



**CENTRE REGIONAL
DE LA PROPRIETE FORESTIERE
NORD - PAS-DE-CALAIS - PICARDIE**

26, rue Dusevel 80000 AMIENS
Téléphone : 22 92 08 53
Télécopie : 22 91 04 77

LE HETRE



**SON RENOUVELLEMENT
PAR PLANTATION ET REGENERATION NATURELLE**



SOMMAIRE

*Cette brochure a été établie à partir du travail réalisé par Monsieur VANDER STEGEN, étudiant à l' Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, dans le cadre de la présentation d'un mastère en sciences forestières.
Le mémoire complet de ce travail est disponible au CRPF, sur demande.*

	PAGE
INTRODUCTION	
Le hêtre, une valeur sûre ...	2
...mais une essence difficile à régénérer ou à planter	3
I LES PRINCIPES A RESPECTER	5
A. La plantation	5
Choix des stations	6
Coupes préliminaires	7
Préparation du terrain	
Accompagnement	
Abri, latéral ou vertical	8
Densités de plantation	
Mélange d'essences	9
Choix des plants	
Dégagements	10
Tailles de formation	
Chancre	11
Conduite de la plantation	12
B. La régénération naturelle	13
Fructification	13
Stations	
Peuplements	14
Coupes	
Travaux	
II LES TECHNIQUES ET LES COUTS	15
A. La plantation	16
Plantation en plein, après coupe rase	16
Plantation de lignes à grand écartement	17
Plantation avec abri latéral	18
Plantation sous abri vertical	19
B. La régénération naturelle	20
Régénération naturelle suscitée	20
Mise à profit d'une régénération constatée	21
C. Coûts des travaux proposés	22
II LES TECHNIQUES ET LES COUTS	23



NORD PAS-DE-CALAIS PICARDIE

Le hêtre constitue l'une des essences de base des forêts des régions Nord Pas-de-Calais et Picardie. Le renouvellement des peuplements existants, par la plantation ou la régénération naturelle, est une préoccupation des sylviculteurs, d'autant plus sensible que les tempêtes de ces dernières années ont ouvert d'importantes trouées dans les peuplements âgés, particulièrement sujets aux dégâts du vent.

La réussite des opérations de rajeunissement des hêtraies passe par la mise à la disposition des sylviculteurs d'outils de vulgarisation, synthèses d'études plus approfondies. La présente brochure a l'ambition de s'inscrire dans cette démarche.

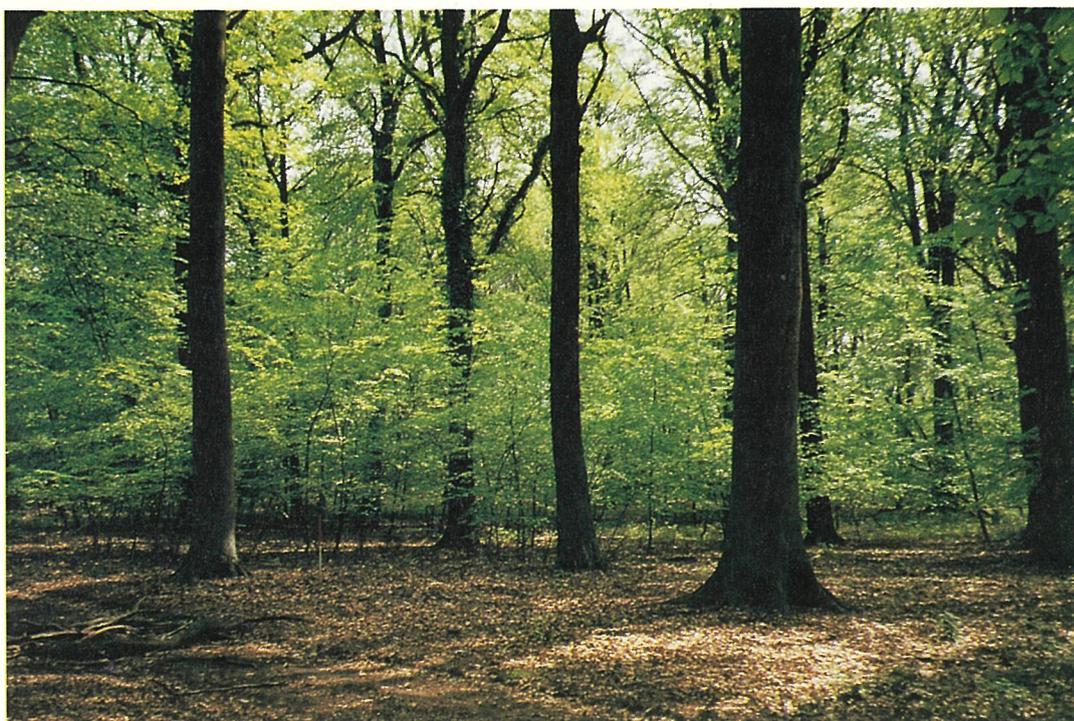
Ce document a été mis au point par le Centre Régional de la Propriété Forestière Nord Pