonction des conditions locales et des différents objectifs visés par les porteurs de projet.

---

<sup>1</sup> Louis Parade, (1802 - 1865), directeur de l'École forestière de Nancy au XIX<sup>ème</sup> siècle

## Référentiel des boisements

Préambule	
1. Définition des boisements	4
1.1 Biodiversité, naturalité et boisement	4
1.2 Rôles et fonctions du boisement	5
1.3 Détails des plus values et fonctions remplies par les boisements	5
2. Les différents types de boisements	12
3. Les conditions de réussite	13
3.1 La station	13
3.2 Les essences	13
3.3 Le schéma de plantation	15
3.4 La préparation du terrain et la plantation	15
3.5 L'entretien	16
3.6 La gestion	16
4. Les aspects économiques	17
4.1 Les coûts d'installation et d'entretien	17
4.2 La gestion	17
4.2.1 Les coûts	17
4.2.2 Les recettes	18
4.3 La fiscalité	18
5. Les fiches techniques	
5.1 Schéma de plantation et infrastructure	19
5.2 Travaux de préparation du terrain et de plantation	34
5.3 Aménagements particuliers	41
5.4 Entretiens	54
6. Les fiches boisements	
6.1 Les peupleraies	58
6.2 Les boisements en plein	60
6.3 Les ripisylves	61
6.4 Les haies	62
6.5 Les bandes boisées « larges »	64
6.6 Les taillis à courte rotation	65
6.7 Agroforesterie	66
7. Coûts	68

# 1. Définition des boisements

Il n'existe aucun texte législatif ou réglementaire donnant une définition juridique de la forêt et d'un boisement. C'est l'état physique du terrain qui prévaut pour le définir comme une forêt (le code forestier s'applique à une parcelle devenue boisée même si elle reste classée en lande ou terre agricole au cadastre).

Selon l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière, un boisement se définit comme *un territoire occupant une superficie supérieure à 4 ha, comportant des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité in situ, un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur d'au moins 20 mètres. Les bois font partie de la surface forestière.*

Il faut également savoir qu'un terrain après coupe rase, destruction par incendie ou tempête conserve son statut de forêt s'il ne fait pas l'objet d'une autre utilisation. Par contre, les formations arborées destinées à la production agricole (vergers, plantation de sapins de Noël) et les parties boisées de parcs et jardins publics ne sont pas considérés comme des forêts.

## 1.1 Biodiversité, naturalité et boisements

### Contexte

C'est en 1992 à Rio de Janeiro qu'une convention cadre a été approuvée par 157 pays pour préserver la diversité biologique de notre planète. La perte de la biodiversité est conséquente et constitue actuellement une préoccupation importante de notre société.

Le Plan Forêt Régional est mis en place à la fois pour stopper la perte de diversité biologique mais aussi pour renaturer des espaces fortement artificialisés (urbanisation, cultures intensives, réseau routier...).

### Définitions de biodiversité et de naturalité

La biodiversité représente la variété et la variabilité du monde du vivant à tous ses niveaux d'organisation, du gène à la population, de l'espèce à l'écosystème<sup>2</sup>.

La naturalité, traduit du terme anglais « wilderness », correspond à un milieu naturel où l'homme n'est pas intervenu. Il représente l'aspect sauvage d'un milieu.

### Les boisements et la biodiversité

Il est estimé que 50 à 80% de la biodiversité des écosystèmes forestiers seraient concentrés dans les forêts. En France, plus de 6000 espèces d'insectes ont été décrites en forêt de Fontainebleau<sup>3</sup>. Les interventions humaines jouent sur la biodiversité. Celle-ci sera d'autant plus grande que des milieux différents seront juxtaposés (milieux boisés, prairies, zones humides...). Il a été montré que, pour les oiseaux, un plus grand nombre de niches écologiques favorise la biodiversité. Les structures qui allient différents étages de végétation (mélange futaie-taillis, futaie irrégulière...) avec une strate arbustive riche permettent d'accueillir un plus grand nombre d'espèces<sup>4</sup>.

Différentes pratiques sylvicoles sont recommandées pour favoriser la biodiversité<sup>2</sup> :

- juxtaposer des parcelles d'âges, d'essences et de traitements variés
- essences adaptées au sol qui constituent des milieux associés aux forêts.
- favoriser les zones de discontinuités (lisières, milieux ouverts, chemins...)
- pratiquer des éclaircies régulières et fréquentes
- maintenir des arbres âgés et/ou morts au sein des massifs forestiers.
- créer des cloisonnements sylvicoles
- éviter les traitements chimiques

<sup>2</sup> Ouvrage « Le guide illustré de l'écologie » B. FISCHER et M.F. DUPUIS-TATE – Editions de la Martinière – 1996

<sup>3</sup> Ouvrage « Ecologie des forêts naturelles d'Europe » A. SCHNITZLER-LENOBLE – éditions Tec et Doc - 2002

<sup>4</sup> Document « le rôle des forêts vis-à-vis de l'environnement – constats et observations en Europe » F. HERMANT

### Les boisements naturels et artificiels

Les écosystèmes sont en constante évolution. En France, sous 2000 mètres d'altitude et hors conditions stationnelles excessives (salinité, sécheresse...) la formation climacique (état où l'écosystème est considéré comme mûr et stabilisé en l'absence de perturbations) serait normalement la forêt.

En l'absence d'interventions humaines ou de conditions stationnelles très difficiles pour la végétation, un terrain se boîsera naturellement. On appelle cette évolution une succession primaire de la dynamique naturelle :

- Un terrain nu (pas de végétation) laissé sans interventions humaines va d'abord être colonisé par des espèces (principalement herbacées annuelles ou bisannuelles) déjà présentes dans le sol, possédant une grande adaptation d'un point de vue écologique ou ayant une capacité de dissémination importante. C'est le stade pionnier (1 à 3 ans).
- Le tapis herbacé va ensuite couvrir entièrement le sol, le nombre de strates va augmenter et le nombre d'espèces se stabiliser ou diminuer. Dans cette phase, ce sont les herbacées vivaces qui dominent (2 à 20 ans).
- Ensuite les ligneux arbustifs vont coloniser cet espace (10 à 50 ans), c'est la lande arbustive.
- Enfin, le stade forestier va s'installer, la strate arborescente domine (après 30 ans)<sup>2</sup>.

Les boisements artificiels permettent d'accéder plus rapidement au stade forestier. Les premiers stades de la succession primaire présentée sont modifiés. Ces boisements permettent également de choisir les essences à planter, leurs origines génétiques et la façon dont celles-ci seront mélangées. C'est dans le choix des essences, des mélanges (essences, strates, dispositions) et des pratiques sylvicoles que l'on pourra réaliser un boisement qui favorisera la biodiversité (chapitre ci avant) en alliant les aspects économiques et sociaux.

## 1.2 Rôles et fonctions de la forêt

- D'un point de vue économique, les boisements sont des lieux de production de matière première et d'énergie source de revenus (bois de chauffage, plaquettes, bois d'œuvre, aménagements au public). C'est actuellement la seule véritable matière renouvelable et locale, derrière laquelle une filière se développe pour assurer la plantation, le suivi des boisements puis la transformation du bois et sa commercialisation sur le marché. Les boisements sont créateurs d'emplois dans des espaces ruraux peu favorisés par le marché du travail.

- Du point de vue écologique et paysager, les boisements sont des éléments essentiels, des points forts et des repères du paysage (alignements le long des routes, arbres champêtres, arbres patrimoniaux/remarquables). Ils permettent aussi de mieux intégrer les infrastructures (routes, bâtiments) et de redonner un aspect naturel à des espaces très anthropisés (espaces urbains, périurbains).

Les boisements sont des outils clés pour la protection des sols ; installés de façon adéquate ils permettent de réduire l'érosion des sols (terrains en pente), de limiter les phénomènes de crues, de faciliter l'infiltration des eaux de pluies (zones de captages) et de mieux fixer les berges (ripisylves). Les boisements jouent un rôle fort vis-à-vis de la qualité de l'air et de la régulation du climat (stockage du carbone).

La mise en place d'espaces boisés est écologiquement un plus pour de nombreuses espèces animales et végétales pour qui ces milieux peuvent être des habitats ou des sources de nourriture. C'est un des milieux les moins artificialisés et c'est entre autre pour cela qu'ils abritent une quantité importante d'espèces animales et végétales.

- Une fonction importante des boisements est assurée par son volet social. Le boisement n'est pas seulement un espace de production et de protection mais aussi un espace de détente à la fois familial, sportif, éducatif très apprécié et demandé pour s'évader durant quelques temps des milieux urbanisés omniprésents. Ils sont des lieux de prédilection pour la chasse et d'autres activités telles que la cueillette de champignons et fruits divers.

Les boisements peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Les boisements linéaires : ils forment des structures plus ou moins linéaires dont la largeur ne dépasse pas 20 mètres. On retrouve les alignements, les haies, les ripisylves et bandes boisées.

- Les boisements surfaciques : contrairement aux boisements linéaires, les boisements surfaciques forment de grandes unités boisées comme les bosquets et les bois.

D'autres formes de plantations sont plus délicates à classer car leur forme et/ou leur gestion est particulière et nécessite un classement spécifique. On peut notamment évoquer les espaces agro-forestiers, les peupleraies, les vergers, les taillis à courte rotation. La présence et la morphologie des boisements constituent souvent un marqueur du paysage local : paysage bocager avec haies d'arbres têtards dans l'Avesnois, mosaïque de boisements alluviaux et de peuplements dans les vallées (Scarpe/Escaut..).

### 1.3 Détails des plus values et fonctions remplies par les boisements

Lors de réflexions préalables à la mise en place d'un boisement, il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble des activités (agriculture, développement urbain, économique) et l'ensemble des besoins en présence (aménités écologiques, productions agricoles et forestières, développement des infrastructures) pour garantir à ces boisements une bonne intégration et une pérennité à l'échelle d'un territoire. Une fois bien intégrés dans le territoire, les boisements sont sources de nombreux bienfaits d'ordres économiques, environnementaux et sociaux

Il faut également tenir compte des caractéristiques environnementales du site :

- intérêt vis-à-vis de certaines espèces rares ou de milieux naturels remarquables.
- contexte stationnel de manière à adapter les essences à la station et pouvoir favoriser un mélange d'essences.
- zone de captage d'eau, PPRI....

#### 1.3.1 Economique

##### a) Production de biens et de services

- **Bois d'œuvre** : les arbres possédant de bonnes caractéristiques morphologiques (tronc droit sur plusieurs mètres de haut sans grosses branches et défauts) sont généralement valorisés en bois d'œuvre. Cela signifie que la grume est transformée (déroulage, tranchage) pour réaliser des produits à valeur ajoutée (menuiserie, ébénisterie...).
- **Bois de chauffage** : les boisements, composés d'arbres et d'arbustes, produisent du bois. Celui-ci pourra être récolté pour être utilisé comme bois de chauffage sous plusieurs conditions. Deux formes principales de bois de chauffage sont utilisées ; le bois bûche et les plaquettes.  
Ce bois est récolté lors des éclaircies de petits bois non valorisables en bois d'œuvre ou lors du façonnage des houppiers.
- **Biomasse** : pouvant être rapprochée à la production du bois de chauffage la particularité de cette fonction est qu'elle correspond à des boisements installés dans le but premier de produire cette matière végétale (bois de chauffage, papier). On peut par exemple récolter plus de 10 tonnes de matière sèche par hectare et par an dans un taillis à courte rotation de peuplier<sup>5</sup>. Les essences utilisées ont généralement la faculté de se développer rapidement (saules, peupliers...).
- **Diversification de la production** : dans certains cas, les boisements associés à une autre production (agricole, sociale...) forment un système viable. Le fait d'installer ce type de système permet de diversifier la production.
- **Optimisation de la productivité d'un sol** : comme pour la diversification de la production, des boisements associés à des cultures (systèmes agroforestiers), installés et gérés idéalement, permettent d'optimiser la productivité d'un sol<sup>6</sup>.
- **Fruits, champignons** :
  - Les vergers, pré vergers et tous types de boisements comprenant des fruitiers ont cette capacité à produire des fruits (consommables par l'homme). Dans certains cas, cette production peut constituer un revenu d'appoint mais elle est plus souvent une diversification de production, la mise en valeur d'un espace délaissé, la conservation de variétés anciennes de fruitiers.

<sup>5</sup> Institut technologique fcba

<sup>6</sup> Ouvrage « Agroforesterie – des arbres et des cultures » Christian DUPRAZ et Fabien LIAGRE – 2008 – p72

- Les boisements sont des milieux propices au développement de champignons dont certains très recherchés. Il est difficile d'exploiter économiquement cette production qui est aléatoire et dépendante des conditions stationnelles, climatiques et des essences utilisées.
- Sans constituer une ressource commercialisable, les baies, les fruits secs divers, les champignons sont autant de productions forestières qui profitent à l'homme et aux animaux fréquentant les forêts
- **Patrimoine** : Certains porteurs de projets, mettent en place des boisements en sachant qu'ils ne pourront pas ou très peu profiter des plus values de leur vivant (économiques, paysagère...). L'objectif est de transmettre un patrimoine de qualité aux successeurs afin de leur assurer un revenu (production de bois d'œuvre) ou une bonne qualité de vie (boisement de protection, aménagement paysager).
- **Médecine** : les molécules de certaines plantes servent à l'élaboration de médicaments.

#### b) Sources d'économies

- **Coûts de gestion** : dans certains types d'espaces, l'installation d'un boisement va permettre au gestionnaire du site de réaliser des économies sur ses coûts de gestion en vendant, par exemple, du bois en bois de chauffage. Une économie peut aussi être réalisée grâce aux caractères propres à certains boisements :
  - En période de crue des rivières, la présence d'un important réseau de haies important va dans un premier temps limiter sa force érosive et dans un second temps conserver au sein des parcelles la matière en suspension présente dans l'eau (alluvions)<sup>7</sup> – des économies sont réalisées car ces crues créent moins de dégâts et les cours d'eau sont moins envahis par les éléments fins du sol (moins de comblement des cours d'eau et donc de curages). Ces ruissellements entraînent en plus des éléments solides, des pesticides qui polluent les bassins versant.<sup>8</sup>
  - Les ripisylves permettent de fixer les berges des cours d'eau, d'éliminer les nitrates et fixer les phosphates<sup>9</sup> et donc d'améliorer la qualité de l'eau et de limiter les coûts d'entretien des rivières.
  - Les haies (suivant les courbes de niveau d'un terrain), par l'apport de matière organique (décomposition de la litière et des racines) stimulent les réactions dans le sol (pédofaune, champignons), la minéralisation de l'azote et l'enrichissement en carbone à proximité de la haie. Des études en Bretagne ont montré qu'un milieu à proximité d'un espace boisé (haie) était plus riche en carbone qu'un espace nu<sup>10</sup>. Cette caractéristique est importante et permet à terme de limiter l'apport de fertilisant, au moins à proximité des haies ou en système agroforestier.
  - L'état boisé dans un périmètre de captage réduit le ruissellement des eaux de surface, la présence de matière organique en surface (litière, humus) et en profondeur permet de stocker une plus grande quantité d'eau et d'éléments polluants qu'en sol agricole.<sup>11</sup>
- **Traitements** : pour leur développement, les arbres consomment l'azote (présent sous forme de nitrates dans le sol) et du phosphore (présent sous forme de phosphate dans le sol). Ces éléments, lorsqu'ils sont présents en quantité importante, induisent un risque de pollution des cours d'eau et nappes phréatiques. Les boisements peuvent occuper des sols qui n'ont plus de vocation alimentaire car trop pollués.

### 1.3.2 Environnementale

L'arbre est en relation avec les composantes sol, air, eau et assure à ce titre différentes fonctions.

#### a) Relation arbre/eau

- **Infiltration** : les arbres peuvent faciliter l'infiltration de l'eau de plusieurs manières :

<sup>7</sup> Ouvrage « Influence des éléments du paysage sur les transferts de l'eau et des polluants dans les bassins versants » Florence MASSA - 2004

<sup>8</sup> Ouvrage « L'environnement en Nord-Pas-de-Calais » IFEN et DIREN – 2004

<sup>9</sup> Guide pour la restauration des rivières – Agence de l'eau Rhin-Meuse - 1997

<sup>10</sup> Thèse de doctorat ENSA de Rennes « Effet du réseau bocager sur l'organisation des sols. Redistribution des sols et stockage en matière organique. » S. FOLLAIN – 2005

<sup>11</sup> Ouvrage « Eaux et forêts – La forêt, un outil de gestion des eaux ? » CEMAGREF éditions - 2000

- Les espaces boisés en consommant de l'eau pour leur croissance induisent une différence de contenance en eau du sol. Par exemple, le sol à proximité d'une haie sera moins humide que le milieu de la parcelle attenante. Cela aura pour effet de favoriser l'infiltration de l'eau lors des épisodes pluvieux.<sup>12</sup>
  - En interceptant les eaux de pluies (houppier) qui coulent le long du tronc jusqu'à la surface du sol, les arbres réduisent l'effet produit par l'impact des gouttes d'eau sur un sol agricole (battance).
  - En drainant les eaux de pluies dans le sol avec leur système racinaire développé.
- **Erosion du sol** : sur terrain nu (sans végétation) et sensible à l'érosion (terrain en pente où le ruissellement des eaux de pluies peuvent entraîner des éléments du sol, l'appauvrissant parfois fortement) la mise en place de boisements peut limiter ce phénomène. Ces formations (haies, bois...) en créant une « zone tampon » où l'eau s'infiltrera plus facilement réduisent la vitesse de ruissellement et limitent ainsi les phénomènes d'érosion. La région Nord – Pas de Calais est très touchée par ce phénomène. C'est la région française qui compte le plus grand nombre de coulées boueuses (>5 pour 100 km<sup>2</sup>).<sup>13</sup>
- **Crues** : Les boisements (plutôt surfaciques) peuvent jouer un rôle pour limiter l'amplitude des phénomènes de crues. Lors d'une crue, les eaux sortent du lit de la rivière et inondent les espaces alentours. La présence de boisements sur des surfaces conséquentes peut en limiter l'expansion. Les embâcles transportées par l'eau s'accumulent sur les troncs des arbres formant des « barrages » qui freinent les eaux de crue. Lors des crues, il est également important de noter que les arbres fixent les matières en suspens (MES). Un milieu forestier sera plus apte à limiter l'envergure des crues en facilitant l'infiltration des eaux dans le sol, en les stockant dans les parties supérieures du sol riches en matière organique (humus).
- **Qualité de l'eau** : les espaces boisés ont une influence sur la qualité des eaux (eau du sol, cours d'eau). Des boisements situés en bord de cours d'eau et gérés en régulant l'éclairement favorisent une meilleure oxygénation de l'eau (notamment favorable aux poissons). Des boisements peuvent aussi assimiler une certaine quantité d'éléments sources de pollutions (azote, phosphore). Cela permet de limiter les rejets de ces produits sur des sites touchés par ces pollutions.
- **Bilan hydrique régional**  
Les espaces boisés jouent un rôle de régulation en atténuant les excès d'eau (crues, fortes pluies...) comme les déficits et en les étalant dans le temps.<sup>14</sup>

## b) Relation arbre/climat – arbre/atmosphère

- **Gaz carbonique** : un arbre, pour son développement, capte des gaz (oxygène, gaz carbonique) dans l'atmosphère. Le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) relâché en quantité importante dans l'atmosphère par les différentes activités humaines, est un des gaz qui contribuent à l'effet de serre. Les forêts capteraient 25% des émissions de carbone d'origine fossile.<sup>15</sup>  
Une étude menée en Lorraine montre que sur une jeune forêt tempérée constituée de hêtres, la fixation de carbone d'un peuplement forestier est d'environ 4 tonnes par hectare et par an. Cette étude montre également que cette capacité de fixation varie en fonction du contexte environnemental notamment du climat.<sup>16</sup>
- **Brise vent** : certains boisements ont un effet brise vent ; l'effet brise vent sera d'autant plus fort que les boisements (cas des haies) seront hauts, étagés (plusieurs strates) et perméables (éviter l'effet de mur).<sup>17</sup>  
Les haies brise-vent sont couramment utilisées pour protéger des cultures, le bétail ou des bâtiments du vent.

<sup>12</sup> Ouvrage « Les haies rurales – Rôles, création, entretien » F. LIAGRE – éditions France Agricole – 2006

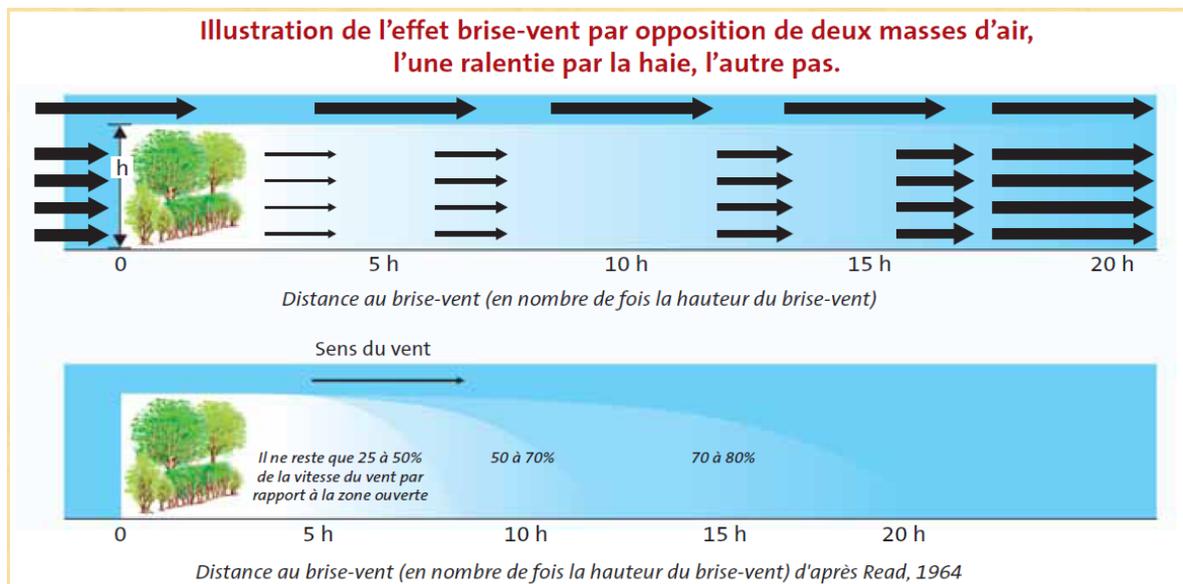
<sup>13</sup> Ouvrage « L'environnement en Nord-Pas-de-Calais » IFEN et DIREN – 2004

<sup>14</sup> Ouvrage « Ecologie forestière » H ; J. OTTO – IDF éditions – 1998 – p165

<sup>15</sup> Ouvrage « The human footprint in the carbon cycle of temperate and boreal forests » volume 447 – 2007 (source communiqué de presse INRA 2007)

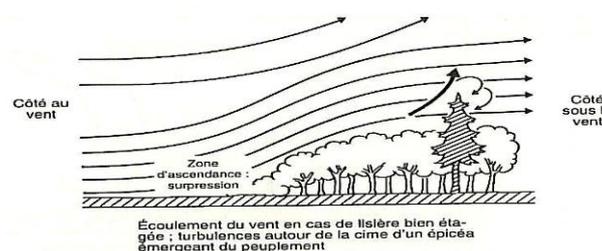
<sup>16</sup> Fiche de presse « Le rôle des forêts dans le cycle du carbone » INRA – 2008

<sup>17</sup> Brochure CRPF « Les haies de nos régions » F.X. VALLENGIN – CRPF – 2006

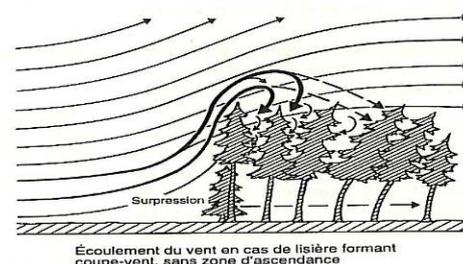


Brochure CRPF « Les haies de nos régions » - 2006

Dans le cas d'un milieu forestier la lisière qui est le passage entre le milieu ouvert et l'espace boisé (écotone) a une influence sur l'écoulement du vent.



Comme on peut le voir sur les schémas ci-contre <sup>18</sup>, l'écoulement du vent sur une lisière bien étagée provoquera moins de turbulence que sur une lisière formant un coupe-vent.



### • Microclimat

Les arbres, de part leur morphologie et leur métabolisme, ont une influence sur le microclimat local.

- L'éclairement : les cimes des arbres filtrent la lumière du soleil. La filtration de lumière est plus importante durant la période de végétation (présence des feuilles). Une étude montre qu'en moyenne annuelle la température est de 1,2° plus élevée dans des champs que sous couvert forestier<sup>19</sup>. La partie inférieure du houppier est moins exposée aux rayons solaires et par conséquent, la température y est moins élevée.
- Rayonnements : de jour, le sol accumule de la chaleur en captant le rayonnement solaire. La nuit, un sol nu se refroidira plus rapidement qu'un espace boisé. Les rayonnements du sol (perte de chaleur) rencontrent, dans le cas d'un espace boisé, la partie inférieure des cimes et sont renvoyés vers le sol.
- Hygrométrie : le taux d'humidité au sein d'un boisement est généralement supérieur à celui d'un espace ouvert. Ces milieux sont plus ombragés, la circulation de l'air se fait plus difficilement.
- Evapotranspiration : la quantité d'eau totale transférée d'un sol vers l'atmosphère sous couvert forestier (évapotranspiration) dissipe une quantité importante de chaleur latente <sup>20</sup>(énergie absorbée et dissipée sous forme gazeuse par les arbres).

Les forêts périurbaines jouent un rôle important dans le climat local. En période estivale la présence d'une forêt à proximité d'une zone urbaine induit un mouvement d'air. L'air frais des forêts chasse l'air plus chaud des villes

<sup>18</sup> Ouvrage « Ecologie forestière » H.J. OTTO – IDF éditions – 1998 – p163

<sup>19</sup> Lützeke 1961 cité dans « Ecologie forestière » H.J. OTTO – IDF éditions – 1998 – p164

<sup>20</sup> Mitscherligh 1971 cité dans « Ecologie forestière » H.J. OTTO – IDF éditions – 1998 – p164

qui s'élève alors plus facilement dans l'atmosphère. En présence des forêts (sources d'air frais) ces mouvements peuvent réduire les températures des villes de plusieurs degrés.<sup>21</sup>

- **Filtre l'air et fixe certains polluants**

La forêt peut jouer un rôle de filtre à l'égard de certains polluants et poussières. Les feuilles sur lesquelles ils se déposent sont lessivées par la pluie, la rosée, etc. Le ruissellement et l'égouttement conduisent à leur assimilation par le sol. Lors d'une saison de végétation, un hectare de hêtraie retient 80 tonnes de poussières grâce à une surface foliaire de 10 hectares (Fischesser & Dupuis-Tate, 1996). De plus, des substances bactéricides produites par certains arbres participent à la destruction de mycobactéries adhérentes aux poussières.

c) Relation arbre/faune, arbre/flore

- **Arbre/faune**

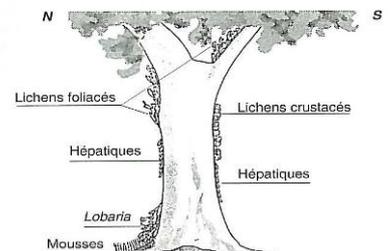
Les boisements sont caractérisés par des végétaux variés (forme, grandeur, croissance, feuilles...). Les espaces boisés sont nécessaires au développement de nombreuses espèces animales (oiseaux, mammifères, carabes...) qui y trouvent un espace de vie, un lieu pour s'alimenter, un refuge.

- Les mammifères : les forêts et bois régionaux recèlent de nombreuses espèces de mammifères comme les rongeurs qui sont la base d'alimentation d'un grand nombre de rapaces. Un des principaux rongeurs que l'on retrouve en forêt est l'écureuil qui joue un rôle non négligeable dans la dispersion des graines. L'abondance de ces rongeurs à un impact sur leurs populations de prédateurs comme le renard, le blaireau, la buse variable ou le hibou moyen-duc<sup>22</sup>.
- Les oiseaux : tout comme l'écureuil, les oiseaux participent à la dissémination des graines comme le geai des chênes. Les oiseaux peuvent être différenciés en fonction de leur alimentation qui se compose de graines, d'insectes, rongeurs...
- Les insectes : en forêt, le taxon des insectes est celui qui comporte le plus d'espèces. On retrouve dans les principaux groupes d'insectes ; Les lépidoptères (chenilles) dans la canopée, les microlépidoptères (petits papillons) et diptères (mouches, moustiques...) dans les méristèmes (bourgeons ou cambium), les coléoptères consommateurs de racines, les charançons et microlépidoptères consommateurs de fleurs de fruits et de graines, les xylophages qui mangent du bois ...  
Les insectes jouent un rôle très important dans l'activité du milieu forestier, on estime dans une forêt tempérée à 5kg/ha la biomasse d'insectes forestiers supérieure à celle des mammifères et des oiseaux (1,3kg/ha).<sup>23</sup>
- Les chiroptères : ils jouent un rôle important de régulation en consommant certains insectes nuisibles aux arbres.

- **Arbre/flore**

Lorsqu'une plantation est réalisée, les arbres se développent, les conditions pédoclimatiques locales varient (microclimat, apport d'éléments organiques). On passe progressivement d'un milieu ouvert à un espace boisé plus refermé. Cette évolution est accompagnée par le changement de la végétation qui, au moment de la plantation, est plutôt héliophile stricte (végétation de pleine lumière) et va tendre avec le temps et la fermeture du bois vers une végétation sciaphile (d'ombre).

On observe également l'apparition d'espèces végétales inféodées aux spécimens arborés (lichens, mousses...) <sup>18</sup>.



- **Cœurs de nature**

La mise en place de boisements tels que les boisements en plein, gérés de manière à garder une diversité des espèces et des milieux permet de créer des réservoirs biologiques. Ces espaces peuvent être riches en espèces animales, végétales, milieux associés.

<sup>21</sup> Ouvrage « Ecologie forestière » H.J. OTTO – IDF éditions – 1998 – p161

<sup>22</sup> Etude réalisée dans une forêt de chêne sessile (grande Bretagne) – PUTMAN – 1994

<sup>23</sup> Ouvrage « Ecologie des forêts naturelles d'Europe » A. SCHNITZLER-LENOBLE – éditions Tec et Doc - 2002

- **Corridors biologiques**

Les boisements jouent un rôle important dans la connectivité des cœurs de nature et créent un maillage écopaysager important. Ce sont les haies, les ripisylves, les gros arbres de prairie. Les linéaires et bandes boisées, de part leur forme, sont particulièrement bien adaptés à ce type de fonctions. Ils permettent aux espèces animales et végétales de se déplacer d'un point à un autre avec plus de facilités. Ces éléments sont d'autant plus importants dans un contexte de changements globaux car les espèces seront amenées à se déplacer afin de retrouver leur optimum climatique. On associe à espaces anthropisés, espaces ouverts vides d'arbres (sources de blocage pour le déplacement de certaines espèces animales et végétales) des formations végétales facilitant les déplacements faunistiques et floristiques.

d) Conservation des ressources génétiques

- **Boisements conservatoires**

Avec l'évolution constante et rapide du climat, des milieux, l'influence de l'homme, le risque de perdre certaines essences ou variétés est réel. Cela est vrai pour des variétés « naturelles » comme le peuplier noir mais aussi pour celles créées par l'homme (fruitiers). L'installation de certaines variétés permet de conserver un patrimoine génétique menacé.

Il existe dans la région des vergers conservatoires comme celui du centre régional de ressources génétiques du Nord – Pas de Calais situé sur la commune de Villeneuve d'Ascq où pousse un nombre très important de d'essences et de variétés différentes.

### 1.3.3 Sociale

- **Paysage**

Le paysage régional est façonné depuis des siècles par l'homme et ses activités. Aujourd'hui, les villes, les industries, axes routiers sont très développés. Les boisements permettent de construire ou redessiner un paysage parfois disparu (bocage, vergers,...).

Le grand public est très demandeur d'espaces dits naturels, notamment d'espaces boisés. La population régionale en majorité urbaine apprécie la présence de milieux arborés (haie, bosquets, ripisylves...).

- **Récréation**

Le grand public est à la fois demandeur de paysages plus attrayants mais aussi d'espaces où il est possible seul ou en famille de s'évader un moment des espaces urbanisés oppressants pour retrouver des milieux calmes, plus naturels. Pour cela il est possible de réaliser des boisements, qui dès leur conception, seront pensés de manière à pouvoir accueillir le public, l'informer ou même le divertir.

- **Chasse**

La chasse est une activité pratiquée dans la région. Les forêts et zones boisées permettent aux populations d'animaux sauvages de prospérer. Des boisements adaptés permettent de faciliter l'installation des animaux. En intégrant des espèces fruitières on apportera une source de nourriture à la faune locale, en diversifiant les strates on permettra à plusieurs espèces de s'installer.

Dans le cas des boisements de terres agricoles, une étude réalisée dans le Nord – Pas de Calais et la Somme indique que la chasse est un des principaux objectifs de la plantation.<sup>24</sup>

- **Filières**

Aujourd'hui la forêt et les boisements en général sont à l'origine d'une filière développée. En amont de cette filière des professionnels produisent des plants, et du matériel de plantation, des organismes préparent les boisements et les gèrent. En aval, le bois est transformé par des scieries, des papetiers, dérouleurs pour obtenir une large palette de matériaux. Ces produits sont ensuite commercialisés tel quel ou transformés en meubles, parquets, éléments décoratifs, matériaux

---

<sup>24</sup> Mémoire FIF-ENGREF « La place des boisements de terres agricoles dans l'aménagement du territoire en régions Nord – Pas de Calais et Picardie » B. RENAUX – 2004

de construction, etc. Créer des boisements est une façon de dynamiser la filière bois et de développer de nouveaux emplois.

## 2 Les différents types de boisements

Il existe différents types de boisements qui peuvent être classés en fonction de leur forme, des densités de plantation, des objectifs du boiseur. Le classement ci après est basé essentiellement sur la forme des boisements. On retrouve les boisements linéaires peu larges et installés sur de grands tronçons (haies, ripisylves...) les boisements surfaciques ou boisements en plein installés sur des surfaces conséquentes. Les boisements spécifiques diffèrent des boisements en plein par leurs particularités (essences, traitement...).

Ce classement en est un parmi beaucoup d'autres ; il permet avant tout de mettre des noms sur des formes de boisements et de les organiser en fonction de caractéristiques objectives.

Liste des différents types de boisements						
Fiches			Déclinaisons			
Boisements linéaires	Linéaires pures		1	a	Ligne d'arbres	
				b	Ligne d'arbres têtards	
	Bandes boisées	Haies		2	a	Haie clôture
					b	Haie arbustive
					c	Haie taillis
					d	Grande haie
	Ripisylves		3		Ripisylves	
bandes larges		4		Bandes larges		
Boisements en plein	Boisement en plein		5	a	Bosquet	
				b	Bois	
Boisements spécifiques	Peupleraies		6	a	Peupleraie extensive	
				b	Peupleraies + sous-étage	
				c	Peupleraie mixte	
	Agroforesterie		7	a	Culture + arbres	
				b	Pré + arbres	
				c	Pré-verger	
	Taillis		8		taillis à courte rotation	

Annexes techniques

Schéma de plantation
Travaux de préparation et de plantation
Aménagements particuliers
Entretien

### 3 conditions de la réussite

#### 3.3 La station

On entend par station(s) la zone ou les zones homogènes d'un point de vue pédoclimatique. Une station possède globalement les mêmes caractéristiques de sol (profondeur, texture...), les mêmes conditions climatiques (température, exposition au soleil...) et les mêmes particularités topographiques.

Déterminer une station, c'est connaître la topographie (pente, plateau, fond de vallon...), le sol (profondeur, texture, structure, capacité de stockage en eau,...), le climat local (températures extrêmes, pluviométrie, vents dominants...).

Les caractéristiques d'une station permettent de savoir si celle-ci est boisable, de déterminer les facteurs limitant (richesse chimique, réserve hydrique faible,...). **Le choix des essences se fera systématiquement en fonction de ces facteurs.**

**Avant tout projet il est indispensable d'étudier le site à boiser pour connaître le milieu sur lequel on se trouve et prendre les décisions qui y sont adaptées (choix du type de boisement, choix des essences...).** Les guides sont construits à partir de territoires relativement homogènes d'un point de vue géomorphologique.

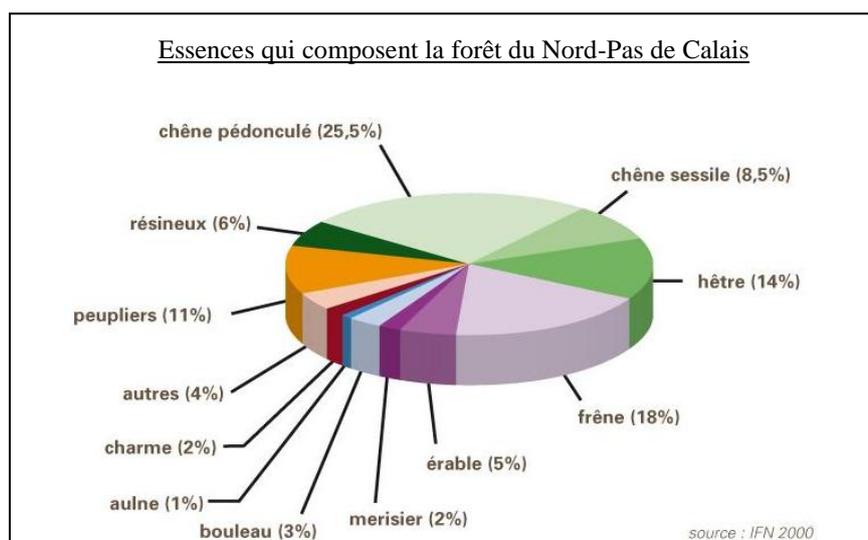
Cf. guides des stations forestières du CRPF (Guide des Flandres et Bas Pays de Flandres, Avesnois composé du Hainaut et des Ardennes et le guide du Boulonnais et Marquenterre).

#### 3.4 Les essences

Avant de pouvoir réaliser un choix d'essences, il faut savoir que l'on ne peut pas planter n'importe quoi n'importe où. Il faut prendre garde à ne pas installer des essences inadaptées au contexte régional et ne pas installer d'essences invasives ou nuisibles d'un point de vue génétique (protéger des essences locales contre une possible pollution génétique).

- Les essences du Nord-Pas de Calais

Une trentaine d'essences dites forestières naturelles sont présentes dans la région. Une dizaine d'essences introduites viennent compléter ce panel. On distingue parmi les essences introduites, les naturalisées présentes depuis longtemps comme le châtaignier et le noyer, et les essences plus récemment introduites (robinier, chêne rouge...). A noter que le Conseil Régional Nord Pas de Calais qui soutient financièrement les projets de boisement préconise une liste d'essences exclusivement régionales, recommandées par le Centre de Botanique National de Bailleul ([www.cbnbl.org](http://www.cbnbl.org)).



Brochure CRPF boisement et reboisement – Le choix des essences en Nord-Pas de Calais (2005)

En résumé, la forêt régionale est composée à 94% de feuillus (environ 66% au niveau national) avec une domination du chêne (pédonculé et sessile) du frêne et du hêtre. Ces caractéristiques peuvent être en partie expliquées par la nature des sols. En

effet, la région est constituée de sols relativement riches capables de produire de nombreuses essences (dont les feuillus précieux, exigeant vis-à-vis des conditions stationnelles).

- Choix des essences

Pour savoir si une essence est adaptée à une station il faut tout d'abord savoir quels sont ses besoins. Les essences ont des besoins particuliers pour pouvoir vivre, se développer et ces caractéristiques forment l'autécologie d'une essence. On retrouve les exigences envers :

- la lumière
- le sol (richesse chimique, alimentation en eau, texture, profondeur)
- le climat (précipitations, températures, vent, chaleur, hygrométrie)

A partir des besoins connus des essences, des caractéristiques du milieu, du type de boisement installé (grande surface, haie...) il est possible de faire un choix vers celles qui sont le mieux adaptées à la station.

Une fois les essences adaptées définies, il est possible de faire un choix en fonction de nombreux critères comme les objectifs du porteur de projet (Protection d'un milieu, production rapide de bois...) et la forme du boisement (linéaire, surfacique).

- La qualité génétique et la provenance

La commercialisation des matériels forestiers de reproduction (MFR) est soumise à une réglementation. La dernière en date est la directive Européenne de 1999 (1999/105/CE) sur la commercialisation des graines et plants forestiers. Les MFR sont classés en quatre catégories qui définissent des critères de sélection. A chacune de ces catégories est attribuée une étiquette de couleur.

Catégorie	Description
<b>Identifiée</b> (étiquette jaune)	C'est la catégorie où la qualité génétique des plants est la moins connue. On connaît la localisation des peuplements à graines*.
<b>Sélectionnée</b> (étiquette verte)	Les graines sont issues de peuplements sélectionnés par rapport à des critères morphologiques.
<b>Qualifiée</b> (étiquette rose)	Le matériel provient de vergers à graines* composé de parents sélectionnés individuellement (contrairement à la catégorie « Testée », la supériorité n'a pas encore été prouvée)
<b>Testée</b> (étiquette bleue)	Supériorité génétique et sylvicole comparée et testée

*Peuplements à graines* : arbres situés dans une zone de récolte à graines

*Vergers à graines* : c'est une plantation de cultivars (individus génétiquement identiques) ou familles sélectionnées, isolée ou gérée de manière à obtenir une pollinisation seulement entre ces individus. La gestion de ces vergers doit permettre des récoltes fréquentes et abondantes.

On choisira de préférence, notamment pour les boisements en plein, les catégories **sélectionnées, qualifiées et testées**. En fonction des essences, les catégories garantant une meilleure qualité génétique ne sont pas toujours disponibles (introduction récente de certaines essences et/ou pas assez de recul pour connaître et prouver les qualités).

**Une attention toute particulière doit être apportée à la provenance des plants** (origine géographique). Cette provenance doit être compatible avec la zone de plantation afin que les plants ou graines achetées soient adaptées au climat de la zone de plantation.

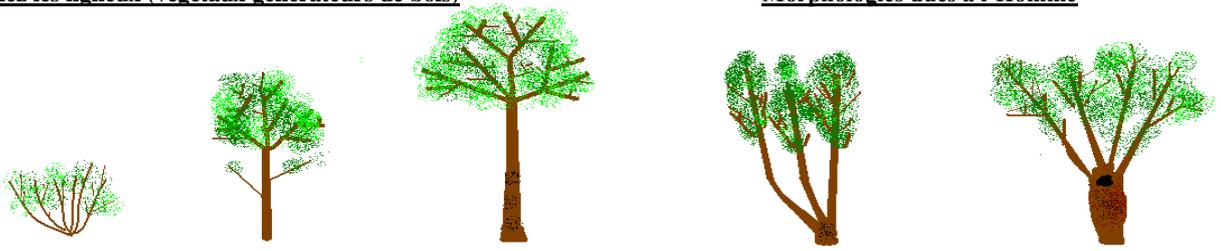
- Morphologie

Chaque essence possède des caractéristiques particulières au niveau morphologique qui permettent de la classer dans des catégories. Ces catégories nous donnent une idée globale sur la forme d'une essence à l'âge adulte, son encombrement et ses dimensions.

### Morphologie chez les ligneux (végétaux générateurs de bois)

### Morphologies dues à l'Homme

Arbrisseau  
Plante ligneuse de **petite taille sans tronc** caractérisée par une **ramification dès la base**



<p><u>Arbuste</u> Plante ligneuse composée d'un tronc (à sa base), de ramifications et d'une <b>hauteur inférieure à 7 mètres</b> à l'âge adulte</p>	<p><u>Arbre</u> Plante ligneuse composée d'un tronc (à sa base), de ramifications (branches, rameaux) et d'une <b>hauteur de plus de 7 mètres</b> à l'âge adulte</p>	<p><u>Cépée/taillis et têtard</u> Plante ligneuse (arbre ou arbuste) qui a la faculté de rejeter naturellement lorsque le tronc est sectionné. Le têtard est caractérisé par une section haute formant un tronc important.</p>
--	--	--

On peut différencier chez les arbres ceux de première grandeur (30 à 50 mètres de haut), ceux de seconde grandeur (environ 20 mètres de haut) et ceux de troisième grandeur (environ 10/15 mètres de haut).

### 3.5 Le schéma de plantation

Le schéma de plantation définit de quelle manière seront disposés les plants (en ligne, quels espacements...), comment sera réalisé le mélange (pied à pied, en ligne, aléatoire...) où seront situés les accès, chemins, cloisonnements sylvicoles, places de dépôts, belvédères, panneaux...

Le schéma est fonction du site (essences adaptées, techniques possibles...) et des objectifs du boiseur. En effet, un porteur de projet qui souhaite aménager un espace pour accueillir du public devra aménager des sentiers, panneaux, adapter la disposition des plants pour rendre le site rapidement attrayant (pas d'effet de lignes, mélange d'essences...). Pour un projet plutôt orienté vers la production de bois de qualité on adaptera la desserte pour faciliter la circulation des hommes et des machines (entretiens), les différentes essences seront disposées pour faciliter les entretiens et la ou les récoltes futures.

Cf. *fiche technique 5-1 « schéma de plantation » p 19.*

### 3.6 La préparation du terrain et la plantation

Avant de réaliser la plantation, le terrain doit être préparé afin d'optimiser la reprise des plants. Cette préparation dépend de l'état actuel du site, de son historique (culture et quel type, friche industrielle, remblai...). Si un terrain présente un sol compact et tassé il sera bénéfique de réaliser un sous solage pour décompacter le sol. Sur un site où les graminées (concurrentes avec les plants vis-à-vis de l'eau et des sels minéraux) sont en nombre, on essaiera de limiter leur développement par un travail du sol adapté.

La plantation est une étape cruciale du projet. Le non respect de quelques règles élémentaires peut entraîner une mauvaise reprise des plants. Lorsque la plantation n'est pas réalisée par un professionnel il convient de prendre certaines précautions pour assurer le succès du boisement :

- préparer le terrain avant la plantation (travail du sol, piquetage...)
- vérifier la conformité des plants achetés (essences, provenances, qualité morphologique, âge...)
- ne pas exposer les racines (plants en racines nues) à l'air (vent, soleil). Quelques minutes d'exposition peuvent faire perdre des années de croissance.
- stocker les plants dans un endroit frais en intérieur en protégeant les racines dans un sac (plastique ou toile de jute humidifiée) ou les mettre en jauge (tranchée remplie de sable et de terre humidifiée) à l'extérieur. La mise en jauge permet de stocker les plants sur le site de plantation, de les récupérer au fur et à mesure pour les planter (en protégeant toujours les racines).
- ne pas enterrer le collet des plants (partie plus large à la base du plant)
- mettre en place les protections et le paillage (si nécessaire)

Cf. *fiche technique 5-2 « préparation du terrain et plantation » p 34.*

### 3.7 L'entretien

Les entretiens peuvent être définis comme les opérations post plantation, qui permettent d'assurer au boisement un développement correct et de le guider vers les objectifs fixés. Ces entretiens, en fonction des essences utilisées, de la station s'étalent généralement sur 10 à 15 ans.

Les entretiens les plus fréquents sont :

**-désherbage au pied des plants.** Quel que soit l'objectif, le fait de dégager le pied des plants (s'il n'y a pas de paillage) leur donne un meilleur taux de reprise et une croissance plus vigoureuse. Cette opération est réalisée manuellement ou mécaniquement selon les possibilités du porteur de projet (main d'œuvre, matériel...) et les contraintes environnementales de préférence aux interventions chimiques (les produits chimiques ne sont pas utilisés en milieux alluviaux et interdits dans certains cahiers des charges).

**-les tailles et élagages.** Ces opérations sont souvent nécessaires mais diffèrent selon les objectifs recherchés.

Si l'on souhaite accueillir des personnes dans un espace boisé, on se focalisera sur la sécurité en élaguant les branches basses par exemple et en se préoccupant de la forme de l'arbre.

Pour les arbres d'alignement ou les aménagements paysagers, on cherchera à former les arbres d'un point de vue esthétique en appuyant par exemple le port naturel de certaines espèces (fastigié, en boule...).

Pour produire du bois de qualité (bois d'œuvre utilisé en menuiserie, ébénisterie, construction...) on effectuera des tailles pour former un tronc droit sur plusieurs mètres de haut (en général 6 m). On limitera les grosses branches sur cette « bille de pied ».

Il est souhaitable sur un même projet de diversifier les objectifs et les entretiens. On peut avoir un site fréquenté sur lequel on produira des arbres de qualité.

**-prédésignation.** Il est possible quand les arbres commencent à exprimer leur caractères (dominant/dominé) de réaliser une prédésignation pour sélectionner un certain nombre de tiges considérées comme les plus aptes à produire du bois de qualité et composer le peuplement final. Les tailles et élagages seront alors ciblés sur les arbres sélectionnés. Cette opération est mise en place dans les boisements ayant pour objectif de produire du bois de qualité.

**-dépressage ou éclaircie précoce.** Cette action permet de réduire la densité d'un boisement en plein où les arbres sont biens développés et se gênent.

*Cf. fiche technique 5-4 « entretiens » p54.*

### 3.8 La gestion

La gestion couvre l'ensemble des opérations (postérieures aux entretiens) mises en place durant toute la vie du boisement. Elles sont généralement fonction du ou des objectifs principaux du porteur de projet. C'est généralement suite aux entretiens qu'un boisement commence à apporter de réelles plus values. Pour un boisement géré dans une vision de rentabilité, la fin des entretiens est généralement synonyme d'équilibre entre dépenses et revenus.

Les différentes opérations de gestion :

**-les éclaircies :** conseillées pour tout type d'objectif suivi, ces éclaircies permettent de réduire la densité au fur et à mesure que les arbres se développent. Un peuplement éclairci régulièrement et de manière adaptée sera plus résistant aux vents forts, possèdera une faune et une flore plus riches (lumière arrive au sol, meilleure minéralisation...).

**-les coupes et élagages préventifs :** dans le cas de boisements fréquentés (alignements en bord de route/chemin, bois ouvert au public...) il est important de garantir aux utilisateurs un minimum de sécurité. Ces interventions visent essentiellement à ôter les branches mortes ou à abattre les arbres présentant un risque trop important pour les utilisateurs du site.

**-l'entretien des infrastructures :** matrice de nombreux types de boisements, les infrastructures (desserte, panneaux, aménagements de sécurité...) doivent être entretenues pour assurer leur pérennité.

**-la création et l'entretien d'aménagements particuliers :** présents naturellement ou créés par l'homme, les milieux associés (mares, lisières...) ont besoin d'être gérés pour être maintenus dans le temps.

Les différents traitements (concernant plutôt les boisements en plein) :

**-le taillis**

- **Le taillis simple** où la révolution (temps pour effectuer un cycle complet) est généralement inférieure à 30 ans. Les tiges de feuillus sont recépées et l'ensemble des cépées (souches émettant des rejets) crée compose le taillis. Ce type de traitement est généralement utilisé pour produire du bois de chauffage, des piquets voire du parquet. Quelques essences sont particulièrement bien adaptées au taillis comme le châtaignier, le charme,

l'aulne... Il n'y a pas d'intervention durant l'accroissement du peuplement, les tiges sont toutes coupées au même âge.

- **Le taillis à courte et très courte rotation** utilise des essences à croissance rapide comme les peupliers, les saules. Ce type de boisement nécessite généralement un apport de fertilisant.

#### **-la futaie régulière**

La futaie régulière est constituée d'arbres qui ont généralement le même âge, les mêmes dimensions. Le peuplement peut être composé de plusieurs étages mais ceux-ci sont bien différenciés. On trouve souvent dans la région des peuplements avec une ou deux essences à l'étage dominant et une strate arbustive appelée aussi sous-étage.

#### **-le mélange futaie/taillis**

Ce type de boisement associe à la fois une futaie et un taillis en sous-étage.

#### **-la futaie irrégulière**

Une futaie est qualifiée d'irrégulière lorsqu'elle est composée d'arbres d'âge, de hauteur et de diamètre différents. Le couvert est qualifié de continu car il est difficile de clairement discerner des strates bien étagées. Le peuplement, en équilibre, se régénère naturellement car le volume de bois sur la parcelle est moins important qu'en futaie régulière. Cela associé aux coupes et aux dégagements permet aux semis de se développer et de régénérer en permanence le peuplement.

## 4 Les aspects économiques

### 4.1 Coûts d'installation et d'entretien

Les différentes étapes citées sont presque toutes des opérations nécessitant des connaissances techniques et un matériel adapté. Avant tout projet, il est possible d'estimer les dépenses nécessaires pour réaliser le boisement et atteindre ses objectifs. Pour cela il faut prendre en compte toutes les étapes du boisement, le coût des plants et de la main d'œuvre... :

- préparation du projet par un professionnel (choix des essences, dispositions des plants...)
- préparation du terrain
- achat des plants, protections, paillages...
- mise en place des plants, protections, paillages...
- les coûts d'entretiens (désherbages, tailles, élagages...) sont assez élevés et peuvent facilement doubler le coût de la plantation.

### 4.2 La gestion

#### 4.2.1 Coûts de gestion

Les coûts de gestion sont toujours conséquents car ils demandent des interventions assez lourdes à mettre en œuvre.

L'entretien d'aménagements particuliers est très important. Par exemple, si un espace n'a pas été boisé afin de créer une clairière, celle-ci devra être régulièrement entretenue pour éviter la colonisation naturelle par les végétaux. Une mare devra aussi être gérée de façon à réguler la lumière arrivant sur le plan d'eau (éclaircie des arbres en bordure) et à la curer pour éviter le comblement par des débris (feuilles, végétaux, branches...).

L'utilisation d'un traitement ou d'un autre implique des modes de gestion différents. Une futaie irrégulière se régularisera naturellement si aucune gestion n'est appliquée. Pour conserver l'état irrégulier des interventions régulières et adaptées sont nécessaires.

### 4.2.2 Recettes

En fonction des types de boisements implantés, des entretiens réalisés et de la gestion appliquée, il sera possible de valoriser financièrement la parcelle ou les produits qu'elle fournit.

**Le bois d'œuvre** : c'est une valorisation importante de son bois car elle permet en fonction de la qualité des arbres, des cours du bois de réaliser une plus value intéressante. Pour cela, il faut tailler, élaguer et éclaircir les arbres sélectionnés (coût important).

**Le bois de chauffage** : il est possible dans de nombreux types de boisements (en plein, linéaire) lorsque ceux-ci sont composés d'essences valorisables en bois de chauffage et que les objectifs permettent de récolter quelques arbres.

**La location pour la chasse** : les boisements sont des espaces privilégiés pour les chasseurs qui y trouvent un milieu propice au développement du gibier et à la pratique de la chasse. La location de parcelle pour la chasse est un bon moyen de créer des revenus qui peuvent financer en partie les coûts de gestion.

## 4.3 Fiscalité

A partir du moment où un terrain nu est boisé, il doit être déclaré comme tel aux services des impôts. Il est alors régi par les articles du code forestier. Une parcelle agricole boisée perd son statut de terre agricole. La fiscalité appliquée est alors adaptée au type de boisement mis en place (feuillus, résineux, peupliers) pour correspondre au cycle propre à chacun de ces types. La taxe foncière, l'impôt sur le revenu et la TVA répondent alors aux particularités forestières.

Il existe aussi des dispositifs d'encouragement fiscaux mis en place pour inciter des personnes à investir en forêt dans le but de réduire le morcellement des parcelles, de limiter l'enclavement, de dynamiser les travaux en forêt et de développer la gestion forestière pour favoriser l'organisation économique du secteur.

*Cf. fiche annexe1*

# 5- Fiche technique

## 5-1 Schéma de plantation et infrastructure

### Caractéristiques du schéma

#### Disposition

- régulières
- non régulières

#### Densité

#### Morphologie des végétaux, comportement des essences

#### Arbustes en accompagnement

#### Semis entre les lignes

### Boisements linéaires

#### Principaux schémas

- lignes d'arbres
- haies
- ripisylves
- bandes larges

### Boisements surfaciques

#### Principaux schémas

- boisement en plein

### Boisements spécifiques

- peupleraies
- agroforesterie
- vergers
- taillis à courte rotation

### Choix des plants

#### Qualité génétique

#### Provenance

#### Qualité morphologique

#### Défauts rédhibitoires

#### Age et dimensions

#### Conditionnements

### Lisière

### Infrastructure

#### Dessertes et places de dépôts

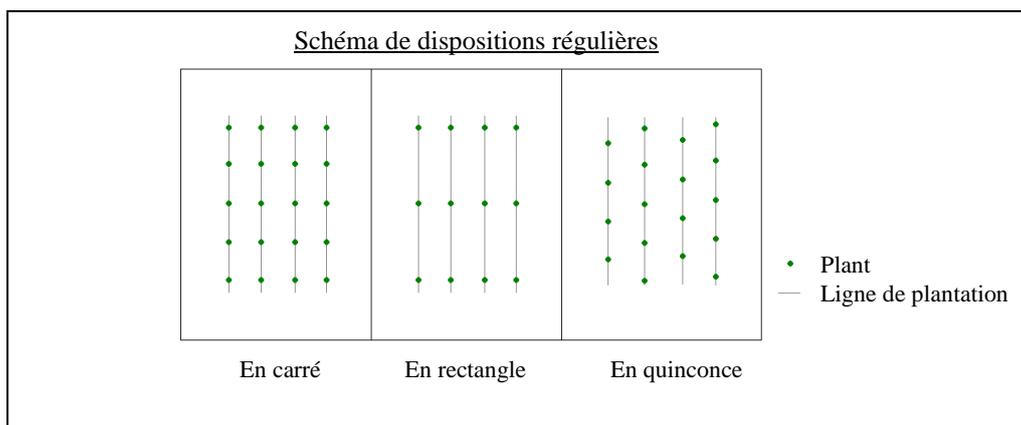
## Dispositions

La disposition permet de définir l'emplacement des plants sur le site du projet. Les dispositions, en théorie très variées, sont définies par les objectifs de la plantation et les caractéristiques du site. On peut trouver des lignes de plantation (droites) parallèles les unes aux autres, des lignes courbes, des plants disposés en quinconce.

- Dispositions régulières

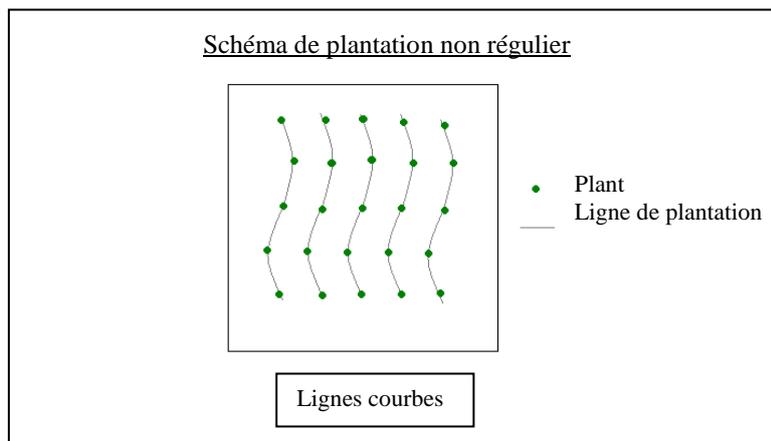
### Lignes droites

Description	Avantages	Inconvénients
il s'agit de dispositions « carrées », régulières avec des lignes droites et parallèles les unes aux autres.	-Piquetage et mise en plantation facilités -Coût d'installation réduit -Entretien facilité -Gain de place (en quinconce)	-Impact paysager plus fort



### Lignes courbes

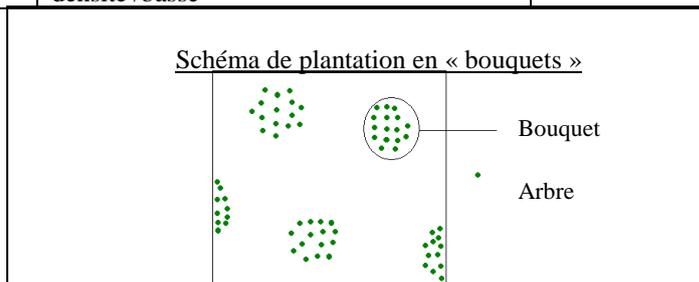
Description	Avantages	Inconvénients
Au lieu de planter des lignes droites, les plants sont disposés sur des lignes courbes afin de réduire l'aspect artificiel de la plantation.	-Meilleure intégration paysagère -Peut permettre de s'adapter à la forme d'une parcelle à boisier	-mise en place plus difficile -entretien rendu compliqué -coûts de mise en place et d'entretien élevés -risque d'endommager des plants au moment des entretiens



- Dispositions non régulières

En « bouquets »

Description	Avantages	Inconvénients
Ce type de plantation vise à installer les plants par groupes sur la parcelle. Toute la surface du site n'est pas couverte.	-On peut augmenter la densité localement sans l'augmenter pour autant à l'hectare -Système intéressant pour boiser un terrain où une végétation ligneuse spontanée est déjà présente -Meilleure intégration paysagère (pas d'effet de lignes) - Permet d'installer sur sols mauvais car densité /basse	-mise en place plus difficile -perte de production par rapport à un boisement en plein -Couverture forestière plus longue à s'installer -Les arbres en bord de bouquets risquent d'avoir une branchaison développée



### Densité

La densité de plantation peut être choisie en fonction des objectifs du boiseur et des essences sélectionnées et du type de boisement. Le choix est large mais peut être fait par le boiseur en fonction des avantages et inconvénients qu'induisent l'une ou l'autre de ces densités.

Densité (t/ha)	Essences adaptées	Avantages	Inconvénients	Principaux objectifs	Type de boisement adapté
< à 100	Feuillus précieux associés à une culture	-Plantation pouvant s'associer à une production agricole de manière pérenne -Plantation à densité finale	-entretiens réguliers (tailles/élagages) nécessaires à une densité très faible (ambiance forestière longue à s'installer) -coût par plant très élevé (plants de qualité, feuillus précieux) *	-diversification de production agricole (agroforesterie) -Transition douce d'un système agricole à un système forestier -Paysager (parc, sentier) -Ecologique (installation de têtards...)	-Agroforesterie -Aménagement paysager -Aménagement écologique -Alignements
70 à 150	Essences plantées à densité définitive. Le peuplier entre 125 et 210 plts/ha et le noyer entre 70 et 150 plts/ha	-Densité adaptée à ces essences très exigeantes vis-à-vis des conditions stationnelles (besoin d'un sol riche bien alimenté en eau...) -Cycle de production court (essences adaptées à cette gestion et à la station)	-Entretiens réguliers (tailles/élagages) -Impact paysager fort (car il y a peu d'arbres et ceux-ci sont de grande taille)*	-Objectif de production -Diversification d'une production agricole seulement quelques années (densité élevée, couverture arborée rapide)	-Peuplement d'essences à croissance rapide (peuplier, noyer) de qualité génétique qualifiée et/ou testée.
<600	Feuillus et résineux	-Coût d'installation réduite	-Coût par plant plus élevé (qualité génétique importante) -Suivi indispensable (densité plus faible, développement plus important)*	-Réduire les coûts de plantation -Préférer une qualité génétique optimum	-Boisement en plein d'essences de qualité génétique testée.
600 à 1000	Feuillus et résineux « sociaux »	-Coût de plantation réduit (par rapport à une densité plus élevée)	-Entretien nécessaire (objectif production bois de qualité)	-Boisements de surfaces en plein (production /protection /écologique /paysage)	-Boisement en plein -Bande boisée -Bosquet -Haies -Ripisylve
1000 à 2500		-Meilleur gainage des plants -Branches moins développées -Moins de passage en tailles et élagages **	-Coût de plantation plus élevé (par rapport à une densité plus faible)		
1000 à 2500		-Meilleur gainage des plants -Branches moins développées -Moins de passage en tailles et élagages **	-Coût de plantation plus élevé (par rapport à une densité plus faible)		

\* Protection contre le gibier obligatoire

\*\* Protection contre gibier facultatif

### Plantation d'arbustes en accompagnement

Les arbustes installés en mélange apportent de nombreux avantages aux arbres avec lesquels ils sont installés.

-Un des principaux problèmes lors d'un boisement, particulièrement sur une terre agricole, est le vent qui peut endommager les jeunes plants. Les arbustes installés jouent un rôle protecteur vis-à-vis de ce facteur climatique.

-Ils permettent d'augmenter le nombre d'essences différentes implantées (augmente la biodiversité, intérêt cynégétique)

-Le sous-étage permet de limiter la concurrence exercée par la végétation herbacée (surtout graminées) réduisant le nombre de désherbages mécaniques à réaliser.

### Semis entre les lignes (fabacées)

Le fait de semer des fabacées entre les lignes permet de couvrir la surface du sol. Cela a pour conséquence de limiter l'installation d'essences indésirables (chardons, clématite, graminées).

### Boisements linéaires

Ces boisements sont installés sur une (bord de route, alignement de têtards...) ou plusieurs lignes avec un mélange d'arbres, arbustes, arbrisseaux... formant des bandes boisées (haies, ripisylves...). Les alignements de bords de routes sont, en général, composés uniquement d'arbres (espacés tous les 5/12 mètres) en fonction des essences choisies, et de la taille qui sera réalisée (forme de l'arbre). En ce qui concerne les bandes boisées, les espacements sont de :

- 5 à 12 mètres pour les arbres
- 2 à 5 mètres pour les arbres conduits en taillis
- 0,5 à 1 mètre pour les arbustes

En connaissant ces distances, il est possible de réaliser un grand nombre de schémas. En général, un plant sera installé tous les 1 à 1,5m en alternant arbres, taillis et arbustes et en respectant les distances données ci-avant. Il est possible d'installer des arbrisseaux pour diversifier et enrichir ces bandes boisées. Ces derniers sont intercalés entre certains plants d'arbres .

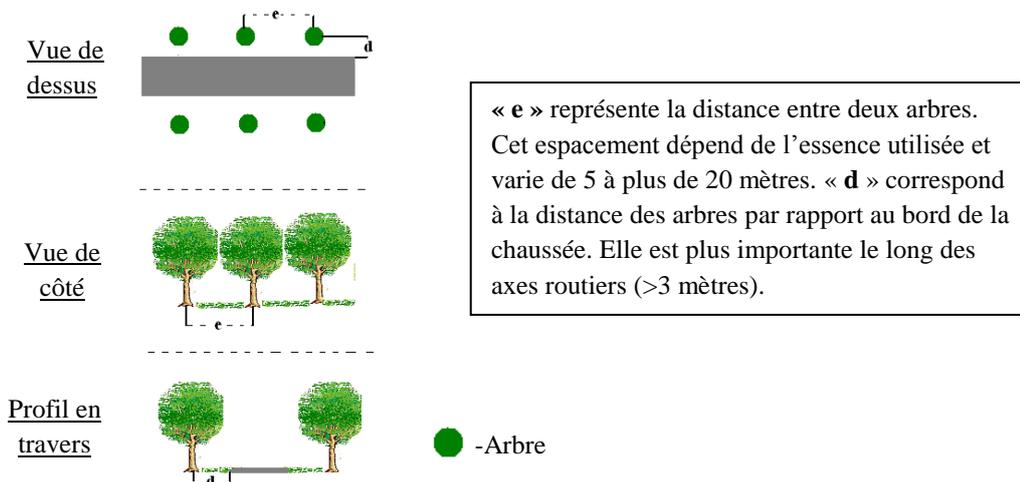
Il est possible d'intégrer à ces boisements linéaires des **bandes enherbées** qui ont pour rôle de limiter l'érosion des sols par l'eau, de capter une partie des produits phytosanitaires pour limiter la pollution des eaux souterraines, de faciliter l'accès à ces boisements (passage engins, entretiens) et de créer des habitats propices à certaines espèces animales (oiseaux, insectes...).

**Choix des essences** : Les essences sont choisies en fonction des conditions pédoclimatiques du site (sol, climat, topographie...) et de leur autécologie (besoins propres à chaque espèce). Il faut être vigilant, notamment dans les boisements surfaciques, à bien prendre en compte le fonctionnement des essences installées. On évitera, par exemple, d'installer du chêne et de l'aulne à moins de 1,5/2 mètres de distance. L'aulne se développe plus rapidement que le chêne et pourrait, installé à trop faible distance, le dominer plutôt que de le gagner (rôle de l'accompagnement).

### Linéaires pures

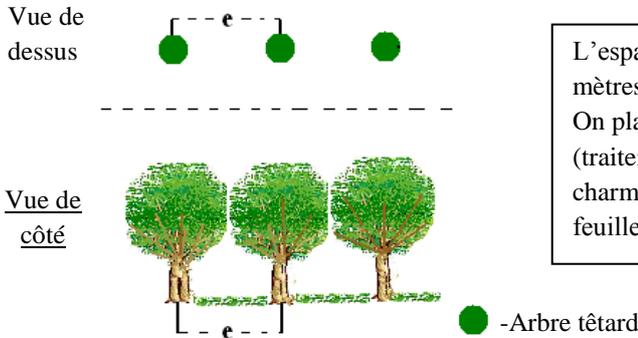
- Lignes d'arbres

Exemple de schéma de boisement linéaire (ligne d'arbres le long d'un axe de communication)



- Lignes d'arbres têtards

Ces alignements caractéristiques de certains territoires permettent de concilier pâture et production de bois de chauffage. Pratique ancienne moins utilisée actuellement, les arbres sont taillés régulièrement à une hauteur d'environ 1,5/2 mètres formant un tronc large. Ces arbres en vieillissant forment souvent des cavités, espaces d'accueil pour de nombreuses espèces animales.

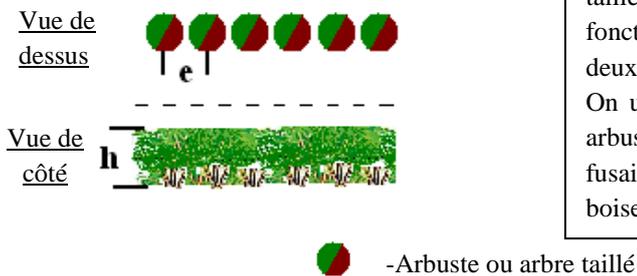


L'espacement « e » entre deux arbres têtards est compris entre 4 et 10 mètres.  
On plante des arbres susceptibles de rejeter vigoureusement (traitement en têtard) comme les chênes sessiles et pédonculés, le charme, les saules blancs et viminalis, les tilleuls à grandes et petites feuilles...

### Bandes boisées

- Haie clôture

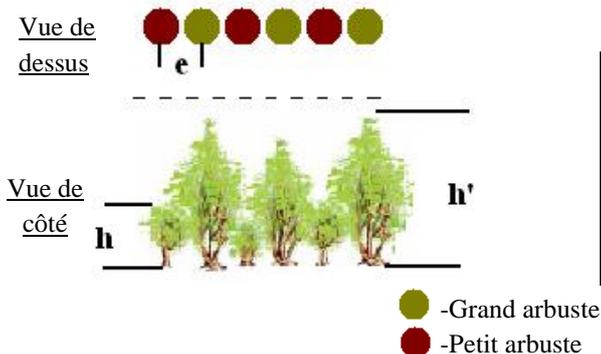
Le rôle premier de ces haies est de délimiter des parcelles. Elles sont généralement utilisées dans des milieux bocagers pour « clôturer » le bétail dans les pâtures.



L'espacement « e » est généralement de 1 à 1,5 mètres pour les arbres taillés et de 0,5 à 1 mètres pour les arbustes taillés. La hauteur « h » est fonction du choix de gestion (1/2m). Ces haies sont installées sur une à deux lignes en quinconces.  
On utilise des essences qui supportent la taille fréquente et souvent des arbustes épineux (comme le prunelier). Le charme, les cornouillers, le fusain, le nerprun sont aussi des arbres et arbustes adaptés à ces boisements

- Haie arbustive

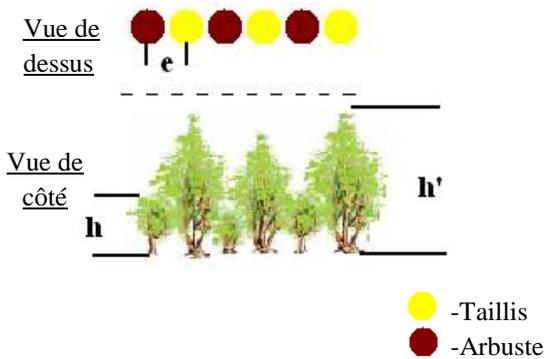
Comme son nom l'indique, une haie arbustive est constituée d'arbustes de grande taille (8/10m) et de petite taille (<2m) intercalés. Composées de nombreuses espèces végétales, ces haies sont un lieu de vie privilégié pour la faune locale. Elles permettent également de lutter contre l'érosion. Ce type de plantation peut aussi servir à rajeunir une haie vieillissante.



Les espacements « e » entre les arbustes sont généralement compris entre 1 et 1,5 mètres.  
Il existe un grand choix d'essences ; pour les petits arbustes on retrouve le groseiller rouge, le genêt à balais, l'ajonc d'Europe,... pour les grands arbustes le cornouiller sanguin et le noisetier sont des choix possibles.

- Haie taillis

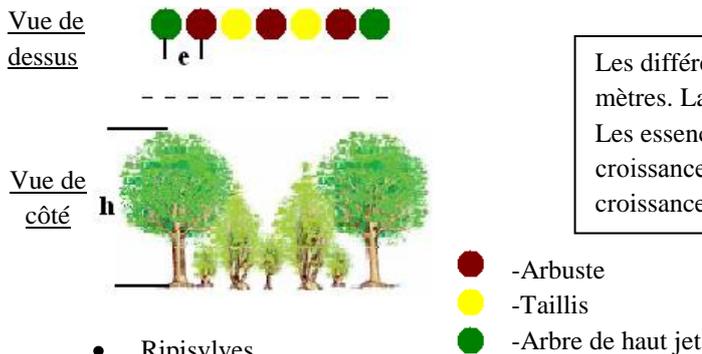
Haies installées pour produire du bois de chauffage, les arbres sont recépés régulièrement et se régénèrent naturellement en émettant des rejets (taillis). Ces haies sont assez larges et atteignent jusqu'à 12/20 mètres de haut. Les essences installées sont des arbres et arbustes à croissance rapide qui sont adaptées au recépage et valorisables en bois de chauffage.



L'idéal est d'intercaler des arbres (recépés) et des arbustes pour favoriser la diversité des essences et rendre ces haies plus intéressantes pour la faune. Les espacements sont alors compris entre 1 et 1,5 mètres (arbuste/taillis). La hauteur est souvent inférieure à 10 mètres (« h ») pour les arbustes et peut aller à plus de 20 mètres pour les arbres. Les arbres sont des essences à croissance rapide comme, les saules, les tilleuls, l'érable champêtre...

- Grande haie

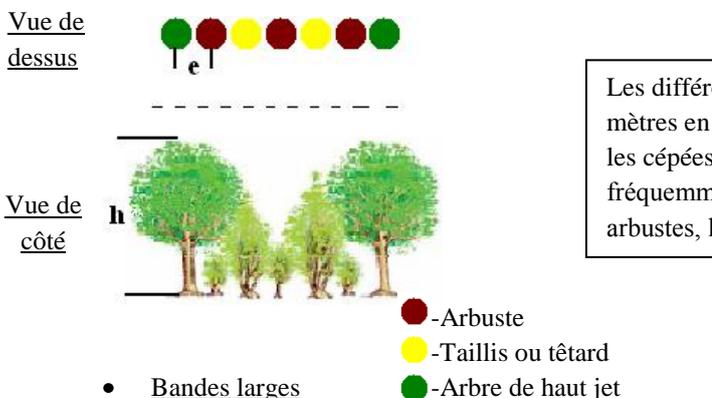
Les grandes haies sont bien étagées avec des arbres de haut jet, des arbres en taillis et des arbustes. Elles offrent un bon effet brise vent, une bonne protection vis-à-vis du sol et permettent d'accueillir une faune variée. Elles peuvent être installées sur une à plusieurs lignes. Il est possible d'apporter de la valeur ajoutée aux arbres de haut jet en réalisant des tailles et élagages. Ces opérations, si elles sont réalisées visent à former un tronc droit et sans grosse branche sur au moins quatre mètres de haut.



Les différents types de végétaux sont intercalés et espacés de 1/1,5 mètres. La hauteur peut dépasser 20 mètres de haut (arbres de haut jet). Les essences sont choisies en fonction de la station et de leur vitesse de croissance. On évitera d'associer aux arbres de haut jet des arbustes à croissance plus rapide qui les concurrenceraient.

- Ripisylves

Ces boisements sont installés sur le bord des cours d'eau. Ils doivent s'adapter aux conditions particulières de la berge. La capacité des essences à fixer la berge (système racinaire développé), leur tolérance à l'engorgement (présence temporaire ou permanente de la nappe d'eau souterraine) sont prises en compte dans le choix des essences à planter.

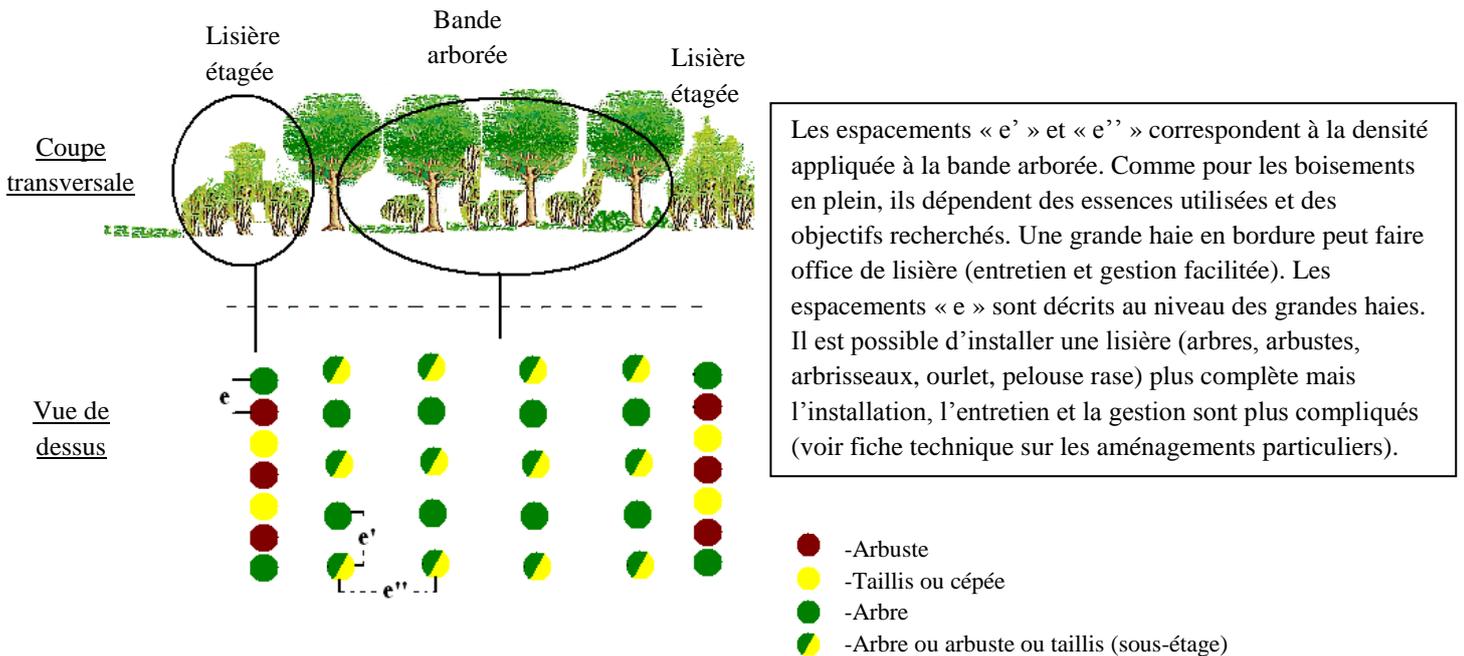


Les différents types de végétaux sont intercalés et espacés de 1/1,5 mètres en conservant 1 à 2 mètres pour les arbustes, 2 à 5 mètres pour les cépées et 6 à 10 mètres pour les arbres de haut jet. Les arbres fréquemment employés sont l'aulne glutineux, le saule blanc et pour les arbustes, le cornouiller sanguin, le saule marsault...

- Bandes larges

Les bandes larges sont des boisements intermédiaires entre les boisements surfaciques et linéaires. Elles pourraient être qualifiées de haies larges ou de boisements en plein étroits. Ces bandes sont constituées d'arbres et arbustes ; on peut installer une lisière étagée pour limiter l'impact paysager et l'impact du vent. Cependant, celle-ci ne doit pas être trop étanche au vent

pour être efficace. Il peut être difficile d'installer ce type de boisements pas en raison de la place importante qu'il prend mais plutôt à cause de la longueur et la largeur toutes deux conséquentes.

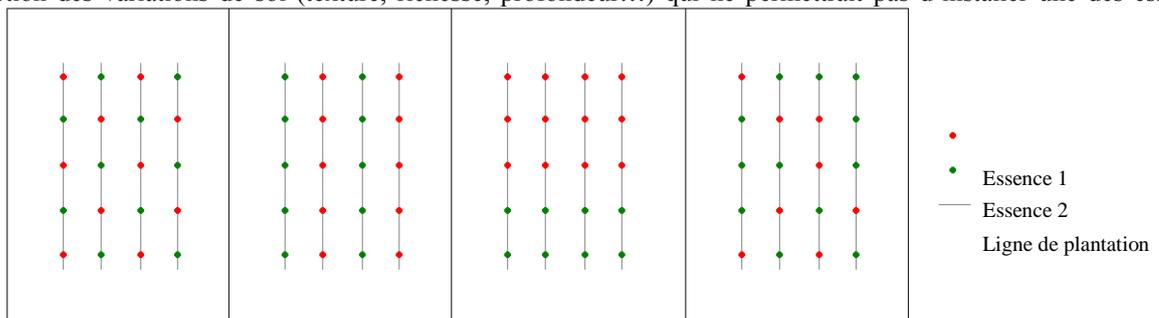


### Boisements surfaciques

Les boisements surfaciques sont généralement réalisés à partir de dispositifs réguliers de lignes droites. On retrouve des boisements dits purs (une essence représente plus de 90% du nombre de plants du boisement) et les autres mélangés. Le mélange peut se faire pied à pied, en ligne, par blocs, ou de manière aléatoire.

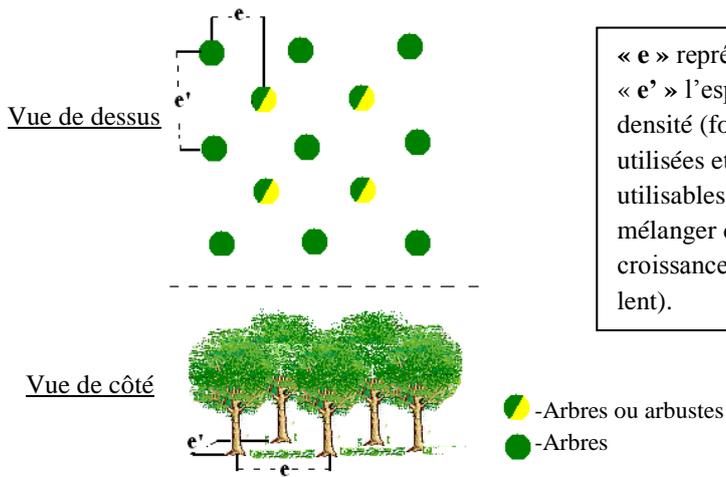
Mélange	Avantages	Inconvénients
Pied à pied	-Mélange régulier -Bonne intégration paysagère	-Installation plus difficile que dans un boisement pur et difficulté de suivi ultérieur
En ligne	-Installation aisée -entretiens facilités	-Moins bonne intégration paysagère (effet de ligne)
Par blocs	-Installation aisée -Entretiens facilités -exploitation plus facile	-Moins bonne intégration paysagère (effet de blocs)
Aléatoire	-Bonne intégration paysagère -Hétérogénéité casse l'aspect « artificiel »	-Installation plus difficile -Entretiens plus complexes -Exploitation moins efficace

Il bien sur normal d'adapter ces modèle en fonction de chaque projet de boisement. On modifiera par exemple la disposition du mélange en fonction des variations de sol (texture, richesse, profondeur...) qui ne permettrait pas d'installer une des essences du mélange.



- Boisements en plein

Exemple de schéma de boisement en plein (lignes droites, plants en quinconce).



« e » représente l'espace entre deux lignes de plantation et « e' » l'espace entre deux plants sur la même ligne. La densité (fonction des espacements) varie en fonction des essences utilisées et du projet de plantation. De nombreuses essences sont utilisables (arbres et arbustes), il faut faire attention à ne pas mélanger des essences qui se concurrenceraient (essence à croissance rapide proche d'une essence à développement plus lent).

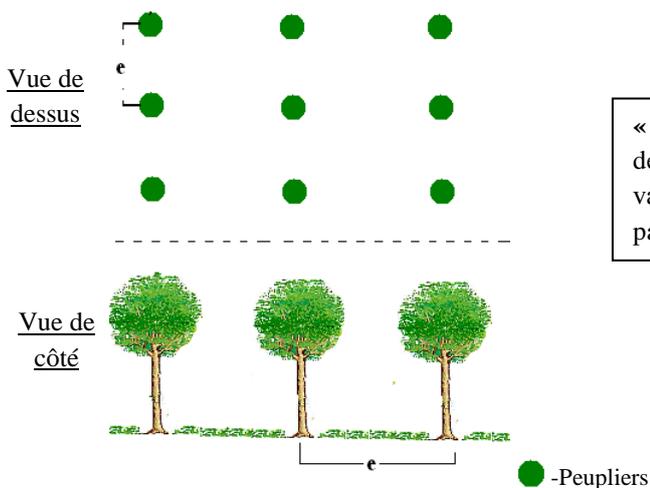
### Boisements spécifiques

Les boisements spécifiques sont différenciés des boisements surfaciques à cause de leurs caractéristiques (essences, mode de gestion). On retrouve la peupleraie, boisement à faible densité composé de peupliers. Les systèmes agroforestiers associent sur une même parcelle des arbres et une culture/pâturage. Les vergers sont aussi des systèmes agroforestiers où l'on cherche à produire des fruits en association avec du bétail. On retrouve enfin les taillis à courte rotation qui permettent de produire une quantité importante de biomasse à partir d'essences à croissance rapide.

### Peupleraies

- Peupleraie extensive

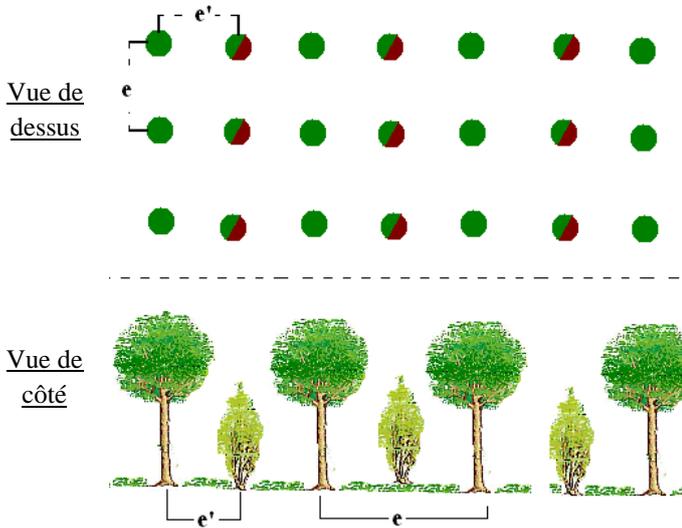
Ce type de peupleraie a un objectif de production de bois d'œuvre de qualité. Les plants sont généralement disposés en carré à une densité comprise entre 150 et 200 tiges par hectare.



« e » l'espace entre deux peupliers est de 7 à 8 mètres. Sur des parcelles de surface importante on essaiera de diversifier les variétés de peupliers pour réduire les risques d'attaques de pathogènes.

- Peupleraie énergétique

Un mélange de peupliers et d'arbres ou arbustes est mis en place lors de la plantation ou, on laisse le sous étage se développer (plus aléatoire en boisement de terre agricole). Le sous étage est installé pour produire du bois de chauffage. Lorsque les peupliers sont exploités, il est possible de transformer la peupleraie en boisement feuillu autre que peupliers (gestion du sous-étage feuillu en place par sélection d'arbres de franc-pied).

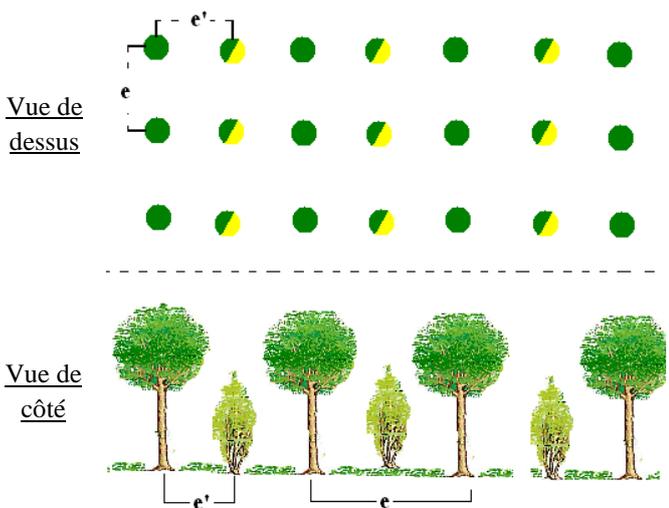


L'espace entre les peupliers est ici d'au moins 8 mètres pour laisser au mélange la place de se développer. Les essences en mélange sont à mi distance soit « e' » 4 mètres. Toutes les essences ne sont pas adaptées à ce genre de mélange (développement sous un certain couvert, croissance en milieu frais à humide). On peut par exemple associer de l'aulne glutineux, du chêne.

- Arbre (autre que peuplier) ou arbuste ou taillis
- Peuplier

- Peupleraie mixte

Ce système se rapproche de la peupleraie énergétique car on installe des essences entre les lignes de peupliers. Le peuplier permettra d'installer rapidement un couvert forestier. L'essence en mélange se développera sous un abri latéral (meilleure forme mais croissance réduite) et elle-même gagnera les peupliers (meilleur élagage naturel, protection contre les adventices).



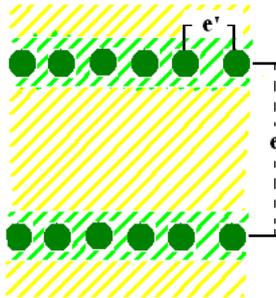
L'espace entre les peupliers est ici de 10/12 mètres pour laisser au mélange la place de se développer. Les arbres en mélange sont entre les lignes de peupliers. Comme pour la peupleraie énergétique on peut associer de l'aulne glutineux, du chêne. Une fois les peuplier exploités, les feuillus sont conservés pour réaliser le boisement final ou recépés pour partir sur un nouveau peuplement (sélection des brins sur les cépées). Attention veiller à limiter les dégâts d'exploitation.

- Arbre (autre que peuplier)
- Peuplier

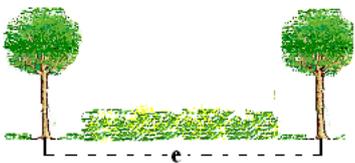
**Agroforesterie :** (association sur une même parcelle de cultures agricoles et d'arbres, faisant l'objet d'une réglementation et d'aides du Conseil Régional Nord Pas de Calais)

- Culture et arbres

Ces systèmes sont des associations sur une même parcelle d'une culture et d'une production de bois d'œuvre.



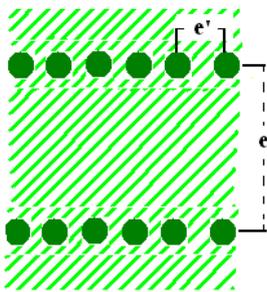
La densité de plantation est d'environ 20 à 100 tiges/ha  
 Les espacements entre les lignes sont variables.  $e = 20$  à plus de 40 mètres et  $e' = 3$  à 15/20 mètres (en fonction de  $e$ )  
 Prévoir une largeur (culture intercalaire) adaptée au matériel utilisé. Laisser une distance entre les arbres et la culture d'un à deux mètres (facilite le travail, évite les blessures sur les arbres).  
 Prévoir une zone de retournement en fin de ligne pour les manœuvres des machines.



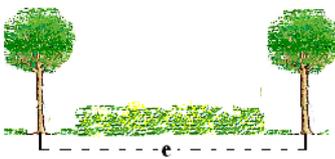
- -Arbre
- ▨ -Bande enherbée
- ▨ -Culture intercalaire

- pré et arbres (production de bois d'œuvre)

Ces systèmes sont des associations sur une même parcelle d'un pré et d'une production de bois d'œuvre.



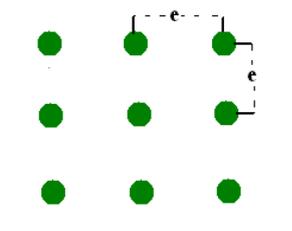
La densité de plantation est d'environ 20 à 150 tiges/ha  
 Les espacements entre les lignes sont variables. Ici la contrainte est moins forte pour les espacements car il n'y a pas de culture intercalaire. Une protection adaptée à la dent du bétail devra être installée.



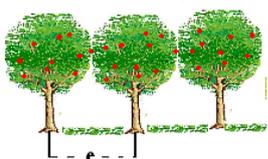
- -Arbre
- ▨ -Pré

- pré et arbres fruitiers (pré-verger)

Ces systèmes sont des associations sur une même parcelle d'un pré et d'une production de fruits, on appelle ces systèmes des pré-vergers.



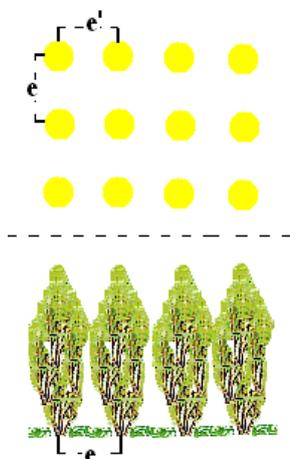
Les espacements varient en fonction des essences utilisées :  
 Exemples possibles  
 $e =$   
 -prunier ht (8/10m)  
 -pommier ht (10/12m)  
 -poirier ht (10/15m)  
 -cerisier ht (10/15m)



- -Arbre fruitier

## Taillis à courte rotation

Ce type de boisement permet de créer une quantité importante de biomasse à partir d'essences à croissance rapide, conduites en taillis où la rotation (intervalle de temps entre 2 coupes) est réduit.



● -Taillis (arbre à la première génération)

Les essences utilisées ont la capacité de rejeter vigoureusement, d'avoir une croissance rapide. Le saule, le peuplier sont des essences adaptées à ce traitement, favorisant le mélange des variétés pour lutter contre les attaques de pathogènes.  
 Densité proche de 2000 plts/ha.  
 Exemple :  $e=3$  mètres,  $e'=1,6$  mètres  
 On peut laisser des espaces non plantés pour faciliter la circulation des hommes et des machines, limiter les risques phytosanitaires.

## Choix des plants

La commercialisation des matériels forestiers de reproduction (MFR) est soumise à une réglementation. La dernière en date est la directive Européenne de 1999 (1999/105/CE) sur la commercialisation des graines et plants forestiers. Les MFR sont classés en quatre catégories qui définissent des critères de sélection. A chacune de ces catégories est attribuée une étiquette de couleur.

Catégorie	Description
<b>Identifiée</b> (étiquette jaune)	C'est la catégorie où la qualité génétique des plants est la moins connue. On connaît la localisation des peuplements à graines*.
<b>Sélectionnée</b> (étiquette verte)	Les graines sont issues de peuplements sélectionnés par rapport à des critères morphologiques.
<b>Qualifiée</b> (étiquette rose)	Le matériel provient de vergers à graines* composé de parents sélectionnés individuellement (contrairement à la catégorie « Testée », la supériorité n'a pas encore été prouvée)
<b>Testée</b> (étiquette bleue)	Supériorité génétique et sylvicole comparée et testée

\*Peuplements à graines : arbres situés dans une zone de récolte à graines

\*\*Vergers à graines : c'est une plantation de cultivars (individus génétiquement identiques) ou familles sélectionnés, isolée ou gérée de manière à obtenir une pollinisation seulement entre ces individus. La gestion de ces vergers doit permettre des récoltes fréquentes et abondantes.

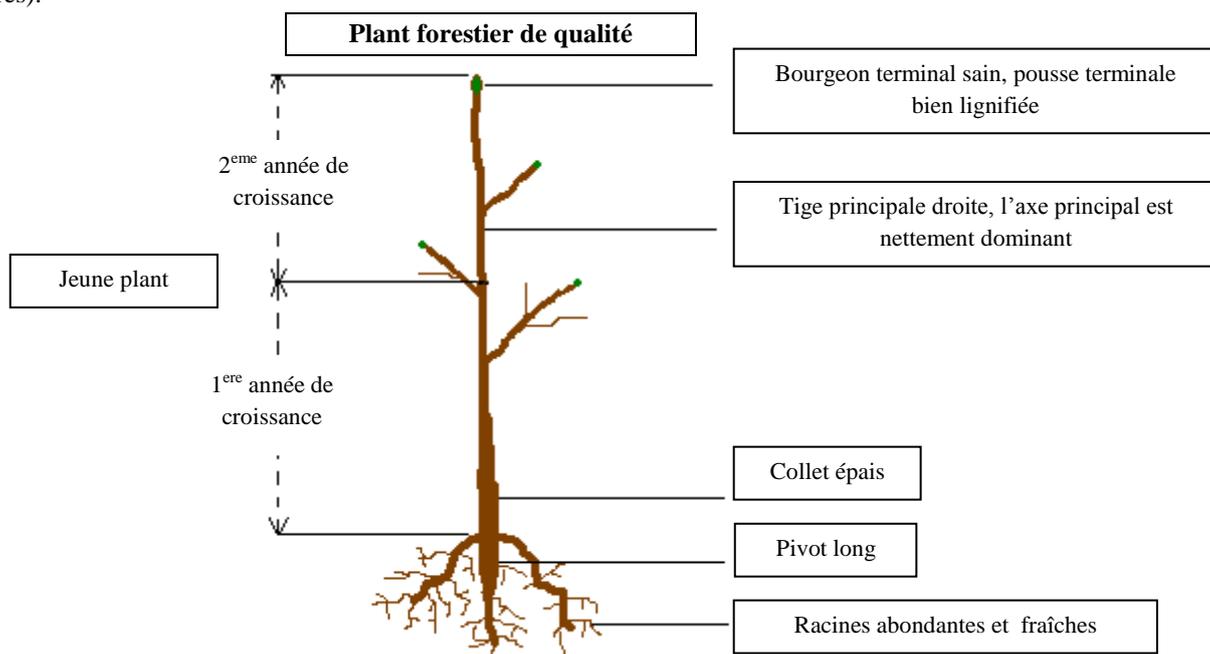
On choisira de préférence, notamment pour les boisements en plein, les catégories **sélectionnées, qualifiées et testées**. En fonction des essences, les catégories garantissant une meilleure qualité génétique ne sont pas toujours disponibles (introduction récente de certaines essences et/ou pas assez de recul pour connaître et prouver les qualités).

**Une attention toute particulière doit être apportée à la provenance des plants** (origine géographique). Cette provenance doit être compatible avec la zone de plantation afin que les plants ou graines achetées soient adaptées au climat de la zone de plantation.

## La qualité extérieure des plants

La commercialisation des MFR oblige aussi les pépiniéristes à vendre des plants présentant un minimum de qualités **morphologiques** (diamètre minimal au collet, fourchette de hauteur à un âge donné pour les plants en racines nues et un volume

minimum des godets pour les plants en conteneur) et **physiologiques** (bonne qualité sanitaire, bonne fraîcheur et absence de défauts rédhibitoires).



#### Défauts rédhibitoires

Les défauts cités peuvent, en fonction des essences, être ou non rédhibitoires (norme Européenne). On retrouve notamment les blessures non cicatrisées, plant partiellement ou totalement desséché, tige présentant une forte courbure, tige multiple, tige et rameaux incomplètement aoûtés, tige sans bourgeon terminal sain, ramification inexistante ou insuffisante, collet endommagé, racines fortement enroulées ou tordues, pas de radicelles ou très endommagées, plants caractérisés par des traces d'échauffement, de fermentation ou de moisissure (stockage mal adapté).

#### Age et dimensions

Les plants sont caractérisés par leur âge (en années), leur hauteur (en centimètres) et le diamètre du collet (en millimètres). Des normes Européennes détaillent selon chaque essence, en fonction de la hauteur du plant, l'âge maximum qu'il doit avoir et le diamètre minimum au collet.

Les plants choisis ne sont pas forcément les plus grands (risque de déchaussement par le vent par exemple). La hauteur doit être définie en fonction des conditions du milieu et de la pression du gibier existante sur le site à boiser. Il faut aussi associer la hauteur du plant à son âge. Un système de chiffres et de lettres est utilisé pour définir la vie du plant (semis, bouture) et les opérations qu'il subit en pépinière (repiquage, dépivotage\*).

\**Le dépivotage* : c'est l'action qui consiste à passer une lame tranchant horizontale à une profondeur de 15 à 20 centimètres afin de couper le pivot et une partie des racines (favoriser la création d'un système racinaire dense et nouveau) sans avoir à déterrer les plants.

Dans tous les cas, le choix doit s'orienter vers les plants les plus jeunes possibles qui offrent un meilleur taux de reprise. Si un choix doit être fait entre deux plants d'âge égal on choisira le plus vigoureux des deux (repiquage le plus récent).

#### Conditionnement

On parle de conditionnement pour définir la forme sous laquelle sont commercialisés les plants. On trouve 4 types de formes différentes de commercialisation.

Conditionnement	Description	Avantages	Inconvénients
Racines nues	Les plants sont vendus en racines nues, ils ont été semés, cultivés en pleine terre puis arrachés mécaniquement.	-faible coût de production -les racines se développent librement	-les racines nues peuvent rapidement se dessécher
Conteneur ou godet	Les plants se développent dans des conteneurs qui sont des pots perforés	-meilleure reprise des plants -moins de risque de crise de	-risque de produire des racines courbées ou

	(généralement en matière plastique) remplis d'un substrat. Il existe des pots particuliers qui empêchent les racines de tourner et faire des chignons (godet W.M).	transplantation -période de plantation plus importante -pas de mise en jauge à réaliser	chignons -coût plus élevé que les plants en racines nues -nécessite une humidification importante pendant le stockage
Motte	Méthode intermédiaire entre les plants en racines nues et les plants en conteneur, ce sont des plants élevés dans des mottes de tourbe ; au moment de l'arrachage, on conserve la motte.	-meilleure reprise des plants -moins de risque de crise de transplantation -période de plantation plus importante -pas de mise en jauge à réaliser -moins de risque de mauvaise formation racinaire (pas de conteneur)	-coût relativement élevé (environ 50% supérieur aux plants en racines nues) -nécessite une humidification importante pendant le stockage
Bouture	Le bouturage est une technique de multiplication végétative (asexuée) réservé à certaines essences (peuplier, saule) la bouture est une partie végétale (tige, racine) qui une fois remise en terre émet des racines et redéveloppe un nouvel arbre.	-multiplication d'un individu rendu très facile -récolte des boutures assez simple -stockage facilité (pas de racines)	-nécessité d'avoir des arbres déjà bien développés pour produire des boutures -diversité génétique limitée qui peut être un problème face à un problème phytosanitaire

### Coût des plants

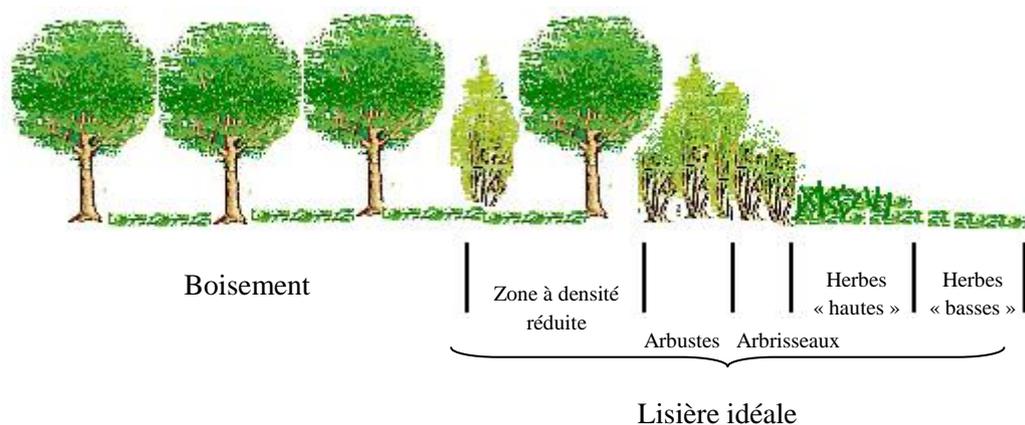
Le coût des plants produits en pépinière est essentiellement fonction de l'essence, de leurs caractéristiques (conditionnement, hauteur, âge). Les prix, comme dans tout type de commerce varient aussi en fonction de la quantité commandée. En général, plus l'on commande de plants et plus le coût unitaire est bas.

### Lisières

La lisière d'un boisement est définie comme étant le pourtour. La gestion de cette espace est souvent négligée. L'idéal est d'installer une lisière qui formera une transition douce de l'espace ouvert jusqu'au boisement par une succession de différentes strates de végétation (herbacées basses puis hautes, arbrisseaux, arbustes, puis des arbres à densité réduite). Il est déjà bénéfique pour le boisement d'installer une haie étagée couplée à une bande enherbée. Les haies (étagées) sont un compromis intéressant entre facilité d'installation et d'entretien, effets bénéfiques sur le boisement et intégration paysagère.

Lorsqu'un boisement est réalisé, il est important d'avoir à l'esprit l'influence néfaste que peut avoir le vent sur le succès de la plantation et l'impact visuel que peut représenter un tel projet. L'installation en lisière du site d'une haie peut favoriser l'intégration paysagère, l'accueil des animaux, la protection de la plantation contre le vent, la production de bois de chauffage. **Les haies en lisière de boisement peuvent remplir plusieurs fonctions à la fois.**

#### Lisière structurée idéalement



Objectif principal de la lisière	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
Brise-vent	haie constituée d'une à quelques lignes de plants. L'objectif est de <b>limiter l'impact négatif du vent sur la plantation</b> . Installée un à deux ans avant la plantation. Utilisation d'essences (une ou deux en général) caractérisées par une croissance rapide (au moins les premières années).	-effet brise-vent efficace au moment de la plantation -coût d'installation assez faible	-mise en place au moins deux ans avant la plantation pour obtenir une réelle efficacité
Intégration paysagère	Ces lisières sont mises en place pour <b>mieux intégrer la plantation</b> d'un point de vue paysager. Cela peut être réalisé en <b>étagant</b> la haie de manière à ne pas avoir un impact paysager trop fort.	-Meilleure intégration paysagère	-Entretien d'autant plus difficile que la haie est large et qu'elle se compose de nombreuses essences et strates
Intérêt environnemental (accueil de la faune, biodiversité...)	On favorise pour ce type de lisière <b>l'étagement et l'installation d'essences fruitières</b> . Il est possible d'intégrer quelques résineux pour protéger les animaux l'hiver lorsque les feuillus ont perdu leurs feuilles.	-schéma s'intégrant bien aux systèmes précédent -diversité d'essences intéressante pour la faune du site	
Production (bois d'œuvre et bois de chauffage)	On intégrera dans ce type de lisière des arbres capables de produire du bois (chauffage ou œuvre).	-le schéma de ce type de lisière permet de bien intégrer l'aspect paysager, brise-vent et production	-entretien régulier nécessaire pour obtenir des bois de qualité

### **Infrastructure (cf brochure desserte CRPF)**

Lorsque l'on définit son projet, il est nécessaire de penser à la desserte et à la circulation des hommes et des véhicules au sein de la parcelle. Un boisement qui aura pour objectif l'accueil du public s'intéressera aux sentiers, à l'accessibilité du site, aux zones de parking. Un projet intégrant la production de bois déterminera le ou les places de dépôt de bois, les cloisonnements ou pistes au sein même de la parcelle pour faciliter l'accès et la circulation dans la parcelle.

Place de dépôt : zone de stockage du bois

Place de retournement : aire où un camion grumier pourra faire demi-tour (en bout de piste par exemple)

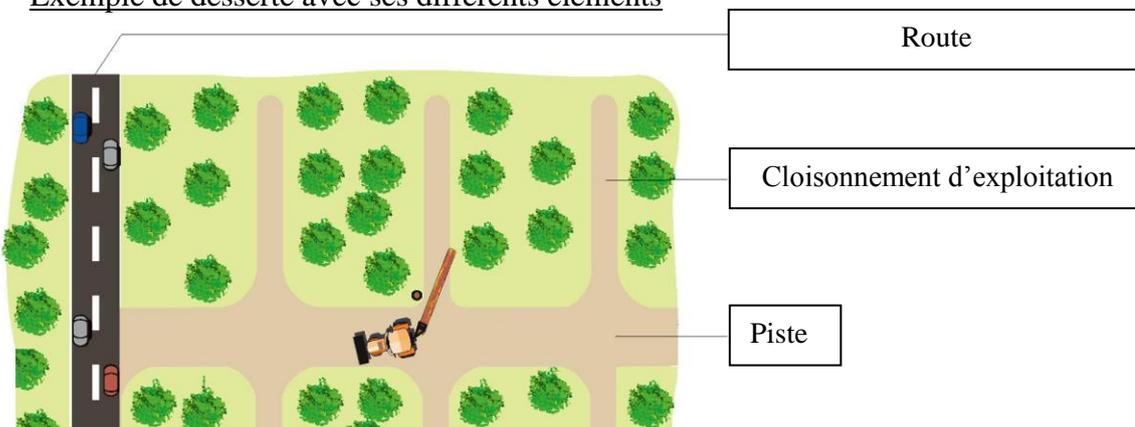
Route : voie de circulation revêtue (cailloux, enrobé)

Piste forestière : voie de circulation (elle n'est pas revêtue) des engins forestiers. Cette voie a été mise en place au moment de la plantation (ou avant)

Cloisonnement : c'est une voie secondaire pour les engins forestiers. Ces voies sont postérieures à la plantation, elles ont été créées en exploitant des arbres.

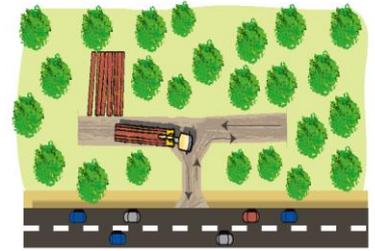
Chemin : c'est une voie utilisable par les piétons, cyclistes, cavaliers ...

### **Exemple de desserte avec ses différents éléments**

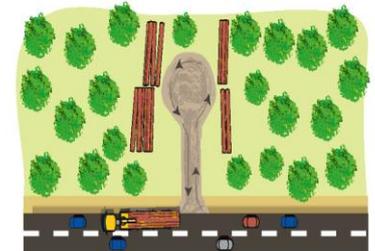


L'idéal est d'associer la place dépôt à l'aire de retournement pour plus d'efficacité. Ci-dessous quelques possibilités d'aménagements.

Place de dépôt avec « T » de retournement : le camion pénètre en marche avant dans la place de dépôt et peut manœuvrer en toute sécurité.



Place de dépôt avec aire de retournement circulaire : l'aire circulaire est un espace empierré d'au moins 15 mètres de diamètre.



Place de dépôt avec aire de chargement parallèle à la route : le camion n'a pas de manœuvre à faire, il rentre en marche avant. La surface empierrée est plus faible.



# Fiche technique

## 5-2 Travaux de préparation du terrain et de plantation

### Travaux de préparation du terrain

Ancienne pâture

Ancienne culture

Ancienne lande, friche (agricole)

### Plantation

Précautions précédant la plantation

Préparation des plants

Périodes de plantation

Techniques

Précautions suivant la plantation

### Protection

Protection contre le gibier

Protection contre la végétation adventice

### Itinéraires technico-économiques

Coûts globaux

Coûts en fonction des objectifs

## Préparation du terrain

Avant tout boisement, il est nécessaire de bien déterminer si une préparation du sol est nécessaire et quels types d'actions sont alors à mener sur le terrain. Pour chaque type d'action, une fourchette représente le coût réel estimé en euro 2009.

### Ancienne pâture

Sur ce type de terrain, il est important de maîtriser le tapis herbacé très concurrent vis-à-vis des jeunes plants. Pour cela, plusieurs techniques sont utilisées.

Travail	Epoque	Matériel	Observation
Travail mécanique de nettoyage	Fin été début automne (n-1)	Cover crop	Permet de nettoyer et d'aérer le sol
Désherbage chimique (suivant autorisations)	Fin été début automne	Rampe de pulvérisation montée sur tracteur	L'utilisation des produits chimiques pour maîtriser la végétation herbacée doit être raisonnée. Eviter les traitements sur l'ensemble de la parcelle et préférer sur les lignes de plantation
Labour (en plein)*	Eté à automne	Charrue à soc ou à disques (préférer la charrue à soc qui enfouit mieux les débris)	Le labour permet de travailler la terre en bandes retournées plus ou moins complètement. Il enfouit très bien le manteau herbacé et la matière organique (meilleure structure et minéralisation plus rapide). En prairie, le labour risque de faire réapparaître des espèces concurrentes comme le chardon très difficile à maîtriser.

\*En général un labour peut suffire sur une pâture mais il est souvent préférable de l'éviter au profit d'un sous-solage (cf ancienne culture) notamment quand le sol a été compacté par le piétinement des bovins. D'autre part, lorsque le sol est argileux et fortement humide le labour forme des zones de tassement et de lissage (semelle de labour) mauvaises pour la reprise des plants. Sur sol battant complètement sec, le labour éclate les agrégats du sol qui, en se déposant au fond des sillons, forment une semelle de labour où ni l'eau ni les racines ne peuvent passer.

### Ancienne culture

Les sols récemment cultivés présentent l'avantage d'avoir été travaillés, offrant une meilleure garantie de reprise des plants avec toutefois un plus faible taux de matière organique. Il reste toutefois nécessaire d'effectuer une étude du sol pour savoir si des travaux de préparation sont nécessaires (présence d'une couche dure, non pénétrable par les racines, à relativement faible profondeur).

Travail	Epoque	Matériel	Observation
Sous-solage	Réalisé en période sèche pour fissurer le sol	On utilise des « dents » fixées à l'arrière d'un tracteur	Il permet de décompacter les horizons plus durs du sol. Il est important de définir la profondeur des horizons à décompacter
Pseudo-labour	Avant plantation sur sol sec	Herse à pointes fixes	Le passage de cette herse à pointes fixes (courtes et rapprochées) permet de niveler et régulariser le sol

Ce pseudo labour est à éviter sur terrain dur argileux, dur battant, sableux. En pente, le travail est réalisé selon les courbes de niveau (éviter de concentrer les eaux de ruissellement). Il est recommandé d'effectuer un sous-solage en plein sur les sols très compacts mais un travail sur les lignes de plantation peut parfois suffire.

### Ancienne lande, friche

Sur ce type de terrain on retrouve généralement de nombreux végétaux ligneux ou débris d'ancienne culture qu'il faut réduire pour pouvoir mettre en place la plantation. Un broyage permettra d'éliminer la végétation aérienne. Ce broyage sera éventuellement suivi par un travail du sol pour améliorer la structure du sol en incorporant la matière organique et en favorisant sa minéralisation.

Travail	Epoque	Matériel	Observation
Broyage	Fin été début automne (n-1)	Broyeur à axe monté sur la prise de force d'un tracteur	Ce broyage permet de réduire la partie aérienne des végétaux ou débris de culture présent sur la parcelle

## Plantation

La plantation nécessite une préparation particulière. Cette étape ne doit pas être négligée afin d'avoir la garantie de plants avec une qualité génétique connue et une origine géographique compatible avec la zone de plantation (climat).

A la réception des plants, il faut s'assurer que ceux-ci présentent une qualité morphologique suffisante (diamètre du collet, densité des racines..) et sont conditionnés de la manière voulue (racines nues, en motte...).

Une fois les plants réceptionnés il faut garantir leur conservation jusqu'à la plantation. Le schéma de plantation est préalablement défini pour répondre aux contraintes du terrain et aux objectifs fixés.

La mise en terre des plants a lieu en utilisant du matériel et des techniques adaptés à la situation.

La technique de plantation dépendra du travail réalisé pour préparer le terrain.

### Remarques relatives aux précautions précédant la mise en terre

Des précautions particulières sont à prendre lorsque les plants doivent quitter la pépinière pour rejoindre le chantier de plantation.

Ces recommandations concernent essentiellement les plants en racines nues qui sont les plus exposés. Deux périodes à risques requièrent des précautions particulières : **le transport et la conservation** (en attente de plantation)

Conditionnement	transport	stockage
Racines nues	-l'idéal est de transporter les plants en camion fermé sinon ne jamais laisser les racines à l'air libre (dessèchement). Les racines sont protégées avec une toile humide ou dans des sacs fermés.	<b>-laisser les racines des plants exposées (vent, soleil) même quelques minutes, suffit pour irrémédiablement compromettre la bonne reprise des plants.</b> Lorsque le stockage est court (moins de deux jours) il est possible de stocker les plants dans un sac en toile humidifiée dans un endroit ombragé et frais mais l'idéal est de mettre les plants <b>en jauge*</b>
Conteneur et motte	-s'assurer que les plants en conteneur soient transportés dans des camions adaptés capables d'empiler les conteneurs sans endommager les plants.	-le stockage doit être le plus court possible et le substrat doit rester humide -le stockage se fait dans un lieu frais et ombragé

*\*La mise en jauge* : c'est une technique qui consiste à stocker les plants en racines nues dans un jardin ou en forêt. Une tranchée est creusée pour recouvrir les racines des plants. Le substrat doit être filtrant et drainant (on peut ajouter du sable si la jauge est régulièrement utilisée en jardin). Les plants sont, si possible, inclinés la tête au nord pour éviter un débournement précoce (surtout au printemps). Lorsque le temps est sec, le sol est humidifié avant la mise en jauge.

### Préparer les plants juste avant la plantation

Des opérations de préparation des plants juste avant la plantation sont réalisées dans l'objectif constant de garantir une plantation de qualité pour une meilleure reprise des plants. Ils concernent essentiellement les plants en racines nues.

Opération	Description
Habillage des plants	Cette opération vise à couper l'extrémité des racines et tailler la partie aérienne de l'arbre. En ce qui concerne les racines, il s'agit d'enlever les racines blessées, d'alléger le chevelu racinaire (pour stimuler la création de nouvelles racines) et de rééquilibrer le système racinaire par rapport à la partie aérienne. En ce qui concerne la tige, on veille à tailler les plants qui présentent fourches, doubles têtes pour redessiner un axe principal.
Pralinage des racines	Cette technique est mise en place pour réduire les risques de dessèchement des racines et favoriser la reprise. On trempe les racines (jusqu'au collet) dans un mélange de terre argileuse (4 pelletées), d'engrais organique (bouse de vache pour 2 pelletées et 2 kilogrammes de phosphate) et d'eau.

### Période de plantation

La plantation est réalisée lorsque les arbres ne sont pas en période de végétation, c'est-à-dire de la fin de l'automne jusqu'à la fin de l'hiver. Les plantations peuvent être réalisées durant toute cette période hors période de gel et sur des sols non engorgés.

<b>Epoque</b>	<b>description</b>	<b>Facteurs de choix</b>
Fin automne/début d'hiver	Lorsque le climat est caractérisé par un automne relativement doux et un hiver modéré (les racines peuvent se développer avant que les conditions ne l'empêchent).	-les plants sont en racines nues et celles-ci peuvent s'installer avant la saison de végétation -plants de feuillus sensibles à une forte évapotranspiration au printemps.
Fin d'hiver	A l'inverse, la plantation en fin d'hiver est conseillée lorsque les arrières saisons sont courtes avec des hivers rigoureux ou que la station est potentiellement inondable.	-Sur sol argileux, pour éviter le déchaussement des plants (en motte) il est conseillé de planter en fin d'hiver.

### Techniques de plantation

Différentes techniques de plantation sont mises en place pour installer les plants, le choix entre l'une ou l'autre de ces techniques est basé sur le conditionnement des plants, la nature du sol, le coût et la qualité de plantation.

<b>Technique</b>	<b>Description</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Fente (simple ou double)	Une ou deux fentes sont réalisées (bêche plate) dans le sol pour introduire les plants en racine nues.		
Fente en « T »	A l'aide d'une houe forestière on réalise deux fentes dans le sol (en « T »). Une ouverture est créée en faisant levier avec la houe dans laquelle le plant peut être inséré.	-plantation rapide -matériel simple -coût peu élevé	-plants souvent installés de travers (inclinaison) -la terre n'est pas travaillée autour des racines -faire attention à ne pas lisser les parois sur sol très argileux
Potet	On ouvre un trou à la bêche d'environ 30/50 cm de large et de la profondeur adaptée aux racines du plant. La terre est extraite, le plant bien disposé puis la terre fine est remise par-dessus.	-garantit une meilleure reprise des plants car la terre est travaillée et le plant est installé plus facilement	-Coût élevé de mise en place
Semi-potet	La différence avec la plantation en potet est qu'on n'extrait pas la terre, elle est juste travaillée avec une houe forestière.	-garantit une meilleure reprise des plants car la terre est travaillée -rendement plus élevé donc coût plus faible qu'en potet	-qualité d'installation moins bonne qu'en potet mais bon compromis coût/qualité de l'installation
Tarière hélicoïdale	Sur sol meuble, on réalise un trou avec une tarière hélicoïdale (motorisée ou non).	-mise en place rapide, coût réduit	-plutôt sur sol meuble (éviter le lissage des parois sur sol argileux) -option non motorisée fatigante
Tarière à ailettes	idem	Idem et convient sur sol argileux	Option non motorisée fatigante
Mini pelle avec dent Becker	Elle permet de réaliser des potets travaillés en décompactant le terrain.	-garantit une meilleure reprise des plants car la terre est travaillée - permet de facilement ameublir un sol compact	- coût plus élevé de mise en place - le coût varie avec la densité et la propreté de la parcelle à boiser.

### Les plants en motte ou en conteneur

Les plants en motte ou conteneurs sont plantés en potets. Le substrat est imbibé d'eau avant la plantation et on ne laisse aucun espace entre la motte et les bords du trou réalisé. Les plants en conteneur peuvent aussi être plantés à l'aide d'une canne à planter.

<b>Technique</b>	<b>Description</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Canne à planter	La canne est enfoncée manuellement dans le sol, le plant est glissé dans la canne (tube) et un système de pédale permet de d'extraire la canne en conservant le plant en terre.	-gain de temps -coût plus faible -facilite le travail des planteurs (pas besoin de se pencher)	-risque de ne pas avoir un très bon contact entre la motte et le trou -sol quasiment pas travaillé

### Remarques relatives aux précautions postérieures à la plantation

Le collet est au niveau du sol (Il ne faut pas l'enterrer) ; les plants sont plantés bien droit ; le sol est tassé sans excès autour du plant (maximum 40 cm autour) après la mise en place.

## **Protections**

### Protection contre le gibier

Les protections prennent en compte les caractéristiques du site, de la plantation et les objectifs du propriétaire. La contrainte principale est fonction de la présence des animaux. Les lapins, lièvres, chevreuils, cerfs et sangliers sont les animaux qui endommagent le plus les plantations. La densité de plantation lorsqu'elle est assez élevée permet dans certains cas de réduire les protections ou de ne pas en mettre en veillant à d'éventuels regarnis.

L'objectif de production de bois de qualité nécessite de protéger les essences principales pour garantir une meilleure réussite. En ce qui concerne les aménagements d'accueil du public et paysagers, les protections individuelles sont en général utilisées car les plantations sont spécifiques (coûts élevés) et exposées (densité très faible, gibier, fréquentation du site...).

Type	Protection	Description	Remarques	Avantages	Inconvénients
Protections mécaniques individuelles	Gaine	Gaines constituées d'un maillage plastique (dimensions variables)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-les gaines doivent être en matière résistante aux rayons UV</li> <li>-le grammage (poids/surface) est supérieur à 140 g/m<sup>2</sup> (durabilité et résistance au vent)</li> <li>-idéalement, le maillage est doublé ; un maillage fin et un maillage large (soutien, renfort)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-installation rapide et facile (agrafée sur piquet)</li> <li>-stockage et transport aisés</li> <li>-concerne tous les dégâts de gibier</li> <li>-améliore la reprise de la croissance (protection)</li> <li>-un maillage adapté empêche le passage des bourgeons latéraux à travers la gaine</li> <li>-se déchire lorsque l'arbre croît</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-peut se plier en deux et abîmer le plant (maillage inadapté, piquet trop enfoncé)</li> <li>-branchage se développe dans la gaine (maillage inadapté à l'essence)</li> <li>-éviter les endroits balayés par le vent</li> <li>- Impact visuel</li> <li>- Dépose et enlèvement</li> </ul>
	Manchon fendu	Manchon de plastique (perforé) ou filet grillagé (fin) utilisé pour les grands plants feuillus ou les peupliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>-adapter le diamètre du manchon aux essences (vitesse de croissance)</li> <li>-fines mailles plus recommandées que les plastiques perforés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pas besoin de tuteur</li> <li>-pose rapide et facile</li> <li>-pas d'incrustation dans l'arbre (le manchon s'adapte)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-chute prématurée du manchon (diamètre inadapté)</li> <li>-développement d'insectes et bactéries au pied du plant (arbre de faible diamètre, plusieurs couches de plastiques, mauvaise respiration)</li> </ul>
	Spirale	Spirale de plastique perforée utilisée pour les grands plants feuillus ou les peupliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>-matière plastique résistante aux UV recommandée</li> <li>-trous dans le plastique (respiration)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-transport, installation aisés</li> <li>-pas besoin de piquets</li> <li>-peut être installée après la plantation si nécessaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-durabilité peu élevée (perte de solidité)</li> <li>-souvent trop rigide (risque d'incrustation avec le temps)</li> </ul>
	Arbre de fer	Protection de fils de fer soudés les uns aux autres pour protéger les résineux du frottis (chevreuil)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-tige dédoublée à la base (meilleure fixation)</li> <li>-fils transversaux de différentes tailles et multidirectionnels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-impact paysager faible</li> <li>-peu coûteux</li> <li>-peut être réutilisé (pour un autre boisement)</li> <li>-mise en place rapide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-risque de se blesser durant installation (tétanos)</li> <li>-surveillance annuelle pour éviter incrustation</li> <li>- dépose indispensable rapide</li> </ul>
Protections mécaniques globales	Engrillagement	Grillage constitué de fils de fer reliés les uns aux autres (tressés ou soudés) formant un maillage fixé sur des piquets et empêchant le passage du gibier	-protège les régénérations naturelles ou artificielles contre les dégâts du cerf (essentiellement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-protection totale</li> <li>-durabilité importante</li> <li>-utile pour une surface suffisante selon densité initiale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-coût élevé</li> <li>-entretien plusieurs fois par an</li> <li>-terrain d'installation peu accidenté</li> <li>-dépose et enlèvement coûteux</li> </ul>
	Clôture électrique	Protection constituée de fils (2 à 5) électrifiés tenus par des piquets	<ul style="list-style-type: none"> <li>-le terrain d'installation a un relief peu marqué</li> <li>-adapter le nombre de fils et leurs positions en fonction du type de gibier visé</li> </ul>	-protection d'efficacité variable contre tous les dégâts de gibier	<ul style="list-style-type: none"> <li>-coût élevé</li> <li>-entretien régulier</li> <li>-posséder un système autonome sinon recharger l'accumulateur régulièrement</li> <li>-végétation ligneuse réduit l'efficacité électrique du système</li> <li>-protection de courte durée (quelques années)</li> <li>-le terrain d'installation a un relief peu accidenté</li> </ul>
Autres	Répulsif	Produits sous forme d'huiles, extraits d'animaux... utilisés pour repousser le gibier	<ul style="list-style-type: none"> <li>-trois types de répulsifs : olfactifs (diffusent une odeur), gustatifs (donnent un goût désagréable) et de contact pour modifier la rugosité du tronc</li> <li>-ces répulsifs peuvent être pulvérisés, badigeonnés on peut aussi tremper les plants</li> </ul>	-lorsque les dégâts de gibier sont très ciblés (une espèce d'animal, une époque précise, un type de dégât) l'opération est plus intéressante	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mauvaise efficacité si la pression du gibier est trop forte</li> <li>-produits ciblés ne couvrant pas beaucoup de dégâts, à renouveler</li> <li>-coût assez élevé</li> </ul>

En boisement de terres agricoles, on utilise le plus souvent des **gaines plastiques avec maillage mixte** agrafées sur un ou deux piquets en bois de châtaignier ou de robinier (fendu ou scié). La hauteur des protections utilisées peut être déterminée à partir du type de gibier présent sur le site : cerf (180cm), chevreuil (120cm), lièvre (60cm), lapin (40cm), rongeurs (-20 à +20cm)..

## Autres dispositifs de protection

Protections	Types	Description	Remarques	Avantages	Inconvénients	
Paillages	Plastiques	Dalles	Ces paillages sont composés de matières plastiques auxquelles peuvent être incorporés des produits améliorant la qualité du paillage	-les matières utilisées doivent respecter l'environnement -couleur sombre pour accumuler la chaleur -doit résister aux UV -les bandes sont principalement utilisées pour la réalisation de haies -la fixation est assurée par des agrafes -des collerettes permettent de bien couvrir l'espace entre le pied du plant et le paillage (sol totalement recouvert)	-mise en place rapide (plus longue pour les dalles) -coût d'achat plus faible -bonne efficacité dans le temps (4/7ans) -bonne résistance	- peu biodégradable - doit être retiré -présence possible de mulots
		Bandes				
	Fibres végétales	Feuilles	Les feuilles sont peu épaisses et souples	-feuilles à base d'amidon de maïs	- épouse bien la forme du sol -transport et installation facilités	-durabilité peu élevée -coût d'achat élevé
		Plaques	Les plaques sont plus rigides et dépassent les 5 millimètres d'épaisseur. On retrouve notamment des fibres de bois	-grammage minimal à sélectionner pour obtenir des produits relativement durables -préférer les plaques avec un système de fermeture efficace (éviter la reprise des adventices dans cette fermeture) -un système de fixation par agrafes est mis en place	-meilleure durabilité (>2ans) que les feuilles -facilement biodégradable -pas de dépose -peu, voir pas de résidus synthétiques -amélioration structure et fertilité (décomposition matériaux)	-transport et installation plus difficiles que les feuilles -coût d'achat
		Couches	Supérieures à 10 centimètres de hauteur, des amas (paille, copeaux, branches, bois raméal fragmenté...) sont déposés sur le sol		-dégradation rapide sans résidus synthétiques -régulation plus douce de la température (comparé aux paillages noirs) -amélioration structure et fertilité (décomposition matériaux)	-efficacité plus courte dans le temps -coût relativement élevé -possible ré-application nécessaire si efficacité trop courte -Présence possible de mulots
	Semis		Le principe est de semer une plante qui peut être une céréale ou une légumineuse (trèfle, fétuque) qui limitera le développement des graminées et pourra enrichir le sol.*	L'installation de ce type de protection nécessite un sol travaillé capable de recevoir ce type de semis.	-multifonctionnel (limite le développement des graminées et enrichi le sol) -système pérenne -pas d'apport extérieur	-système nécessitant un contrôle régulier après plantation (limiter la végétation concurrente)

Le dispositif le plus installé lors de la plantation (en plus de la protection contre le gibier) est le paillage. Un matériau est installé sur le sol au pied du plant ou sur les lignes de plantation pour limiter la concurrence des adventices, conserver l'eau et la chaleur du sol pour améliorer la reprise des plants. Les paillis en fibres végétales peuvent en plus enrichir le sol et améliorer sa structure. \*Après une céréale, on maintiendra les chaumes et résidus de paille sans déchaumage systématique pour couvrir en partie le sol et améliorer la teneur en matière organique.

# Fiche technique

## 5-3 Aménagements particuliers

Boisement en périmètre de captage

Les milieux associés à la forêt

Clairières

Lisières

Mares

Ruisseaux

Sous bois

Aménagements paysagers

Localisation des boisements

Mélange des essences

Lignes de plantation

Accueil du public

Le boisement

L'infrastructure

Aménagements liés aux animaux

Animaux sauvages

Bétail

**Périmètres de captages**

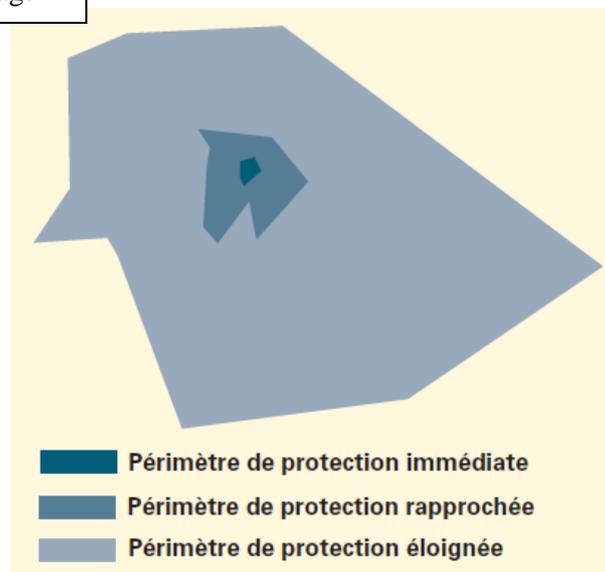
Les périmètres de captage correspondent à un dispositif de prélèvement d'eau potable à partir d'une source, d'un cours d'eau, ou d'une nappe souterraine.

La présence d'un captage implique la présence de trois zones qui définissent des contraintes plus ou moins importantes.

Le périmètre de protection immédiate représente la station de pompage, ce périmètre est très réduit mais c'est ici que les contraintes sont les plus fortes. Ce périmètre représente en général une surface de quelques centaines de mètres carrés. Seule l'activité d'exploitation est autorisée dans cette zone.

Le périmètre de protection rapprochée est une zone un peu plus étendue restant de taille modeste où l'on peut réaliser une plantation.

Le périmètre de protection éloigné ou l'aire d'alimentation de captage correspond plus ou moins aux limites du bassin versant. Il est généralement possible de planter dans ces zones.

**Boisement sur un périmètre de captage**

Les boisements réalisés au sein des périmètres de protection éloignés de captage sont une bonne solution pour améliorer la qualité des eaux de manière pérenne. De part leur structure racinaire et aérienne, les arbres assurent à l'eau une bonne infiltration dans le sol. Cette infiltration permet de bloquer dans le sol une partie des particules que transporte l'eau et de réduire le ruissellement en surface favorisant l'alimentation des nappes d'eau souterraines.

Le choix des essences dans ces conditions s'effectue en fonction de leur influence sur :

- la dégradation de la litière
- le développement de la végétation herbacée
- le bilan hydrique

**Choix des essences**

Favoriser :

- Les essences à enracinement profond (chênes indigènes, noyer commun, tilleuls, érable sycomore, charme commun, aulne glutineux).
- Les essences à couvert léger (bouleau verruqueux et pubescents, chênes indigènes, merisier, ormes, aulne glutineux).
- Les essences à feuilles facilement décomposables (merisier, charme commun, châtaignier, orme, érable sycomore, tilleul, bouleau, aulne glutineux).

**Recommandations sylvicoles**

- Mélanger les essences lors de la plantation.
- Planter à faible densité (d'autant plus vrai que les essences possèdent des feuilles difficiles à décomposer).
- Favoriser un traitement irrégulier (âges, strates).
- Pratiquer des éclaircies fréquentes et assez conséquentes (éviter que le couvert se referme trop vite).
- Ne pas boiser les zones trop humides, inadaptées au boisement.
- Les essences à couvert dense sont installées à densité réduite (<1600 plts/ha pour le hêtre).
- Favoriser la régénération naturelle du peuplement.

### Les milieux associés

« Ce sont des éléments naturels liés à la forêt par une relation dynamique et spatiale (...) On considérera comme tels les milieux naturels ou semi-naturels dont la vocation principale n'est pas la production de bois. Les exemples de ces milieux sont nombreux : milieux ouverts forestiers (clairières, lisières, trouées, végétations des coupes forestières...), milieux aquatiques (mares, cours d'eau, flaques, fossés, étangs...) et autres milieux divers (arbres vieillissants, arbres morts...)»\*

\*Bruno de Foucault, Maître de Conférence à la Faculté de Pharmacie de Lille. Définition extraite de la brochure « Les milieux forestiers associés en Nord-Pas de Calais »

### L'intérêt de ces milieux

On retrouve dans ces milieux de nombreuses espèces animales et végétales que l'on n'identifie normalement pas dans un espace forestier classique. Ce sont souvent des milieux très riches en espèces car combinant des espèces caractéristiques des milieux ouverts, des milieux forestiers, des milieux humides. Ils ajoutent beaucoup à l'intérêt écologique d'un massif. L'intégration paysagère du site est souvent meilleure car les milieux sont diversifiés et plus attractifs pour l'œil.

### Boisements et prise en compte de milieux associés

Lorsqu'un boisement est réalisé, il est possible d'intégrer ces espaces particuliers au projet pour les conserver ou en créer de nouveaux.

Des espaces non plantés pourront jouer un rôle de **clairière** (nécessitant un entretien régulier pour éviter le boisement naturel) lorsque les arbres alentours se seront développés.

Les bords du boisement seront aménagés (haies étagées, essences diversifiées, bandes enherbées...) pour créer une **lisière** étagée (intégration du boisement dans le paysage, effet brise-vent, diversification des milieux).

Les **mares** seront conservées, restaurées ou des nouvelles pourront être créées.

Les **cours d'eau** traversant le projet de boisement seront bien pris en compte dans le schéma de boisement afin qu'ils conservent leur fonctionnalité écologique et que l'on favorise la présence de ripisylves.

On pourra diversifier le boisement en mélangeant les essences, et en installant des arbustes qui formeront un **sous-bois** dans l'avenir.

- **Les clairières**

Les clairières sont des espaces où il n'y a pas d'arbre au sein d'un bois. Différentes raisons peuvent expliquer leur pérennité dans le boisement. Cet état peut être artificiel (fauchage, pâturage..) ou naturel si le milieu n'est pas propice à la régénération naturelle (sol mince, affleurement de la roche, sol pauvre...).

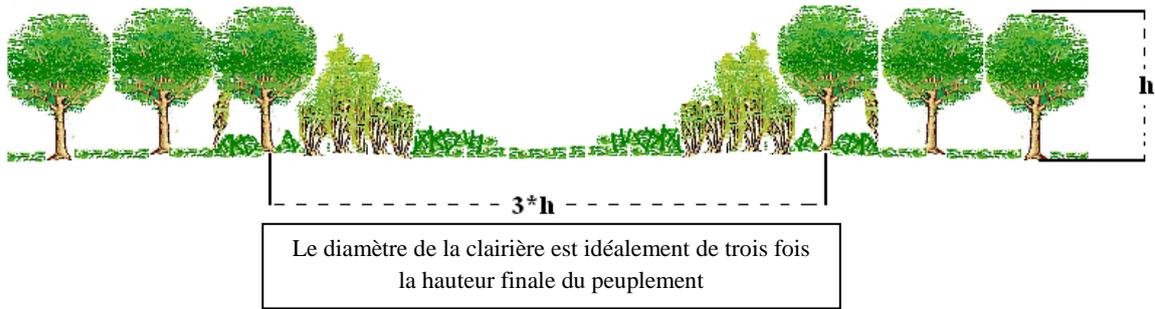
### Préparer son projet de boisement pour intégrer une clairière

Une clairière « idéale » comprend un espace central ouvert (dans cet espace la végétation ne dépasse pas un mètre de haut) et un pourtour où la végétation est étagée (lisière) pour arriver à la hauteur du boisement.

### Création

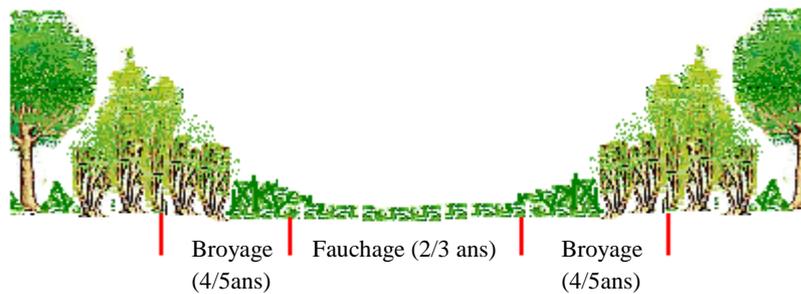
Pour conserver cet espace ouvert il convient de prévoir une clairière avec un diamètre de deux à trois fois la hauteur du peuplement final (soit une surface de 20 à 60 ares suivant la réglementation des défrichements). Il faudra adapter la végétation installée en lisière de clairière pour que celle-ci s'étage plus facilement. L'étagement peut se faire naturellement car les entretiens seront focalisés sur le centre de la clairière, l'installation sera par contre plus longue.

Les chemins prévus dans les boisements pourront aussi se rapprocher des clairières car leurs accotements sont maintenus ouverts. Cela permet d'accueillir une faune particulière.



### Entretien

L'entretien consiste à faucher la partie centrale de la clairière tous les 2/3 ans et un broyage tous les 4/5 ans sur le pourtour.

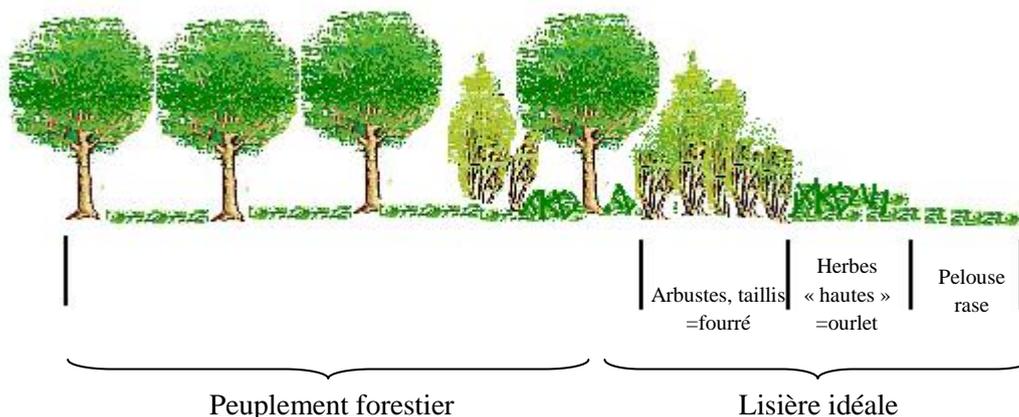


- **Les lisières**

La lisière d'un boisement est définie comme étant le pourtour. La gestion de cet espace est souvent négligée. L'idéal est d'installer une lisière qui formera une transition douce de l'espace ouvert jusqu'au boisement par une succession de différentes strates de végétation (herbacées basses, puis hautes, arbrisseaux, arbustes, puis des arbres) à densité réduite. Il est déjà bénéfique pour le boisement d'installer une haie étagée couplée à une bande enherbée. Les haies (étagées) sont un compromis intéressant entre facilité d'installation et d'entretien, à effets bénéfiques sur le boisement et l'intégration paysagère.

Lorsqu'un boisement est réalisé, il est important d'avoir à l'esprit l'influence néfaste que peut avoir le vent sur le succès de la plantation et l'impact visuel que peut représenter un tel projet. L'installation en lisière du site d'une haie peut favoriser l'intégration paysagère, l'accueil des animaux, la protection de la plantation contre le vent, la production de bois de chauffage. **Les haies en lisière de boisement peuvent remplir plusieurs fonctions à la fois.**

### Lisière structurée idéalement



Caractéristique	Description
Brise-vent	haie constituée d'une à quelques lignes de plants. L'objectif est de <b>limiter l'impact négatif du vent sur la plantation</b> . Installée au minimum deux ans avant la plantation. Utilisation d'essences (une ou deux en général) caractérisées par une croissance rapide (au moins les premières années).
Intégration paysagère	Ces lisières sont mises en place pour <b>mieux intégrer la plantation</b> d'un point de vue paysager. Cela peut être réalisé en <b>étageant</b> la haie de manière à ne pas avoir un impact paysager trop fort.
Intérêt environnemental (accueil de la faune, biodiversité...)	On favorise pour ce type de lisière <b>l'étagement et l'installation d'essences fruitières</b> . Il est possible d'intégrer quelques résineux pour protéger les animaux l'hiver lorsque les feuillus ont perdu leurs feuilles.
Production de bois énergie	Ces lisières sont composées d'arbres et arbustes capables de produire du bois de chauffage.

- **Les mares forestières**

Une mare est une étendue d'eau limitée en surface et en profondeur. Les mares peuvent être différenciées en fonction de l'origine de leur eau (nappe d'eau qui remonte en surface ou eaux de pluies). On peut qualifier une mare de permanente si l'eau y est présente toute l'année et temporaire si ce n'est pas le cas. Si on laisse une mare sans l'entretenir, elle va naturellement se combler (atterrissement) avec les sédiments apportés.

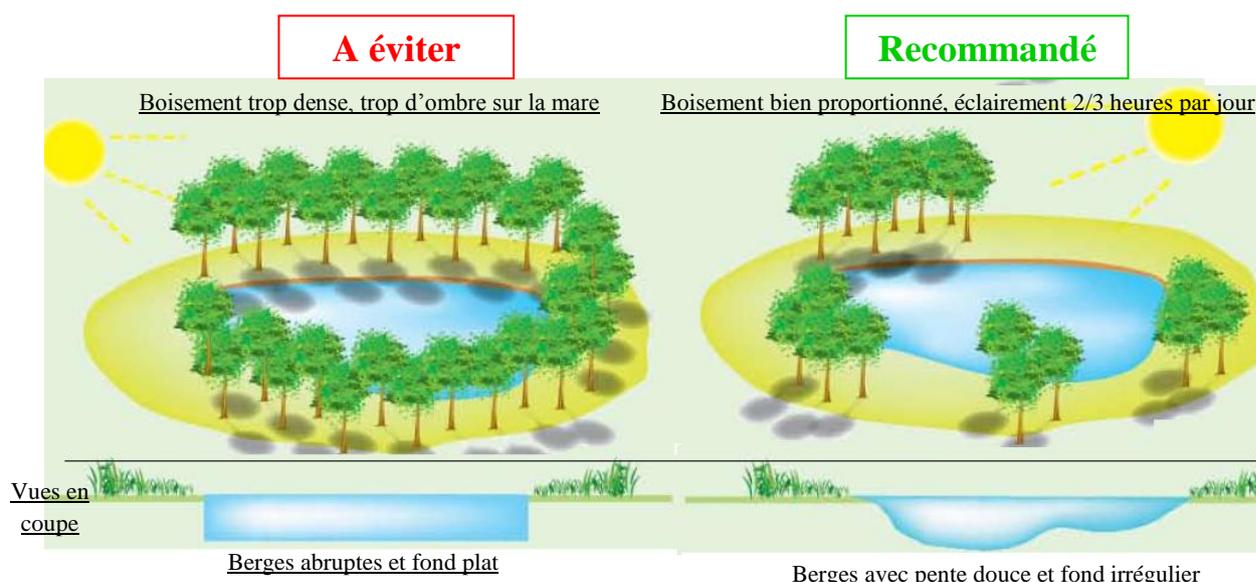
Les mares sont des milieux riches en espèces animales et végétales (transition progressive entre un espace inondé et un milieu plus sec). Elles sont intéressantes pour accueillir le gibier d'eau et abreuver le gibier qui évolue en milieu boisé.

#### Création d'une mare

La création d'une mare est conditionnée par la présence d'une source d'alimentation en eau suffisante et d'une couche imperméable dans le sol capable de retenir l'eau (il existe de l'argile commercialisée permettant d'imperméabiliser un sol qui n'en possède pas naturellement). La création nécessite l'utilisation de matériel relativement lourd (creuser la mare à la pelle mécanique).

Recommandations :

- Topographie hétérogène des berges en pente douce
- Adapter le boisement aux bords de la mare afin que la mare soit idéalement ensoleillée



### Restauration d'une mare avant plantation

Lorsqu'un espace à boisier intègre une mare préexistante, celle-ci, si cela est nécessaire, doit être restaurée. Cette restauration comprend un curage de la mare, un reprofilage des berges et une fauche des berges.

### Gestion

- Réguler l'éclaircement sur le plan d'eau en éclaircissant tous les 5/8 ans autour de la mare
- Fauche des berges pour limiter la végétation présente en bords de berge. Cette fauche peut être adaptée en fonction de végétation souhaitée
- Si l'eau de la mare est riche en éléments on peut prélever la moitié à deux tiers des végétaux aquatiques. Cela permet d'éviter l'enrichissement de l'eau et l'envasement de la mare. Cette opération peut être répétée chaque année
- Un curage est réalisé tous les 10/15 ans.

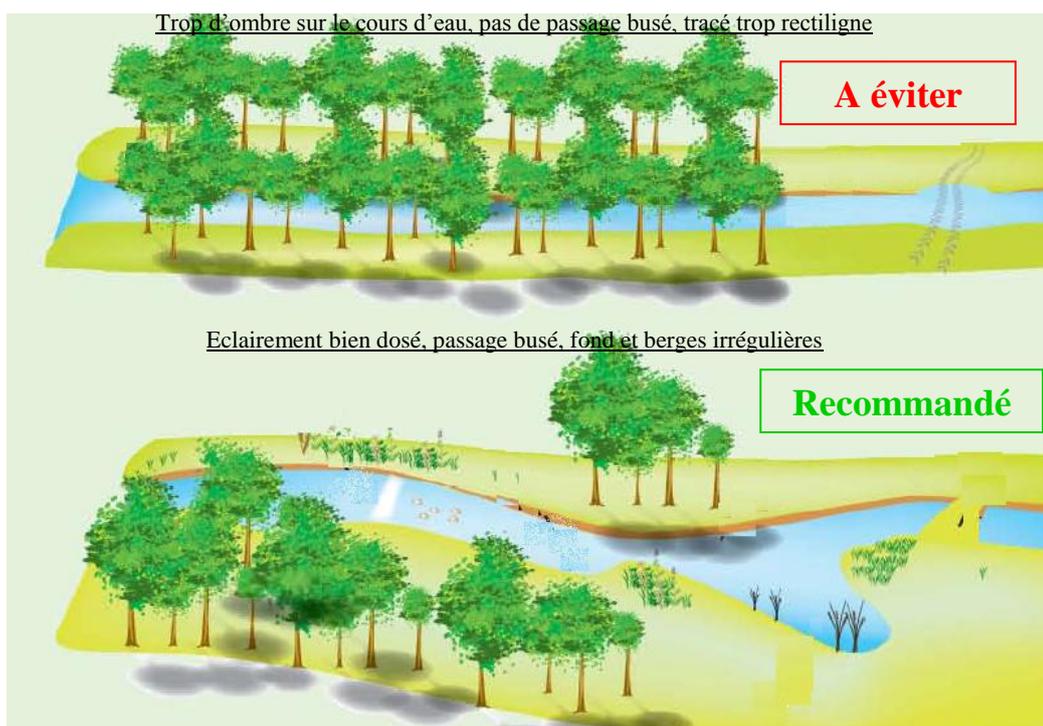
### • Les ruisseaux

Il est possible que des ruisseaux soient présents sur la zone d'un projet de boisement. Il convient alors de prendre quelques précautions afin de préserver et de valoriser au mieux cet espace. Leurs dimensions peuvent varier ainsi que leur débit.

La faune en relation avec ces ruisseaux est très variable en fonction de la morphologie de celui-ci, de sa dynamique et de la nature du substrat.

Recommandations :

- Créer des infrastructures pour faciliter le passage des engins et ne pas endommager le cours d'eau
- Reprofilage des berges afin qu'elles soient plus irrégulières et les pentes moins abruptes
- Surveiller le comblement des buses qui pourrait à terme les boucher et détourner le cours d'eau



- **Le sous bois ou sous-étage**

Le sous bois est la végétation qui se développera sous l'étage arborescent. On retrouve la strate arbustive, herbacée, muscinale (mousses, lichens) ainsi que les lianes. Ce sous bois permet de diversifier le peuplement final en multipliant les essences, les strates et en permettant d'accueillir des espèces animales (abri et nourriture). Le sous-étage arbustif donne plus rapidement un boisement à l'aspect naturel favorisant l'intégration dans le paysage. Le sous-étage a aussi un rôle cultural, il permet de gagner les arbres ; il facilite la formation d'un tronc droit et dépourvu de branches sur une hauteur commercialisable ( 4 à 6 mètres).

Il est important d'intégrer ce sous bois au moment de la conception du projet.

Recommandations :

- Favoriser l'installation spontanée d'arbustes lorsqu'il existe un boisement attenant.
- Laisser des espaces de demi-ombre occupés par une strate herbacée
- Plutôt que d'installer le sous-étage de manière répétitive, favoriser l'installation par bouquets (on installe des arbustes dans certaines zones mais pas dans d'autres).

**Mise en place du sous-étage**

- Au moment de la plantation on pourra installer (plantation, bouturage) le mélange qui fera office de sous étage dans le futur
- On peut laisser se développer le recrû naturel pour gagner les arbres

**Entretien et gestion**

- Les essences venues naturellement (non commercialisables) seront conservées
- L'amélioration du sous bois est possible en enrichissant les trouées existantes ou en plantant les bandes exploitées qui ont été gyrobroyées
- La sylviculture pratiquée est classique avec des éclaircies régulières favorisant l'éclaircissement de toutes les strates du peuplement

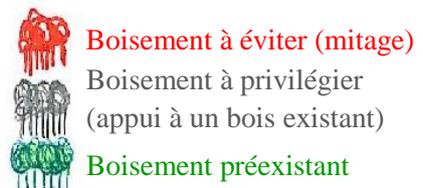
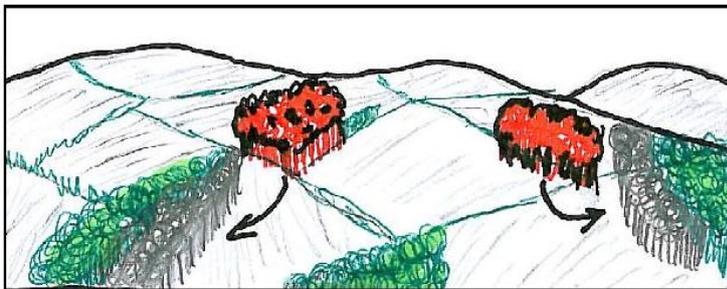
Les aménagements paysagers présentés sont des recommandations pour mieux intégrer les boisements dans leur environnement. Rappelons que **la perception du paysage est subjective** car propre à chaque personne.

Deux personnes peuvent avoir une vision et un ressenti complètement différents face au même paysage. C'est pour cela qu'il faut rester prudent dans les recommandations et privilégier des systèmes qui allient une bonne intégration du paysage, une installation techniquement simple et un coût de gestion réduit.

### Grands principes

- **Localisation des boisements**

Lorsqu'un boisement est créé au sein d'un espace ouvert (grandes cultures ou bocage) il est important de prendre en compte l'impact que pourra représenter celui-ci dans le futur. Un boisement seul au milieu d'un espace ouvert aura plus d'impact visuel qu'un boisement adjacent à un bois préexistant.

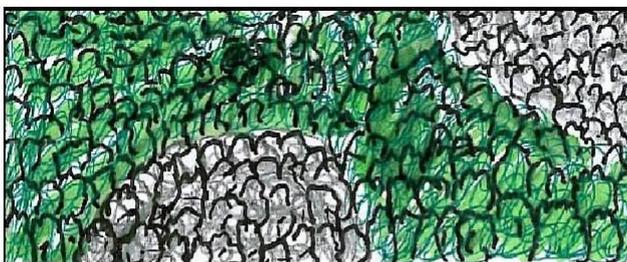


- **Mélange des essences**

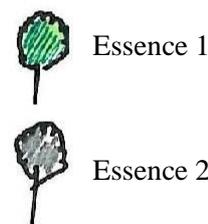
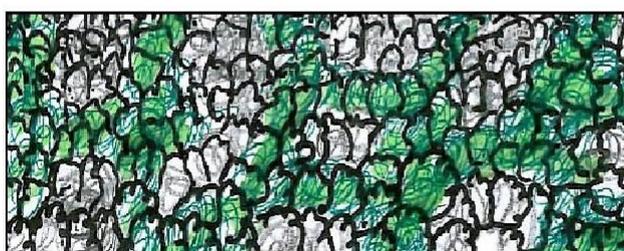
Quand un boisement est réalisé avec un mélange d'essences (deux essences principales par exemple) il est préférable de les disperser pour atténuer le changement brusque qui peut être perçu (exemple des conifères et des feuillus). L'idéal est de les disperser de façon aléatoire mais pour des questions techniques (installation, gestion, exploitation, coûts) il est préférable de réaliser ces mélanges par bouquets, pied à pied, par lignes...

Aperçu de différents mélanges

Mélange par grandes entités

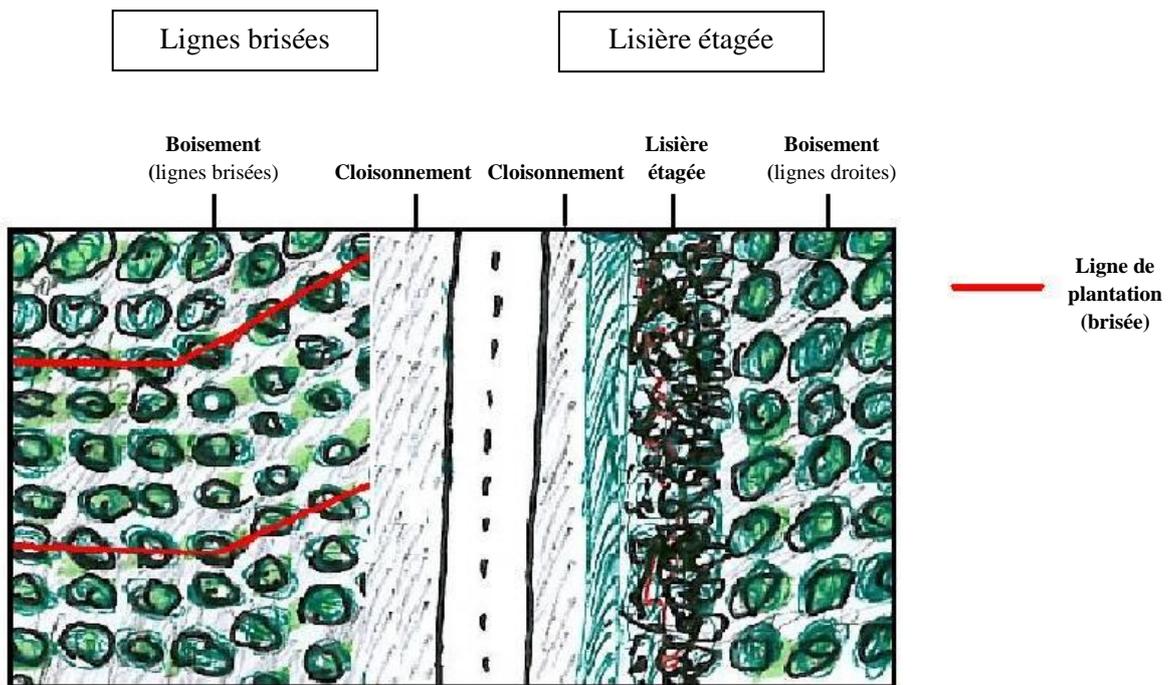
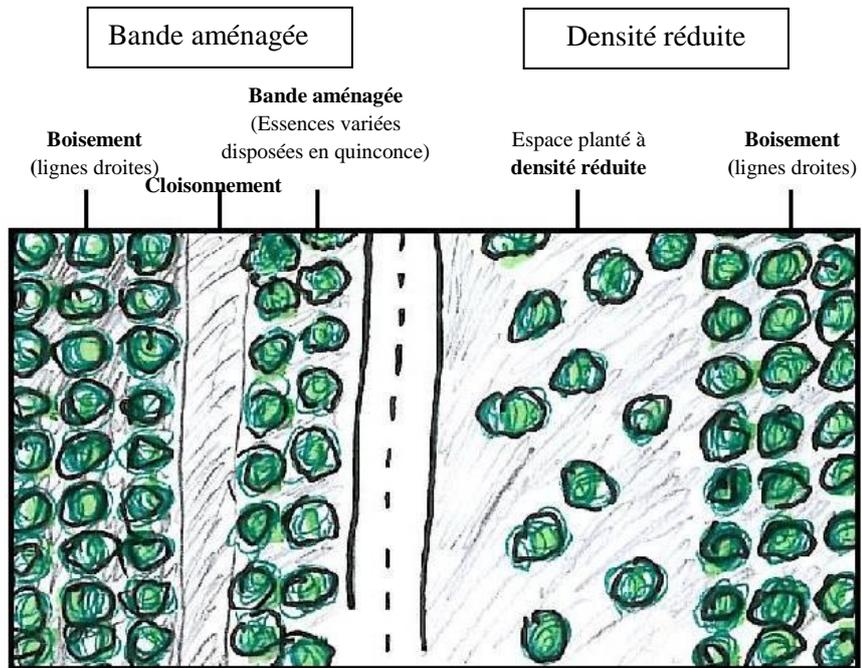


Mélange plus dispersé



- **Lignes de plantation**

Pour des raisons pratiques d'installation, d'entretien ... les boisements sont le plus souvent plantés en lignes droites. Il est possible de limiter l'impact que peuvent avoir ces lignes sur la perception du boisement. Différents aménagements sont imaginables, généralement en lisière du boisement pour atténuer ou masquer ces lignes droites de la plantation.



*Lisières étagées détaillées dans la partie « milieux associés » ci avant.*

## Accueil du public

Certains boisements sont installés dans des espaces où la pression humaine est importante (principalement les espaces urbains ou périurbains). Dans ces conditions ou dans l'optique de réaliser un boisement qui aura pour vocation d'accueillir le public dans l'avenir, différents éléments du projet peuvent être travaillés en conséquence.

- **Le boisement**

Le schéma de plantation d'un boisement à vocation d'accueil peut être adapté. L'objectif n'étant pas ici de rentabiliser la plantation, des aménagements paysagers sont envisageables pour rendre ce boisement « agréable ».

Paysage

- Favoriser le **mélange des essences**, des strates et des couleurs. Cela permet de produire un boisement qui acquerra plus rapidement un aspect naturel.



Boisement sans sous-étage

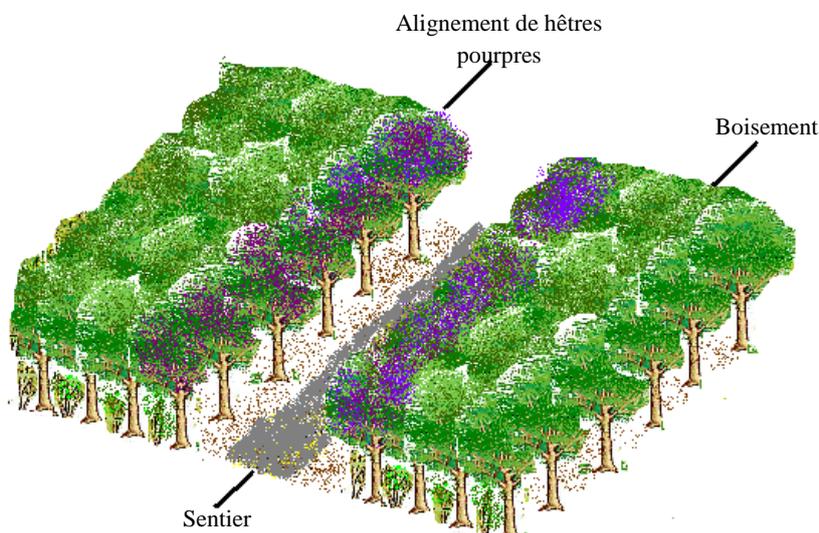


Boisement avec sous-étage diversifié

-**Penser aux milieux associés** (mare, cours d'eau, lisières...) qui amènent un plus pour les utilisateurs du site. Ils peuvent être mis en valeur tout en limitant l'impact des aménagements sur ces milieux.

Technique de plantation

-**Adapter les essences** en fonction du cheminement et infrastructures en général. Pour agrémenter un aménagement paysager (notamment en zone périurbaine) des essences ornementales peuvent être implantées en alignement le long des chemins (exemple du hêtre pourpre), en plantant des essences à feuillaison variée, époques de floraison décalées...



- **L'infrastructure**

-Les **espaces de circulation** sont pensés de manière à accueillir au mieux les véhicules et différents utilisateurs tout en limitant les impacts négatifs sur le boisement et ses milieux associés.

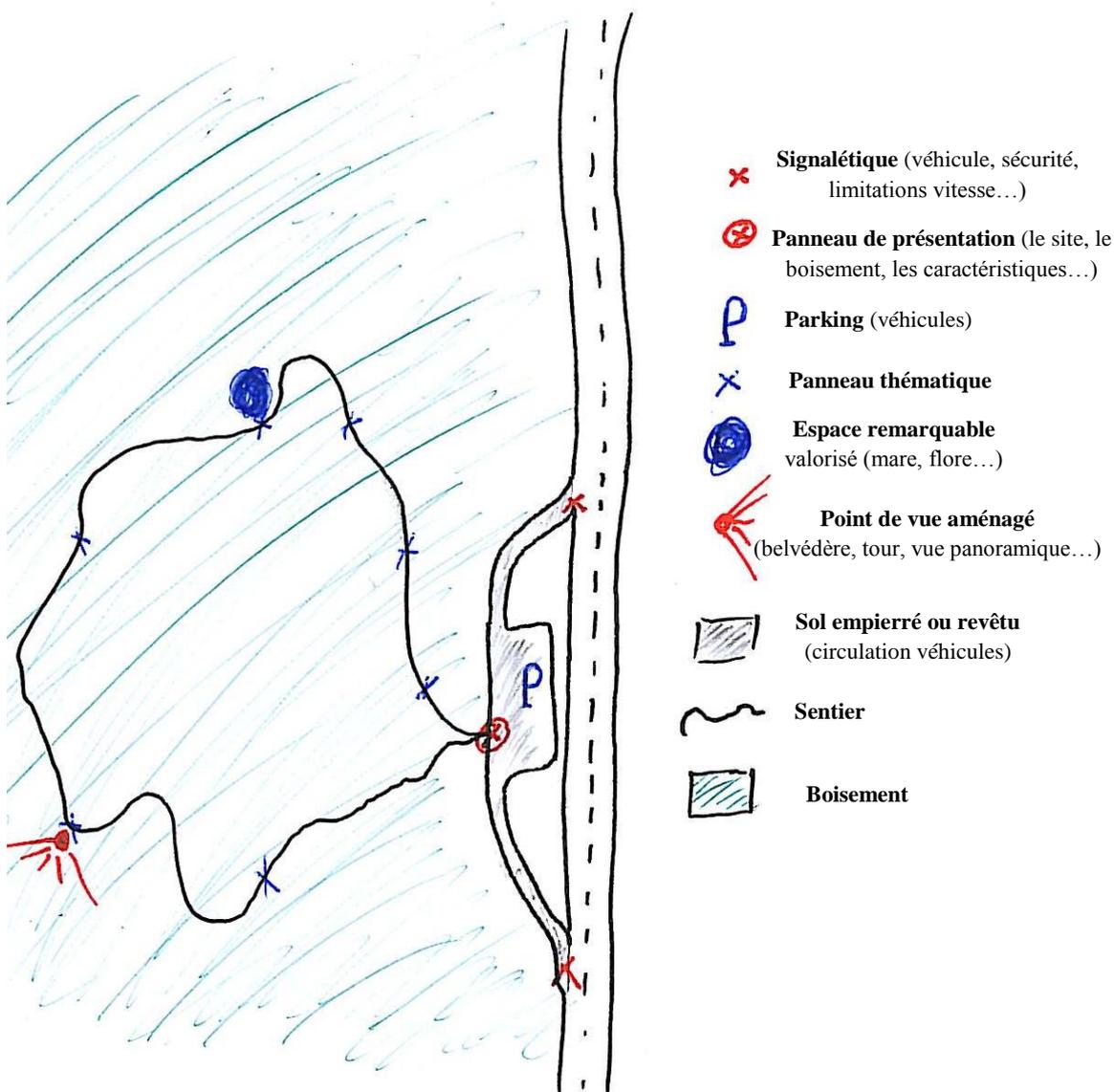
Pour les véhicules on pensera à prévoir un **parking** adapté (dimensions) à la fréquentation du lieu. Les chemins pédestres/cyclistes sont disposés pour présenter des espaces remarquables.

-Il faut également prendre en compte la **dimension sécurité** en aménageant les sentiers de manière à courir le moins de risques possibles (accidents potentiels).

-**La signalétique** permet dans un premier temps de guider les utilisateurs (sens de circulation, parking, interdiction de circuler en véhicule motorisé...). Elle peut être utilisée pour présenter le site ou informer sur des thématiques particulières (la forêt, les animaux...).

-**Des points d'observation** (belvédère, tour) peuvent être créés pour mettre en valeur des espaces remarquables du site ou pour valoriser un point de vue particulier.

Exemple d'aménagement pour l'accueil du public



### Les animaux sauvages

Les boisements sont des espaces privilégiés où évoluent de nombreux animaux. Pour faciliter leur installation, leur développement, leurs évolutions au sein du territoire, des aménagements particuliers peuvent être mis en place.

### Le boisement

- Diversifier les milieux, les strates, les essences, les types de peuplement, favoriser les essences arbustives productrices de fruits (source de nourriture pour de nombreux animaux).
- Développer les milieux associés, habitats de nombreuses espèces animales souvent étrangères aux espaces boisés « purs ».

### Les infrastructures

Des systèmes particuliers peuvent être installés dans des bois pour faciliter la vie des animaux sauvages. Au moment de la réflexion d'un projet important intégrant des sentiers, des voies pour les véhicules il faut intégrer les voies de circulation des animaux et si nécessaire, créer des ouvrages tels que les « batrachoducs » ou passage à batraciens et passage pour les chevreuils... Cela permet de faciliter leurs déplacements et de limiter les risques d'accidents.

Ces ouvrages sont généralement couteux et ne doivent pas être installés sans réflexion préalable.

### Le bétail

Pour certains types de boisement, la présence de bétail nécessite parfois l'installation de systèmes particuliers.

Lorsqu'un boisement agroforestier associant un pâturage et des arbres est réalisé, il convient d'installer des protections particulières (surtout contre les bovins et équins). Un système appelé tripode permet de protéger les plants. Il est composé de :

- Trois piquets de 2,5 mètres de haut épointés et plantés dans le sol
- Trois planchettes (25x150x800mm) clouées sur les piquets
- Trois lanières d'haubanage et de leur boucle pour stabiliser le plant avec les piquets
- De grillage à mouton enroulé autour des piquets pour protéger les arbres de la dent du bétail
- De fil barbelé enroulé en spirale autour du système pour éviter que le bétail s'y frotte



Système tripode (panneau d'information à l'intérieur) – 12/09

Dans le cas de l'installation d'une ripisylve en présence de bétail, il est parfois nécessaire de prévoir comment les animaux seront abreuvés. Deux techniques sont généralement utilisées dans ce genre de situations.

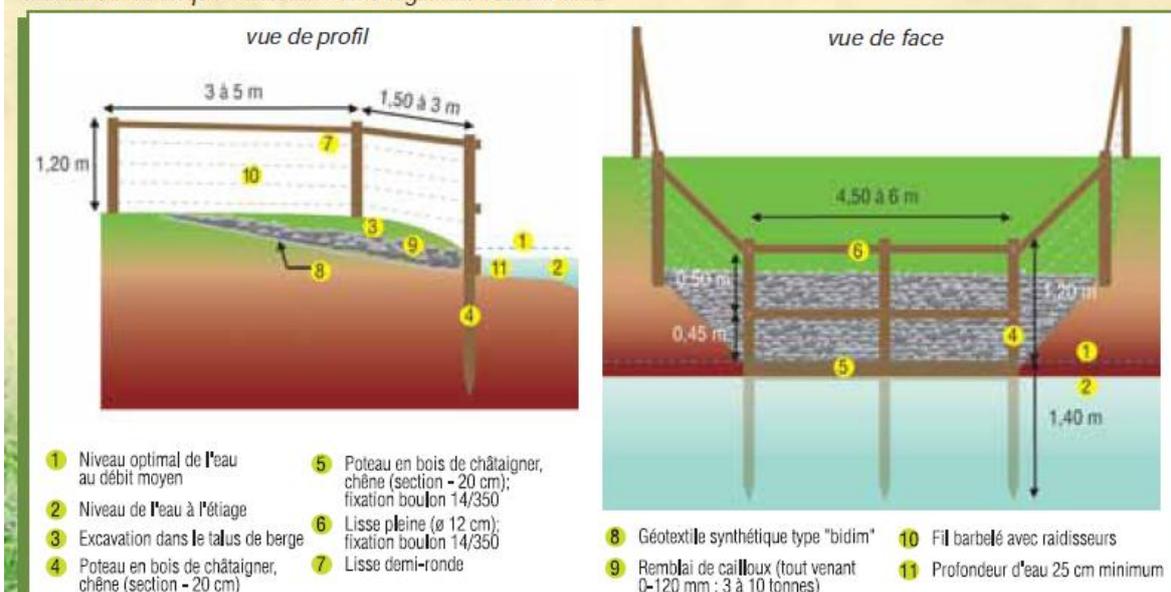
Type d'abreuvoir	Abreuvoir classique	Pompe de prairie
Description	Descente aménagée au cours d'eau, avec barrières permettant aux bêtes de passer la tête pour boire. Capacité : 20 bovins par abreuvoir	Composée d'une crépine, d'un tuyau, d'un poussoir à museau et d'un bac d'arrivée d'eau. Capacité : 10 à 15 bovins par pompe
Points importants	-Le placement de l'abreuvoir est très important : installation dans les tronçons rectilignes -La pente d'accès doit être inférieure à 15% et il est préférable de la renforcer au moyen de galets ou de marne.	-Le socle de la pompe doit être solide pour éviter qu'elle soit déplacée par le bétail (planche, socle bétonné) -Pour une bonne immersion de la crépine, la fixer à une pierre plate ou un pieu, dans un endroit complètement immergé -La pompe doit être désactivée avant l'hiver pour éviter une dégradation par le gel
Avantages	Solution durable nécessitant peu d'entretien.	Solution peu coûteuse à l'installation facile à démonter ou repositionner et s'adaptant à la plupart des cours d'eau.
Inconvénients	-Non adapté au cours d'eau de petite taille, pentu ou avec des variations importantes du niveau d'eau -Selon le type de berge, les coûts d'installation peuvent être élevés	-Nécessite un entretien régulier, notamment pour vérifier que la crépine ne soit pas bouchée -Des vérifications doivent être régulièrement effectuées pour s'assurer du bon fonctionnement de la pompe -Pas utilisable en période de gel

Pompe de prairie



- 1 Pompe automatique boulonnée sur le socle
- 2 Crépine, fixée dans le cours d'eau à un piquet ou une pierre plate.
- 3 Socle bétonné ancré dans le sol
- 4 L'accès doit être stabilisé au moyen de marne et/ou de graviers pour résister au piétinement (pas encore réalisé sur la photo)

Abreuvoir classique : descente aménagée au cours d'eau.



Tableau, Photo et Schémas tirés de la brochure « Guide pour la gestion des ripisylves » éditée en avril 2009.

# Fiche technique

## 5-4 Entretiens

Regarnis

Contrôle des protections

Maîtrise de la végétation concurrente

Contrôles sanitaires

Entretiens sylvicoles

    Taille de formation

    Elagage

Dépose des protections

## Regarni (n+1 à n+2)

Lorsque la mortalité des plants est importante, il convient de les remplacer. On effectuera cette action en tenant compte de la densité de plantation : une mortalité de 15% dans une plantation réalisée à 1500 plants par hectare n'est pas importante (pas de regarni) alors que ce même taux dans une plantation réalisée à 200 plants par hectare est plus importante et nécessitera des regarnis. En densités intermédiaires, 400 à 800 plants/ha, le choix de regarnir dépendra aussi de la disposition des plants morts, diffus ou par grands vides.

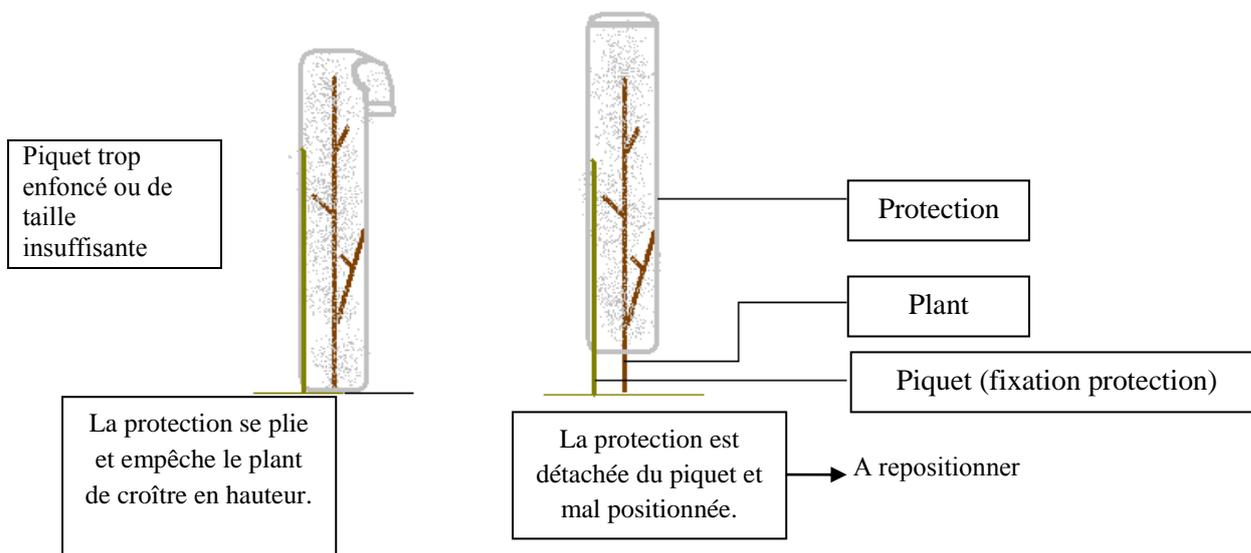
Cette opération est réalisée les premières années suivant la plantation ; pour des essences à croissance rapide comme le peuplier on ne regarnira pas plus de 3/4 ans après la plantation (retard trop important).

En général une seule opération de regarni est réalisée, si une deuxième est nécessaire il faut se poser des questions sur l'adaptation des essences au milieu ou aux autres problèmes qui entraînent une forte mortalité.

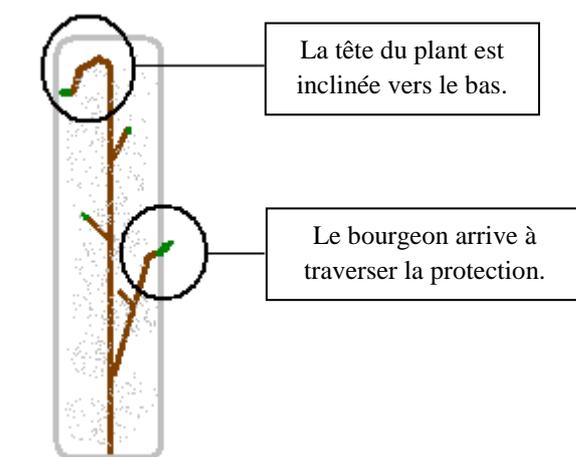
## Contrôle des protections (n+1 à n+8/10)

Les protections et piquets installés au moment de la plantation peuvent être mal menés par le gibier ou bouger sous l'effet du vent.. Les chevreuils, en frottant leur bois sur les protections peuvent les déplacer ou les endommager. Ces protections doivent être remises en place ou changées dès la première saison qui suit la plantation et pendant 2 à 3 ans si nécessaire.

Exemple de situations où la protection contre le gibier entrave le bon développement du plant ou ne remplit plus son rôle protecteur.



Les plants prennent parfois des positions inadaptées à l'intérieur des gaines de protection. Certaines espèces, comme le hêtre, ont tendance en fin de saison de végétation à incliner leur « tête ». Il est possible que ces plants n'arrivent pas à se redresser dans la protection. Il est donc nécessaire de passer pour contrôler les plants protégés pour les redresser manuellement en fin d'été lors de l'aûtement. Si le bourgeon passe à travers la protection, on replace la branche dans la protection ou on incise légèrement celle-ci pour que la branche puisse se développer au travers.



## Maîtrise de la végétation concurrente (n à n+3/5)

- Végétation herbacée

La végétation au pied des plants est grande consommatrice d'eau et d'éléments minéraux. Les premières années après la plantation, le désherbage au pied des plants est une action importante pour faciliter la reprise et avoir des plants vigoureux. Cette opération n'est pas nécessaire si un paillage efficace est en place. Elle peut être réalisée de façon manuelle (binage), mécanique ou chimique.

- Dégagements

En boisement de terre agricole, le recrû ligneux est normalement absent. Mais sur des friches, il est possible que la dynamique de cette végétation soit plus importante ; le dégagement est réalisé non pas pour éliminer toute cette végétation mais pour faciliter l'accès à la plantation et les entretiens sur les plants. Le recrû ligneux, bien géré, permet d'accompagner les plants (sans les dominer), de favoriser une ambiance forestière.

Si cette végétation est très développée l'entretien doit permettre aux plants d'avoir « la tête » à la lumière et les « pieds » à l'ombre (seule la partie supérieure des plants est dégagée).

Le recrû dans certain cas peut être très vigoureux. En terre agricole des espèces comme la Clématite (sur sol calcaire), sans suivi, peuvent rapidement envahir le terrain et dominer les plants, leur maîtrise très délicate est nécessaire..

## Contrôles sanitaires (n à n+x)

Ces contrôles réalisés lors de visites ou lorsque les autres entretiens sont effectués, permettent de déceler un éventuel problème sanitaire (insecte ravageur, attaque d'un champignon ou d'une bactérie dangereuse pour le plant). Ces attaques peuvent se manifester différemment :

- Au niveau des feuilles (jaunissement précoce des feuilles, flétrissement, feuilles mangées)
- Au niveau de l'écorce (nécroses de l'écorce, coulures sur le plant, décolorations, décollement)
- Perte de vigueur voir mort du plant
- Si tous les syndromes persistent l'avis d'un forestier ou technicien est souhaitable

## Entretiens sylvicoles (n+1 à n+10/15)

- Taille de formation

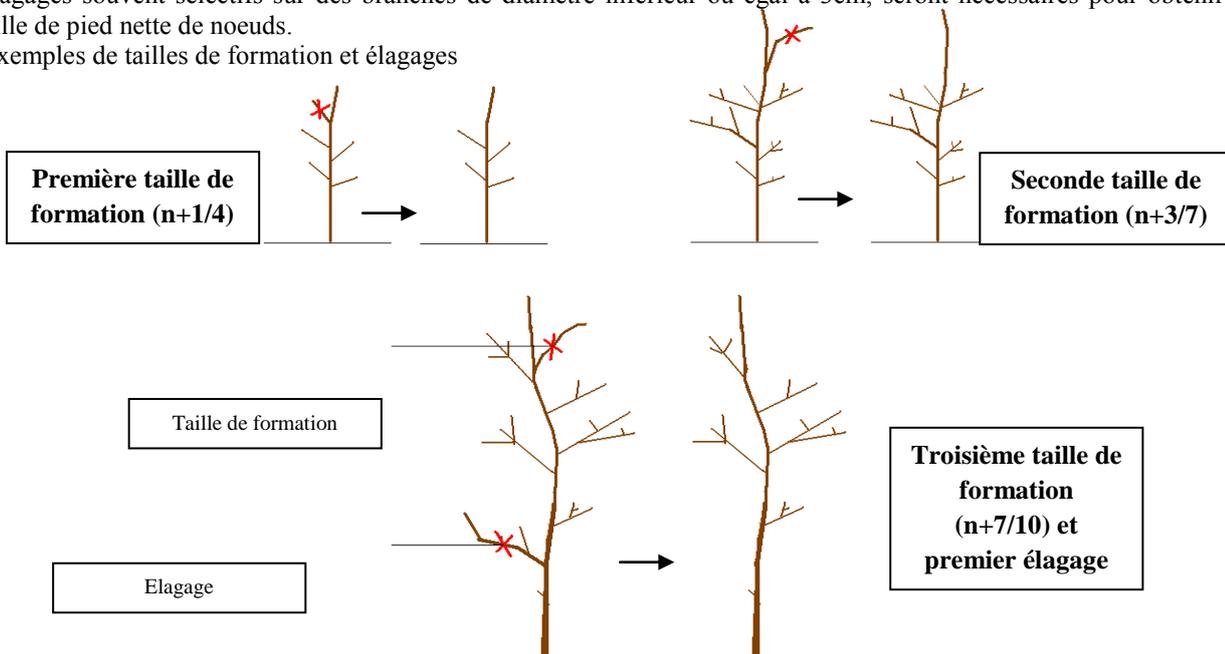
La taille de formation a pour objectif de former une bille de pied droite pour que les arbres qui constitueront le peuplement final puissent produire du bois d'œuvre.

Pour les plantations, la première taille aura lieu au plus tôt le printemps suivant la plantation. Pour former un axe droit sur 4 à 6 mètres de haut, environ trois interventions seront nécessaires, réparties sur 6/10 ans. Pour optimiser ce travail, des prédésignations (sélection de certains plants) sont réalisées. Il est en effet inutile de tailler l'ensemble des arbres de la plantation, une majorité étant récoltée par la suite en bois de chauffage.

- Elagages

Les élagages qui suivent généralement les tailles de formation permettent de limiter le développement de grosses branches sur la bille de pied (objectif de production de bois d'œuvre). En général le premier élagage est réalisé à partir de la deuxième ou troisième taille de formation et permet de retirer progressivement ces branches. Trois ou quatre élagages souvent sélectifs sur des branches de diamètre inférieur ou égal à 3cm, seront nécessaires pour obtenir une bille de pied nette de noeuds.

Exemples de tailles de formation et élagages



### Dépose des protections (n+12 à 20)

Certaines protections, lorsque les arbres développent leur tronc, risquent de s'incruster dans le bois et de blesser l'arbre. A ce moment, les arbres n'ont plus besoin des protections contre le gibier, elles sont déposées pour éviter l'incrustation et évacuées du site pour ne pas le polluer (matières plastiques, grillage métallique, fer...).

Le coût non négligeable est estimé entre 15 à 20% du prix de l'installation de la plantation.

A noter que pour les protections métalliques, type arbre de fer, la dépose indispensable doit être réalisée à partir de la cinquième année pour éviter l'inclusion dans le bois, les branches basses et les racines.

## 6-1 Fiche boisement – Les peupleraies

### Description

Cette essence à croissance rapide peut produire du bois d'œuvre en moins de 25 ans mais pour cela, elle a besoin de conditions stationnelles particulières. Le peuplier est à la fois exigeant vis-à-vis de la richesse chimique du sol (sol riche et profond, texture limoneuse) et de l'apport en eau (bonne alimentation mais pas d'engorgement permanent à faible profondeur). C'est en réunissant ces conditions que l'on pourra espérer une croissance optimale.

Sa capacité à se reproduire de manière asexuée (bouturage) facilite les croisements entre individus. C'est d'ailleurs une des essences qui compte le plus de recherches dont l'objectif est d'optimiser la croissance et la résistance aux maladies des différents cultivars.

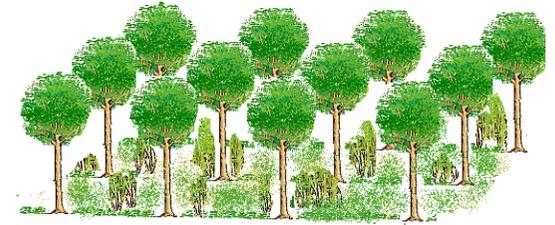


		Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
		Disposition	Remarques					
Peupleraies multifonctionnelles	Energétique*		e= 8m ; e'= 4m pour l'étage arboré 150 (8m*8m)tiges par hectare. 2/3 ans après on stoppe les dégagements de la parcelle pour laisser un sous-étage s'installer; on peut aussi installer un sous-étage au moment de la plantation entre les lignes de peupliers.	Peuplier en essence arborescente et on laisse le sous-étage se développer. Si nécessaire ajout d'essences arbustives (saules, aulne, ...).	Nettoyage du site avant plantation (broyeur) et/ou travail du sol si nécessaire. Nettoyage des fossés.	Trous profonds (>1m si possible) réalisés à la tarière pour installer le plant. Les arbustes sont installés deux à trois ans après les peupliers pour leur laisser le temps de se développer.	Désherbage au pied de l'arbre (au moins la première année). Entretien de la végétation adventice les premières années (reprise et plantation du sous-étage)	Récolte du sous-étage et des peupliers vers 20/30 ans (pas de mélange dans la strate arborée).
	Mixte*		e= 12m (ou +) ; e'= 6m	Peuplier en mélange avec du Chêne, de l'aule... Tous les mélanges ne sont pas possibles il faut bien prendre en compte les caractéristiques de chaque essence (sociabilité, vitesse de croissance, rôle dans le mélange...)	Nettoyage du site avant plantation (broyeur) et/ou travail du sol si nécessaire. Nettoyage des fossés.	Trous profonds (>1m si possible) réalisés à la tarière pour installer le plant. Les autres essences arborées sont plantées en potet ou à la fente.	Désherbage au pied de l'arbre (au moins la première année). Entretien raisonné de la végétation adventice (broyage les premières années). Tailles de formation et élagages sur 7/8 mètres de haut.	En fonction du mélange réalisé, les âges d'exploitabilité ne seront pas les mêmes. Le peuplier sera exploité en premier générant un revenu intermédiaire et laissant place aux feuillus du mélange. La où les essences en mélange peuvent être recépées pour partir vers un taillis ou une futaie sur souche (sélection des brins de taillis).
Peupleraie extensive			e= 7m à 8m	Choix du cultivar en fonction des caractéristiques stationnelles.	Nettoyage du site avant plantation (broyeur) et/ou travail du sol si nécessaire. Nettoyage des fossés.	Trous profonds (>1m si possible) réalisés à la tarière pour installer le plant.	Désherbage au pied de l'arbre (au moins la première année). Entretien raisonné de la végétation adventice (broyage les premières années). Tailles de formation et élagages sur 7/8 mètres de haut.	Récolte des arbres vers 15/30 ans.

- Peuplier
- Arbuste ou taillis
- Arbre (autre que peuplier) ou taillis

Description		Bilan (coûts/recettes HT)			
		Plantation	Entretien (n+7)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
				Coûts estimés	Recettes possibles
Mise en place des plançons de peuplier à densité définitive. Un désherbage localisé. Tailles de formation et élagages (hauteur = 6 mètres).	Particularités Plantation de 156 à 200 tiges par hectares (8m x 8m ou 7m x 7m). Récolte vers 20/25 ans des peupliers.	5 €/plant +5€ plantation+ protection  Haie étagée (grande haie) <b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	Taille de formation élagages (jusqu'à 6/7 m) : <b>8€/plant</b>  Désherbage localisé <b>100 à 140 €/ha</b>	Exploitation et débardage <b>13 à 16 €/m<sup>3</sup></b>	Récolte à 20/25 ans de 150 à 230 m <sup>3</sup> /ha

## 6-2 Fiche boisement – Les boisements en plein

### Descriptions

A l'inverse des boisements linéaires, les boisements en plein sont des plantations surfaciques. On peut différencier des boisements de petite surface (<1 hectare) qui sont qualifiés de bosquets et les autres (>1 hectare) plutôt appelés bois. La densité de plantation varie selon les essences utilisées et les objectifs recherchés ; elle peut être de quelques centaines de plants par hectares à plusieurs milliers.



		Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
		Disposition	Espacement/Densité					
Boisement en plein*	Bosquet		On plante généralement à une densité inférieure à 1000 plt/ha. On essaie de conserver un interligne d'au moins 4m de large pour faciliter l'entretien. Exemple : pour une densité d'environ 833 plts/ha e= 3m et e'=4m	Toutes essences et types de végétation (arbrisseaux, arbustes, arbres) adaptés aux conditions locales pédoclimatiques et aux objectifs du boiseur.	Travail du sol si nécessaire, maîtrise de la végétation herbacée très concurrente vis-à-vis des jeunes plants.	Plantation en potet, en fente... Protection contre le gibier et mise en place d'un paillage. Il est possible de semer des graminées et/ou des légumineuses (fabacées) entre les lignes de plantation (lutte contre l'érosion, apparition rapide d'un couvert peu concurrent vis à vis de plants, habitat pour des nombreuses espèces animales, entretiens limités).	Entretiens raisonnés entre les lignes les premières années (un interligne sur deux). Dégagement localisé au pied des plants les premières années si nécessaire.	Tailles de formation et élagages durant une quinzaine d'années pour obtenir des arbres avec une bille de pied de 4/6 mètres de haut droite et sans grosses branches. Il est important de désigner 150/250 tiges/ha (fonction des essences et objectifs) pour concentrer les travaux sur un nombre limité d'individus. On peut commencer la sélection dès 7/8 ans. Intervenir régulièrement en éclaircies dès que les arbres sont en concurrence 15/20 ans en favorisant les arbres sélectionnés (on enlève, par exemple, un arbre par arbre sélectionné). L'idéal est de passer tous les 7/10 ans en éclaircies. Arrivés à maturité les arbres sont récoltés et le peuplement est régénéré (naturellement ou artificiellement).
	Bois							

\*Si dans un projet de boisement en plein, on souhaite intégrer des aménagements environnementaux et/ou d'accueil du public..., il est important de prendre en compte les caractéristiques de ces points avant la réalisation du projet. Les schémas de plantation, le choix des essences l'entretien... seront différents. Cf annexes techniques (aménagement environnementaux, accueil du public, périmètre de captage)

- Arbres ou arbustes d'accompagnement
- Arbres « objectif »

Description	Bilan (coûts/recettes HT)			
	plantation	Entretien (n à n+10/15)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
			Coûts estimés	Recettes possibles
densité entre 700 et 1400 plts/ha, lignes droites, une ou plusieurs essences accompagnatrices, protection contre gibier des essences objectifs, désherbage chimique ou paillage, désignation, tailles de formations et élagages (au moins sur 4 mètres), éclaircies.	3000 à 6000 €/ha	2500 à 4500 €/ha	Eclaircies y€/ m <sup>3</sup> (variable en fonction de la parcelle, des bois exploités, du matériel utilisé)	Bois de chauffage (éclaircies) : x m <sup>3</sup> tous les 8/10 ans  Bois d'œuvre : 80/100 tiges à 1,5/3 m <sup>3</sup> soit 120 à 300 m <sup>3</sup> /ha

## 6-3 Fiche boisement – Les ripisylves

### Description

Du latin *ripa* (berge) et *sylva* (forêt), la ripisylve signifie littéralement « forêt de berge ». Une des principales caractéristiques pour choisir les essences dans ce type de boisement est leur tolérance à l'engorgement. En fonction de cette tolérance, elles seront disposées à différents endroits sur la berge (la position basse est plus humide et la position haute plus sèche).



		Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
		Représentation e= espacement ; h= hauteur	Remarques					
Ripisylves	Bord de pâture			<p>Le choix des essences se fait, en ripisylve, essentiellement par rapport à la position des essences sur la berge et à leur tolérance face à l'engorgement. Proche du cours d'eau (engorgement important) on retrouve des arbres comme l'aulne glutineux, et le saule blanc. On trouve comme arbustes adaptés aux conditions humides le cassissier, le cornouiller sanguin, le saule à oreillettes...</p> <p>L'aulne glutineux possède un système racinaire capable de stabiliser la berge.</p>	<p>Mise en place d'une clôture tout le long du projet ou de protections individuelles contre le bétail (très coûteux).</p> <p>Mise en place de système d'abreuvoir (descente aménagée, pompe à museau...)</p>	<p>Plantation en potet travaillé, fente ou barre à mine (boutures) avec protection contre le gibier et mise en place d'un paillage biodégradable (pas de produits chimiques au bord des cours d'eau).</p>	<p>Maîtrise de la végétation herbacée les 2/3 premières années (désherbage manuel ou mécanique si possible). Les 2/3 années suivantes un entretien localisé autour du plant suffira (désherbeuse ou gyrobroyeur).</p>	<p>Taille de formation et élagages durant une quinzaine d'années pour obtenir des arbres avec une bille de pied de 4/6 mètres de haut, droite et sans grosses branches. Les arbres en cépées seront coupés une première fois vers 4/7 ans puis recépés tous les 10/15 ans (récolte de bois de chauffage, gestion de la lumière). Les arbres de haut jet seront exploités vers 50/120 ans en fonction des essences, de leur qualité et de la station.</p>
	Bord de champ/peupleraie							

\*Comme tout boisement linéaire, le schéma de la ripisylve dépend de la largeur dédiée au projet. L'idéal est de l'installer sur 5 à 10 mètres de large (2 à 3 lignes de plants en quinconces). Cependant, il est déjà intéressant d'un point de vue écologique d'avoir une ripisylve sur une seule ligne.

- - Arbuste
- - Taillis ou cépée
- - Arbre

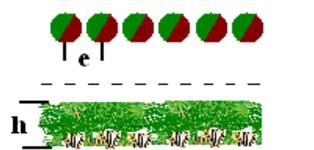
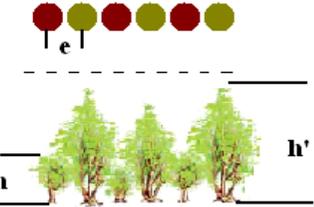
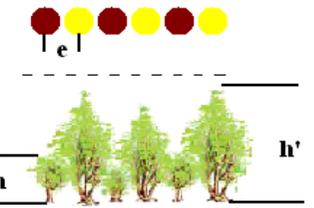
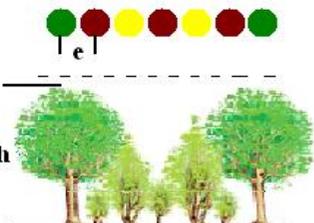
Bilan (coûts/recettes)HT			
Plantation (prix indicatif pour un projet de 500m)	Entretien (n à n+10/15)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
		Coûts estimés	Recettes possibles
Plantation d'arbres de haut jet sur deux lignes disposées en quinconce et espacés de 4 mètres sur la ligne avec un paillage biodégradable. <b>2.1 à 4.1 €/ml</b>	Fauche les 3/5 premières années <b>0,43 à 1,07/plant</b>  Taille et élagage : <b>7 à 11 € /arbre de haut jet</b>	Eclaircies : X€/ m <sup>3</sup> (opération pouvant être financée par la vente du bois)	X à X' m <sup>3</sup> de bois d'industrie récolté en éclaircies. On peut produire à 50/100 ans 0,5 à 2,6 m <sup>3</sup> de bois d'œuvre et 0,34 à 1,68 m <sup>3</sup> de bois de chauffage (houppier).

## 6-4 Fiche boisement – Les haies

### Description

Les haies sont des associations végétales (arbres, arbustes) qui forment des structures linéaires. Elles représentent souvent des limites de parcelles et ont longtemps été utilisées comme moyen de défense (haies vives généralement constituées de prunelier d'aubépine et essences difficilement franchissables).

Les haies peuvent se présenter sous différentes formes comme les haies basses (essences arbustives) ou les haies étagées (essences arbustives et arborées) offrant une meilleure protection face au vent. On retrouve également des haies sur talus et des haies accompagnées d'une bande enherbée limitant l'érosion du sol par l'eau.

		Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion	
		Représentation (e = espacement)	Remarques						
Types de Haies	Etagées	Clôtures		h= 0,5 à 1m arbre taillé : e= 1/1,5m arbuste : e= 0,5/1m Généralement sur une ligne ou deux	le prunelier, le charme, les cornouillers, le fusain, le nerprun et autres arbres et arbustes adaptés à ces haies	Sous-solage sur les lignes de plantation si nécessaire.	Plantation à la bêche ou en potet suivi d'une pose de paillage et d'une protection contre le gibier si nécessaire.	Désherbage au pied des plants au moins la première année en complément du paillage	Une taille annuelle régulière de l'ensemble de la haie est nécessaire. Le travail est mécanisé (épareuse), annuel et sur les trois faces de la haie. Le diamètre des branches coupées est inférieur à 0,5 cm (au delà les branches sont déchiquetées). La hauteur moyenne de taille dépend des objectifs et des essences utilisées (souvent 1,5/2 mètres de haut).
		Haies arbustives		e= 1 à 1,5m h (arbuste)= 2m h' (grand arbuste)= 8/10m *	le cornouiller mâle, le noisetier... pour les arbustes (grands) et groseillier rouge				Passage annuel d'une épareuse ou tous les 5 ans d'un lamier (limiter le développement latéral de la haie si nécessaire). Le cas échéant, fauchage au pied de la haie si nécessaire.
		Haies taillis		e= 1 à 1,5m h (arbuste)= 2/10m h' (grand arbuste)= 12/20m *	essences vigoureuses à croissance rapide dans la strate arborescente : les saules, les tilleuls, l'érable champêtre... avec des arbustes adaptés				Passage annuel d'une épareuse ou tous les 5 ans d'un lamier (limiter le développement latéral de la haie surtout en bordure de culture). Coupe du taillis tous les 15 ans environ.
		Grandes haies		e= 1 à 1,5m en conservant 5 à 10 mètres pour les arbres de haut jet, 2 à 5 mètres pour les arbres conduits en cépées et 1 à 1,5 pour les arbustes. h>20m *	Haut jet : les chênes, le châtaignier, le merisier... Arbre en cépée : le châtaignier, le charme, l'érable champêtre... tous les arbustes adaptés à la station				Taille de formation et élagage sur les arbres de haut jet les 10/15 premières années. Passage annuel d'une épareuse ou tous les 5 ans d'un lamier (limiter le développement latéral de la haie surtout en bordure de culture). Attention lors de cette opération à ne pas abimer les arbres (objectif de production de bois d'oeuvre de qualité).

-  - Arbuste ou arbre taillé
-  - Arbuste (grand ou petit)
-  - Grand arbuste
-  - Taillis ou cépée
-  - Arbre

\* Ces haies sont généralement installées sur une ligne ou deux en quinconce mais peuvent être plantées sur de plus nombreuses lignes. On évitera de dépasser 5/7 mètres de largeur pour faciliter l'entretien et la gestion.

Description	Bilan (coûts/recettes HT) 2012			
	plantation	Entretien (n à n+10/15)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
			Coûts estimés	Recettes possibles
<b>Haie clôture</b> – plantée à des densités relativement élevées sur une ou deux lignes en quinconce, ces haies demandent des tailles annuelles ou bisannuelles pour limiter le développement en hauteur et latéral.	<b>3,56 à 7,08 €/ml</b>	Tailles jeunes arbustes : <b>0,15 à 0,3 €/ml/passage</b> <b>presser la haie : 3 à 4,5 €/ml</b>	Tailles latérales : <b>0,63 à 1,44 €/ml/an</b>	
<b>Haie arbustive</b> – plantée sur une à plusieurs lignes d'arbustes variés produisant généralement fruits et baies, ces haies demandent peu d'entretien. Il sera parfois nécessaire de limiter l'expansion latérale (utilisation de l'espace).	<b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	Tailles jeunes arbustes : <b>0,15 à 0,3 €/ml/passage</b>	Tailles latérales (annuelles ou bisannuelles) : <b>0,63 à 1,44 €/ml/an</b>	
<b>Haie taillis</b> – un des objectifs est de produire du bois à partir du taillis (bois de chauffage, piquets). Les plants sont espacés d'au moins un mètre et parfois disposés sur plusieurs lignes en quinconce. Les plants peuvent être protégés contre le gibier. Une protection est installée contre la végétation herbacée (paillage, semis de légumineuse ou autres...). On recèpe les arbres à 2/8 ans en fonction des essences et on récolte ensuite les brins de taillis tous les 10 à 20 ans.	<b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	Recépage : <b>0,15 à 0,3 €/ml</b>	Tailles latérales (annuelles ou bisannuelles) : <b>0,63 à 1,44 €/ml/an</b>  Coupe de taillis : <b>0,75 à 2,25 €/ml</b> tous les 10/20 ans.	<b>135 à 204 m<sup>3</sup></b> de bois pour une haie de 5 mètres de large sur 1 kilomètre de long à chaque coupe de taillis.
<b>Grande haie</b> – L'objectif ici est de produire du bois d'œuvre et surtout du bois de chauffage. La plantation mélange arbres de haut jet et arbustes sur une à plusieurs lignes. On protège les essences objectifs contre le gibier. Les arbres de haut jet sont suivis en tailles de formation et élagages.	<b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	Entretiens les quatre premières années (taille des arbustes et du taillis, tailles latérales) : <b>0,63 à 1,44 €/ml/an</b> Taille et élagage : <b>7 à 11 €/arbre de haut jet</b>	Tailles latérales (annuelles ou bisannuelles) : <b>0,63 à 1,44 €/ml/an</b>  Coupe de taillis : <b>0,75 à 2,25 €/ml</b> tous les 10/20 ans.	<b>135 à 204 m<sup>3</sup></b> de bois pour une haie de 5 mètres de large sur 1 kilomètre de long à chaque coupe de taillis.  On peut produire à 50/100 ans 0,5 à 2,6 m <sup>3</sup> de bois d'œuvre et 0,34 à 1,68 m <sup>3</sup> de bois de chauffage (houppier) sur chaque arbre de haut jet.

## 6-5 Fiche boisement – Les bandes boisées « larges »

Les bandes boisées sont des formations intermédiaires entre la haie et le boisement en plein. Ce sont des espaces plantés d'arbres, arbustes et arbrisseaux formant des couloirs végétalisés assez larges (>8/10 mètres). Les bordures sont étagées (haie) pour renforcer l'effet brise-vent et favoriser l'intégration paysagère.

### Bande large « optimale » (>8/10 m)

- -Arbuste
- -Taillis ou cépée
- -Arbre
- -Arbre ou arbuste ou taillis (sous étage)

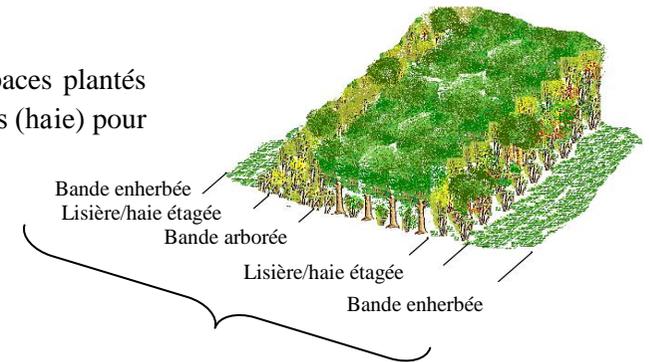


Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion	
Représentation	Remarques						
Bande large		<p>Bord de bande : e=1 à 1,5m en conservant 5 à 10 mètres pour les arbres de haut jet, 2 à 5 mètres pour les arbres conduits en cépées et 1 à 1,5 pour les arbustes.* h&gt;20m</p> <p>Intérieur : e' dépend du mélange réalisé (entre 3 et 4 m) h&gt;20m</p>	<p>Toutes essences et types de végétation (arbrisseau, arbustes, arbres) adaptés aux conditions locales pédoclimatiques et aux objectifs du boiseur.</p>	<p>Travail du sol si nécessaire, maîtrise de la végétation herbacée très concurrente vis-à-vis des jeunes plants.</p>	<p>Plantation en potet, en fente... Protection contre les animaux et mise en place de paillage. Il est possible de semer des graminées et/ou des fabacées entre les lignes de plantation à l'intérieur de la bande (lutte contre l'érosion, apparition rapide d'un couvert peu concurrent vis à vis des plants, habitat pour de nombreuses espèces animales, entretiens limités).</p>	<p>Entretiens raisonnés entre les lignes les premières années (une interligne sur deux). Dégagement localisé au pied des plants les premières années si nécessaire.</p>	<p>Tailles de formation et élagages durant un dizaine d'années pour obtenir des arbres avec une bille de pied de 4/6 mètres de haut droite et sans grosses branches. Il est important de désigner 150/250 tiges/ha (fonction des essences et objectifs) pour concentrer les travaux sur un nombre limité d'individus. On peut commencer la sélection dès 7/8 ans. Intervenir régulièrement en éclaircie dès 15/20 ans en favorisant les arbres sélectionnés (on enlève, par exemple, un arbre par arbre sélectionné). L'idéal est de passer tous les 7/10 ans en éclaircie. Arrivés à maturité les arbres sont récoltés et le peuplement est régénéré (naturellement ou artificiellement).</p>

\* Les bords de la bande sont étagés de manière à mieux les intégrer dans le paysage et à renforcer l'effet brise-vent. L'intérieur de la bande est composé de la même manière qu'un boisement en plein (essences arborescentes qui peuvent être accompagnées d'un sous-étage).

Description : itinéraire technique indicatif	Bilan (coûts/recettes HT)			
	Plantation	Entretien (n à n+10/15)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
			Coûts estimés	Recettes possibles
<p>densité entre 700 et 1200 plts/ha, lignes droites, une ou plusieurs essences accompagnatrices, protection contre gibier des essences objectifs, paillage, désignation, tailles de formation et élagages (au moins sur 4 mètres de haut), éclaircies (quand nécessaire).</p> <p>Les lisières sont au mieux constituées d'une bande enherbée, d'un ourlet, d'une bande arbustive.</p>	<p>Bande arborée de 1 à 4 lignes espacées les unes des autres de 4 mètres et d'une lisière étagée de chaque côté : <b>14,12 à 20,81€/ml</b></p>	<p>Tailles de formation, élagages, prédésignation <b>3,6 à 5,4 €/ml</b></p> <p>Lisière 0,25 €/ml/an/lisière soit <b>0,5 €/ml/an</b> pour les deux côtés</p>	<p>Eclaircies (bande arborée) <b>13 à 16 €/m³</b></p> <p>Lisière 0,25 €/ml/an/lisière soit <b>0,5 €/ml/an</b> pour les deux côtés</p>	<p>Bois de chauffage (éclaircies) : X m³ tous les 8/10 ans</p> <p>On peut produire à 50/100 ans 0,5 à 2,6 m³ de bois d'œuvre et 0,34 à 1,68 m³ de bois de chauffage (houppier)</p>

## 6-6 Fiche boisement – Les taillis à courte rotation

### Description

Les taillis sont des systèmes où les arbres (essences qui ont la capacité de rejeter) sont recépés (coupe au pied permettant la création de nouveaux brins) régulièrement. La particularité d'un taillis à courte rotation est l'intervalle entre deux interventions qui est plus court (3 rotations d'environ 7 ans). Le peuplement est par exemple renouvelé après trois rotations pour le peuplier. Ces boisements permettent de produire de la biomasse plus rapidement que dans un taillis simple. Ils sont aussi installés pour nettoyer des eaux de leurs nitrates et phosphates. La matière (biomasse) produite est utilisée comme combustible (chaufferie) ou pour produire du papier.

Le taillis à très courte rotation quant à lui est exploité tous les 2 à 4 ans.



	Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
	Représentation e= espacement	Remarques					
Taillis à courte rotation		<p>Densité de <b>1500 à 3000 plts/ha</b>.</p> <p>Exemple : e=3 mètres e'=1,6 mètres</p> <p>On peut laisser des espaces non plantés pour faciliter la circulation des hommes et des machines, limiter les risques phytosanitaires.</p>	<p>Les essences utilisées ont la capacité de rejeter vigoureusement, d'avoir une croissance rapide. Le saule, le peuplier, le robinier sont des essences adaptées à ce traitement. Favorisant le mélange des variétés pour lutter contre les attaques de pathogènes.</p>	<p>Désherbage du sol avant plantation, labour et Décompactage du sol si nécessaire (semelle de labour).</p>	<p>Plantation à la tarière pour installer des boutures de 30 cm de haut</p>	<p>Désherbage localisé autour des plants si nécessaire.</p>	<p>Un cycle comprend 3 rotations tous les 4/8 ans pour les TCR. Un an après chaque coupe, un dépressage (réduction du nombre de brins) est réalisé pour garder environ 2000 tiges/ha. A la fin du cycle le peuplement est renouvelé (nouvelles souches) les anciennes sont généralement enlevées.</p>

●  
-arbre (première génération)  
puis brins de taillis

Description		Bilan (coûts/recettes HT)			
		Plantation	Entretien	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)	
Points communs	Particularités			Coûts estimés	Recettes possibles
<p>Exemple de plantation de peupliers à 1000 tiges par hectare (TCR) ou 10 000 par hectare (TTCR). Désherbage avant la plantation, labour et sous-solage, plantation manuelle ou à la planteuse. On réalise un désherbage sur la ligne la première année suivant la plantation et un entretien mécanique (sarclage) pour contrôler la végétation adventice entre les lignes (n+1 et n+2).</p> <p>Le cycle dure 10ans</p> <p>Pour le TCR une récolte est effectuée à dix ans.</p> <p>Pour le TTCR 5 récoltes sont effectuées sur 10 ans.</p>		<p><b>TCR 1400 à 2000€/ha</b></p> <p><b>TTCR 5000 à 5500€/ha</b></p>		<p>Coûts d'exploitation</p> <p><b>960 à 1900 €/ha/coupe</b></p>	<p>Ce type de boisement sur sol adapté peut produire environ 100/120 tonnes sèches sur une période de 10 ans (<b>10 à 12 ts/ha/an</b>)</p>

## 6-7 Fiche boisement – Agroforesterie

- **Un boisement (production de bois d'œuvre) et une culture**

Le boisement associé à une culture doit permettre la production de bois d'œuvre tout en maintenant une culture intercalaire productive. Pour réaliser cette association, la densité préconisée est généralement comprise entre 30 et 200 arbres par hectare. On associe généralement aux arbres une culture d'hiver qui démarrera son activité avant les arbres (cycles décalés) permettant une meilleure croissance de la culture intercalaire et un meilleur enracinement des arbres. Il est possible d'intégrer une culture d'été à un système agroforestier. Il faudra alors cerner les racines pour les forcer à se développer en profondeur et ne pas concurrencer la culture.



- **Un boisement (production de bois d'œuvre) et une pâture**

Ce type de système associe une prairie pâturée avec des arbres plantés pour produire du bois d'œuvre. La densité peut être un peu plus élevée qu'en association avec une culture mais dépasse rarement 150 à 200 tiges par hectare. Une des plus grosses difficultés est de protéger les plants contre la dent du bétail. Les protections installées avec un pâturage bovin ou équin sont lourdes à mettre en œuvre et à entretenir.



- **Un verger et d'un pré pâturé ou non (pré-verger)**

L'association est réalisée entre une pâture et des arbres fruitiers (pommiers, poiriers, cerisiers...). L'objectif est de conserver le pâturage tout en produisant régulièrement des fruits.



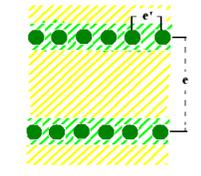
	Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
	Disposition	Espacement/Densité					
Culture d'hiver		<p><math>e = 20</math> à plus de <math>40m</math></p> <p><math>e' = 3</math> à <math>15/20m</math> (en fonction de <math>e</math>)</p> <p>50 à 200 tiges/ha</p> <p>espacement entre les lignes variable.</p> <p>Prévoir une largeur (culture intercalaire) adaptée au matériel utilisé. Laisser une distance entre les arbres et la culture d'un à deux mètres (facilite le travail, évite les blessures sur les arbres).</p> <p>Prévoir une tournière en bout de ligne pour les manoeuvres des machines</p>	<p>Arbres et cultures : toutes essences adaptées au terrain (station) et à la pratique agroforestière. Favoriser les associations à enracinements différents sans ravageurs communs et qui se rendent des services mutuels.</p> <p>Ex: Culture d'hiver</p>	<p>Travail du sol si nécessaire (horizon dur, semelle de labour) au minimum sur la ligne.</p> <p>Désherbage.</p> <p>Possibilité de précéder le boisement par une culture de luzerne (enracinement profond et puissant qui facilite par la suite l'enracinement des arbres)</p>	<p>Plantation potet</p> <p>Paillage</p> <p>Protection contre le gibier</p>	<p>Désherbage (si pas de paillage) au pied (5 premières années).</p> <p>Gyrobroyage/Fauchage sur la ligne (entre les arbres)</p> <p>Entretien des protections</p>	<p>Taille de formation (n+2 à n+5)</p> <p>Elagage sur 5/8 mètres (n+4 à n+15)</p> <p>Eclaircie (n+15) en fonction de la densité initiale</p> <p>Eclaircissage houppier (n+20 à l'exploitation) : branches gênantes (favoriser passage lumière)</p>
Culture d'été			<p>Idem mais</p> <p>Culture d'été</p>				<p>Idem + cernage mécanique des racines (faciliter l'enracinement vers le bas) régulièrement pour ne pas trop traumatiser les arbres.</p>

	Schéma de plantation		Essences	Préparation	Plantation	Entretien	Gestion
	Disposition	Espacement/Densité					
Pré-verger		<p>e=</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-prunier ht (8/10m)</li> <li>-pommier ht (10/12m)</li> <li>-poirier ht (10/15m)</li> <li>-cerisier ht (10/15m)</li> </ul>	<p>Essence adaptée à une production durable</p> <p>Production ciblée sur plusieurs variétés rustiques adaptées au contexte régional</p>	<p>Travail du sol (si horizon compact)</p>	<p>En potet travaillé (40*40cm)</p> <p>(Protection tripode individuelle si bétail)</p>	<p>Désherbage mécanique au pied de l'arbre (1 mètre de diamètre) les 5 premières années</p> <p>taille : former la tige principale (axe droit), les branches et rameaux (courbés vers le bas). Les tailles doivent favoriser l'éclaircissement de toutes les ramifications.</p>	<p>récolte annuelle des fruits à partir de 5/8 ans</p> <p>Exploitation du bois mort (grosses parties) dans la cime</p>

Description	Bilan (coûts/recettes HT)		
	Plantation	Entretien (n à n+10/15)	Gestion (n+10/15 à fin du cycle)
<p>Mise en place des plants, paillage ou désherbage au pied les 3/5 premières années. Protections contre le gibier ou le bétail.</p> <p>Production de bois : tailles de formation et élagages.</p> <p>Production de fruits : Tailles pour optimiser la production fruitière des arbres.</p>	<p>Exemple de plantation de 50 tiges /ha (<b>arbre + culture</b>), plants en racines nues &lt;1m de haut. Protection contre le chevreuil, paillage bio fixé par agrafe + main d'œuvre <b>5 à 8€/arbre</b></p> <p><b>En pâture</b> : protection bovin Système tripode (fiche technique aménagements particuliers) <b>25 à 45€/arbre</b></p> <p>Fruitier basse tige <b>5 à 15 €/arbre</b> Haute tige <b>25 à 35 €/arbre</b> Tuteurs (basses tiges) <b>Z€/arbre</b></p>	<p><b>Production de bois d'œuvre</b> Tailles/élagages/ désherbage <b>5 à 10 €/arbre</b></p> <p><b>En culture</b> Cernage des racines (culture d'été) X€/ha</p> <p><b>Production fruitière</b> Tailles fruitières Y€/arbre/passage Récolte des fruits tous les ans à partir de 3/5 ans</p>	<p>Eclaircies (arbres enlevés) si plantation réalisée à plus forte densité (permet une sélection)</p> <p><b>Production fruitière</b> Récolte des fruits annuellement</p> <p><b>Production de bois d'œuvre</b> Récolte à 60/110 ans de 1 à 3m<sup>3</sup> de bois d'œuvre par arbre.</p> <p><b>Production fruitière</b> Récolte des fruits tous les ans.</p>

7- Coûts concernant l'installation de boisements,  
leurs entretiens et volumes escomptés

\*=coûts estimés voir annexe 2 liste des prestataires consultés

Ref	Action		Description	Données (coûts en € HT)			
	Travaux préparatoires	Sous-solage	Sous-solage sur les lignes de plantation.	150 à 200 /ha			
		Soit pour une plantation d'environ 1000 plants/ha.			0,15 à 0,2 €/plant		
	Travaux préparatoires	Traitement chimique (réglementé à éviter le plus possible)	Désherbage localisé (33% ou 50% de la surface cadastrale).	145 à 290 €/ha			
		Soit pour une plantation d'environ 1000 plants/ha.			0,15 à 0,29 €/plant		
	Plantation	Plant feuillu	Plant	Plant feuillu <1 m, fourniture sur chantier avec garantie de 80% de reprise.	0,91 à 1,11		
			Plantation	Plantation à la fente.	0,67 à 0,73		
				Plantation en potet travaillé.	1 (tarière ou dent Beker)	1,71 à 2,25	
					2 (bèche)	0,9	
			Paillage	Dalles biodégradables 60cm*60cm à 1m*1m.	0,7 à 1,8		
			Plantation sur paillage bio (surcoût d'installation)	Installation d'un paillage bio.	1 à 1,37		
			Protection	Protection chevreuil, maille mixte renforcée, 120 cm, Ø 15cm et piquet 2*2*150.	1,53		
		Pose protection + piquet		0,60			
		Total plantation et fournitures (travail du sol, mise en terre, protection, désherbage ou pose d'un paillage bio).				<b>3,84 à 8,86 €/plant</b>	
			Peupliers	Plançon	Coûts de différents cultivars.	4 à 5	
Plantation	Plantation réalisée à la tarière.			4,5 à 5			
Protection	Protection chevreuil, maille mixte renforcée, 120 cm, Ø 15cm et piquet 2*2*150.			1,53			
Pose protection				0,35			
Désherbage localisé				0,43 à 1,07			
Total plantation et fournitures				<b>10,76 à 12,50 €/plant</b>			
	Fruitiers	Plant	plant haute tige de variété régionale calibre 8/10 en racines nues.	33,17			
		Protection	Protection tripode (fournitures) – 3 tuteurs en châtaignier, 3 planchettes de chêne, lanière d'haubanage, fil barbelé, grillage à mouton, protection de 60 cm de haut.	20,90			
		Main d'œuvre	Pose des protections et plantation.	37,50			
Total des fournitures et main d'œuvre pour l'installation d'un verger sur pâturage bovin.				<b>91,57 €/plant</b>			
	Taillis à courte ou très courte rotation	TCR	Plantation de peuplier 1000 plants/ha, désherbage avant la plantation, labour et sous-solage, plantation manuelle ou à la planteuse. Les plants utilisés sont de qualité génétique inférieure à ceux utilisés en peupleraie classique.	<b>1400 à 2000 €/ha</b>			

			TCR	densité 5000 plants par hectare, même itinéraire d'installation que TCR.	7	<b>5000 à 5500 €/ha</b>
		<b>Plantations spécifiques</b> – des estimations sont réalisées à partir des coûts cités précédemment et en adaptant les dispositifs à chaque situation.	<u>Haie clôture</u> – arbustes installés tous les mètres avec une protection contre le lapin – exemple sur une ligne de plantation.	Plant arbustif utilisé pour ce genre de haie.	3	0,45 à 0,8
				Protection basse maille mixte 60 cm, Ø 15cm et 2 tuteurs bambou.	2	0,46
				Pose protection.	2	0,30
				Coût du dispositif d'une haie clôture sur une ligne de plantation avec travail du sol, protection basse et mise en place d'un paillage bio.	<b>3,56 à 7,08 €/ml</b>	
			<u>Haie arbustive et haie taillis</u> – le schéma de plantation est proche de celui de la haie clôture. Les essences sont différentes. Elles peuvent être, dans certains cas protégées contre le chevreuil.	Plant	3	0,45 à 1,11
				Surcoût lié à la protection contre le chevreuil par rapport à une protection basse.		1,88-0,76 = 1,12
				Coût du dispositif d'une haie arbustive ou haie taillis sur une ligne de plantation avec travail du sol, protection basse ou haute et mise en place d'un paillage bio.	<b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	
				Grande haie (haie arborescente) est constituée d'arbres de haut jet, d'arbustes et d'arbres recépés (taillis). Pour plus de détails voir schéma dans fiche technique schéma de plantation.	<b>3,56 à 8,51 €/ml</b>	
				Coût du dispositif d'une grande haie correspond au dispositif précédent (coût des plants, disposition et protection similaires).		
			Bande large arborée	Composée de quatre lignes d'arbres espacés de 4 m et les plants sont espacés de 2,5 m sur la ligne (environ 1000 plt/ha). Des lisières (voir exemple ci-après) sont situées de chaque côté.	Réf lisière et plants feuillus	<b>14,12 à 20,81 €/ml</b>
			Sous-étage – mise en place d'un sous étage après plantation (300 plants/ha).	Plants feuillus < 1m installés à environ 300 plants/ha avec une protection basse.	5	<b>816 à 2322 €/ha</b>
			Bande fleurie	Bande fleurie installée pour favoriser la lutte intégrée par les insectes auxiliaires. Le prix varie en fonction de la quantité.	8	<b>0,40 à 0,94 €/m<sup>2</sup></b>
		<b>Milieus associés</b>	Lisière	Exemple d'un dispositif composé de deux lignes d'arbustes espacés de 1 m et d'arbres de haut jet à recéper espacés de 2 mètres).	5	<b>4,5 €/ml</b>
				Entretien de la lisière – coût estimé pour une longueur de 1600 m (bande herbeuse de 2 m, ourlet de 2 m, bande arbustive de 2 m).	5	<b>0,25 €/ml/an</b>
			Mare	Exemple de création d'une mare de 80 m <sup>2</sup> avec une profondeur maximale d'1,5 m. Les travaux sont réalisés à la pelle à chenilles.	5	<b>681 €</b>
				Restauration pour une mare d'environ 100 m <sup>2</sup> . Débroussaillage et bucheronnage.	5	<b>340 €</b>
				Reprofilage des berges, dessouchage et sortie des bois obstruant le fond (100 à 150 m <sup>2</sup> ).	5	<b>430 à 538 €</b>
			Clairière	La création consiste à laisser un espace non planté.	5	<b>0</b>
				Entretien – exemple de clairière de moins d'un hectare – passage tous les 2/3 ans en fauche – le coût comprend le suivi de chantier qui nécessite des compétences techniques et l'entretien lui-même.	5	<b>700 €/clairière / passage</b>
Le coût des dispositifs exposés est une estimation à partir de schémas de plantation. Ceux-ci peuvent varier notablement en fonction des distances plantées et de la taille et de l'éloignement des chantiers, des travaux réalisés, de la nature du terrain, du dispositif de plantation mis en place (espacements, nombre de lignes...).						

## Entretiens

Réf	Action	Description	Données (coûts en € HT)
Entretiens	Débroussaillage localisé	Débroussaillage autour des plants. Le coût dépend du nombre de ml à parcourir à l'hectare.	0,43 à 1,07 €/plant
	Dégagement mécanisé	Dégagement de la parcelle au gyrobroyeur.	220 à 370 €/ha/passage
			320 à 350 €/ha/passage
	Prédésignation et désignation	Prédésignation de 120/150 arbres d'avenir par hectare et désignation de 70/100 arbres d'avenir (peuplement final).	150 à 250 €/ha
	Tailles de formation	Taille d'un nombre maximum de 250/300 tiges par hectare.	150 à 200 €/ha/intervention (avant 2ans)
			250 à 350 €/ha/intervention (à partir de 3 ans)
			0,62 à 3,00 €/plant
	Elagages	Premiers élagages (inférieurs 2,5 m de haut) sur 200 tiges/ha maximum. Derniers élagages jusqu'à 4,5/5 mètres maximum sur 100/120 arbres maximum.	6,5 à 11,5 €/plant
			250 à 350 €/ha
		Tailles de formations (3 passages en règle générale) – coût unitaire moyen qui peut être plus élevé si le chantier est petit, l'accès aux arbres difficile, les travaux en retard...	<b>0,50 à 1 €/arbre/passage</b>
		2 à 3 élagages sont généralement nécessaires - coût unitaire moyen qui peut être plus élevé si le chantier est petit, l'accès aux arbres difficile, les travaux en retard...	<b>3 à 35€/arbre/passage</b>
		<b>Coût cumulé des travaux -varie essentiellement en fonction du boisement (plantation, reboisement)</b>	<b>2500 à 3500 €/ha</b>
	Taille de la haie	Taille de la haie avec un broyeur ou une épareuse de 1,2 m de large tous les ans ou deux ans. Branches de 2 à 5 cm.	0,63 à 1,44 €/ml/an
Taille des jeunes arbustes et recépage sur une haie de 2 à 5 mètres de large.		0,15 à 0,30 €/ml	
	Coupe de taillis.	0,75 à 2,25 €/ml	
	Plessage	Cette technique vise à créer une clôture végétale. Les rejets des arbres sont en partie coupés, inclinés puis entremêlés pour former des barrières végétales qui se développeront dans l'avenir.	3 à 4,5 €/ml

## Gestion

Réf	Action	Description	Données (coûts en € HT)
	Exploitation (éclaircies)	Comprend l'abattage et le débardage des produits. Le prix est une moyenne qui peut augmenter si la distance de débardage augmente, si l'exploitation est plus difficile (relief, conditions d'exploitation).	13 à 16 €/m <sup>3</sup>
		Coupe des arbres de haut jet dans une haie.	37,5 à 50 €/arbre
	Exploitation taillis à courte rotation	Exploitation du taillis à courte ou très courte rotation.	
	Bois de chauffage	Evaluation du volume produit par le houppier des feuillus d'un arbre moyennement branchu à un arbre très branchu.	0,5 à 2,5 stères soit environ 0,75 à 3,75 m <sup>3</sup> apparent (plaquettes), 0,34 à 1,68 m <sup>3</sup> <sup>25</sup> de bois et 0,2 à 1 tonne.
	Volume de grume	Volumes estimés pour un tronc de feuillu variant de 4 à 6 mètres de haut avec un diamètre (à 1,3m de haut) de 40 à 80 cm.	0,48 à 2,6 m <sup>3</sup>
	Production d'un taillis simple	Production d'un taillis simple de 200 à 600 brins par hectare d'un diamètre moyen de 15 centimètres.	54 à 162 stères par hectare
	Production d'un taillis à courte rotation	Production moyenne d'un taillis à courte ou très courte rotation en tonne sèche par hectare ramenée à l'année.	10 à 12 ts/ha/an
	Production d'une peupleraie	Estimation de la production d'une peupleraie au bout de 20 à 25 ans.	150 à 230 m <sup>3</sup> /ha
	Linéaire d'arbres têtards	Production d'un arbre têtard. Le temps entre deux coupes varie principalement en fonction de l'essence (8 à 15 ans).	1,5 stère
	Production d'une haie	Production dans une haie bien entretenue sous forme de taillis ( <b>rapportée à l'année</b> ).	2 à 9 t / 100m / an
		Production d'une haie bien fournie si les troncs et les houppiers sont déchiquetés au moment de l'exploitation ( <b>entre 30 et 100 ans</b> ).	Jusqu'à 25 t MS /100 m (dont 1 à 1,25 t MS de houppier)
		Idem précédent dans le cas d'une haie appauvrie.	<5 t MS / 100 m
		Haie taillis de 5 mètres de large et d'un kilomètre de long.	135 à 204 m <sup>3</sup>

<sup>25</sup> 0,67 = facteur de conversion (1 stère correspond à 0,67 m<sup>3</sup> de bois)

# Annexes

## La fiscalité forestière appliquée aux boisements de terres agricoles en 2012

La fiscalité forestière emprunte de nombreuses règles à la fiscalité agricole mais elle s'en distingue par des dispositions qui lui sont propres. Il existe de réelles « spécificités forestières » qui éloignent la fiscalité forestière de son homologue agricole.

Les spécificités de la production forestière sont notamment :

- le cycle de production est très long (60 à 150 ans) et donc les risques d'aléas sont importants (tempête, sécheresse, changement climatique...),
- Le cycle de production indépendamment des objectifs du propriétaire (production de bois, chasse, ouverture au public...) se décompose en deux temps :
  - o Une phase lourde et longue d'investissement liée à la régénération ou la création du peuplement
  - o Une phase de récolte à la fin du cycle lorsque les peuplements arrivent à maturitéCe n'est donc pas la même génération qui récolte la production et qui paye les investissements d'où l'importance d'adapter la fiscalité afin de garantir une gestion durable sur le long terme,
- Fiscalement la valeur d'une forêt est composée d'un fond (la terre pour environ le 1/4) et une recette accumulée sur plusieurs dizaines d'année (pour 3/4). Le capital immobilisé est important alors que les revenus annuels sont irréguliers.

Ces spécificités justifient l'application de modalités fiscales particulières aux bois et forêts et permettent à l'Etat d'inciter les propriétaires à une gestion durable de leurs forêts.

Ces dispositions concernent les propriétaires en nom propre, en indivision et en groupement forestier.

## I. La fiscalité liée à la détention d'un bien

### L'impôt foncier non bâti (TFNB)

#### Description

La taxe foncière est perçue au profit des communes et des Chambres départementales de l'agriculture (la part au profit des départements et régions a été supprimée). La chambre d'agriculture en reverse une partie au CRPF. C'est une taxe basée sur le revenu cadastral annuel. Le revenu annuel est fixé à partir de barèmes établis pour chaque type de culture. Revalorisé sur la base de l'inflation le revenu cadastral a augmenté de 131% en 30 ans alors que les cours des bois n'ont pas suivi le même rythme.

#### Exonération

Lorsqu'une parcelle est boisée on applique alors une exonération totale de la taxe foncière durant : 10 ans pour les peupliers, 30 ans pour les résineux et 50 pour les feuillus (période durant lesquelles les coûts d'entretien sont les plus importants).

### L'impôt sur le revenu des personnes physiques (IRPP)

#### Description

Tout sylviculteur doit déclarer chaque année son revenu cadastral forfaitaire (RC) même s'il n'y a pas eu de coupe. L'imposition se fait d'une manière forfaitaire d'après le revenu cadastral. S'il y a d'autres revenus (fonciers, droits de chasse...), ils sont imposés selon le droit commun.

#### Exonération

Suite à un boisement un allègement de l'impôt sur le revenu est possible (10 ans pour les peupliers, 30 ans pour les résineux et 50 ans pour les feuillus) avec deux choix possibles pour le contribuable :

- imposition sur la base du revenu forfaitaire de l'ancienne nature de terrain (lande, pâture, terre agricole...) ou
- 50% de la nouvelle nature de culture (peuplier, feuillus ou résineux).

## **ISF (Impôt de solidarité sur la fortune)**

### Description

Cet impôt est payé lorsque le patrimoine global du contribuable est supérieur à 1 300 000 €. Les biens forestiers sont exonérés pour les sylviculteurs professionnels. Mais ils sont très rares.

### Exonération

Une exonération a été mise en place pour pallier une spécificité forestière défavorable c'est à dire posséder un capital immobilisé mais dont les revenus sont faibles.

Il y a donc une exonération des  $\frac{3}{4}$  de la valeur vénale des bois pour le calcul du patrimoine global uniquement si un certificat ISF est obtenu auprès l'administration tous les 10 ans. En contrepartie, le propriétaire s'engage à gérer durablement sa forêt pendant 30 ans (Plan simple de gestion, Règlement type de gestion, Code de bonnes pratiques sylvicoles).

## **II. La fiscalité liée à la transmission d'un bien**

### Transmission à titre onéreux

#### Description

L'achat de parcelles boisées ou à boiser dans un délai de 3 ans est soumis comme tout autre bien foncier à la taxation suivante :

- Conseil général 3,8% + Conservateur des hypothèques 2,5% de la taxe départementale
- Commune 1,2%
- Etat 0,2%.

Soit un taux de 5,295 % du prix d'achat

#### Exonération

La loi du 23/02/2005 relative au développement des territoires ruraux permet l'exonération de cette taxe. Cette exonération est soumise à délibération des conseils généraux et municipaux. A ce jour en Nord Pas de calais aucune délibération votant l'exonération n'a été prise. Cela permettrait pourtant de favoriser le regroupement des petites propriétés pour lesquelles les droits fixes (mutation et notaire) sont élevés par rapport à la valeur du bien acheté.

### Transmission à titre gratuit

#### Description

La valeur d'un bien forestier ou à boiser dans un délai de 3 ans entre dans le calcul du patrimoine taxé dans le cadre d'une donation ou d'une succession.

#### Exonération

Pendant longtemps les frais de succession sur la forêt étaient payés par des coupes ce qui peut s'avérer contraire à la gestion durable.

En 1930 le régime Monichon a été mis en place. Il permet de ne calculer les droits de mutation que sur le quart de la valeur des bois (prise en compte du cycle sylvicole).

Conditions pour obtenir ce régime Monichon : Certificat DDT (Direction départementale des territoires) et engagement de présenter une garantie de gestion durable pendant 30 ans, dans un délai de trois ans.

## **III. La fiscalité liée à la gestion économique d'un bien**

### La TVA

#### Description

Les propriétaires forestiers sont très rarement soumis au régime de la TVA comme une entreprise. La plus part du temps ils sont assujettis à la TVA comme un consommateur final. Ils ne peuvent donc récupérer la TVA et la paye dans son intégralité. Par contre la majeure partie des matériels et prestations sont à la TVA réduite à 7%. Les

exceptions sont : les frais d'expertise, les protections contre le gibier, les produits phytosanitaires, le matériel forestier et tous les travaux de création des réseaux de chemins d'exploitation.

Pour des boiseurs il peut être intéressant d'opter pour le régime réel de la TVA car cela permet de récupérer la TVA sur les investissements qui sont lourds. Par contre il faut alors tenir une comptabilité pour la forêt.

#### Exonération

Une partie de la TVA peut être récupérée par les propriétaires lors de coupes de grumes, par un remboursement forfaitaire de 3,68% du montant des ventes.

## **IV. Les incitations fiscales**

### **DEFI (dispositif d'encouragement fiscal à l'investissement)**

- **DEFI-acquisition**

#### Description

L'objectif est de diminuer le morcellement en forêt. Il peut être mis en place lors de l'achat de terrain à boiser de 35 hectares (maximum) formant une unité de gestion d'au moins 5 hectares d'un seul tenant. Engagement du propriétaire de conserver au moins huit ans son terrain et d'appliquer un Plan Simple de Gestion durant cette période. Il s'engage à le boiser dans les trois ans. Même dispositif pour l'achat de parts de groupement forestier avec un engagement de les conserver pendant 8 ans. Fin de cette mesure en 2013.

Il y a aussi le dispositif pour l'achat d'enclaves.

#### Exonération

Ce dispositif donne droit annuellement à une réduction d'impôt sur le revenu de 18% du prix d'achat (plafond d'achat 5700€ pour une personne seule, 11400€ pour un couple).

- **DEFI-travaux**

#### Description

L'objectif est de dynamiser la gestion forestière grâce à un dispositif qui aide les travaux réalisés dans une parcelle constituant une unité de gestion de 10 hectares minimum présentant une garantie de gestion durable (document de gestion durable). Le propriétaire s'engage à conserver ce terrain au moins 8 ans.

#### Exonération

Les frais aidés concernent la plantation et les travaux d'amélioration des peuplements (dépressage, taille de formation, élagage, balivage, débroussaillage). La réduction de l'impôt sur le revenu est de 18% du montant des travaux (plafond de travaux 6250 € pour une personne seule et 12 500 € pour un couple). Il est possible de faire un report de l'excédent (dépassement du plafond de travaux sur une année) sur 4 ans.

Ces deux mesures entrent dans le plafonnement des niches fiscales.

Pour 2012, 18 000 € + 6% du revenu maximum.

## **Annexe 2**

### Liste des sources tarifaires consultées par G.PIE :

**CFAA** (coopérative forestière d'Amiens et d'Arras) –2008/2009

**CUMA COFNOR** (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole de la Coopérative Forestière du Nord) – 2009/2010

**Pépinière CRETE**

Dire d'expert

**Brochure CRPF** – Les milieux forestiers associés en Nord Pas de Calais - 2005

**PNR CMO** – projets agroforestiers - 2009/2010

Estimations des coûts réalisées à partir d'itinéraires de l'institut technologique FCBA – 2007

**ENRX** – plantons le décor – catalogue de commande 2008/2009

**Brochure CRPF** – Les premières interventions feuillus – 2009

**Brochure CRPF** – Le peuplier, un partenaire durable – 2006

**Les haies rurales** – Fabien LIAGRE – éditions France Agricole – 2006

**Vade-mecum du Forestier** – Société forestière de Franche-Comté – XIII<sup>e</sup> édition (2006)

Volume calculé à partir **du tarif de cubage d'ALGAN** dans le Vade-mecum du Forestier –

**Société forestière de Franche-Comté** – XIII<sup>e</sup> édition (2006)

**Institut technologique fcba** – fiche essence peuplier (taillis à courte et très courte rotation) – 2007

Coût **Afocel-Armef** réactualisés – Les taillis à courte rotations : une culture pour la jachère fixe – 1994

## Remerciements :

Ce document technique a été réalisé par Gilles PIE et finalisé par Landry ROBIN techniciens au CRPF Nord-Picardie avec la collaboration de l'ensemble du personnel technique du CRPF notamment François CLAUCE et Gilles POULAIN.

Nous tenons également à remercier les OGEC pour leur relecture et leur appui technique ainsi que l'ensemble des partenaires et particulièrement Véronique THERRY du Conseil Régional Nord-Pas de Calais pour sa relecture.

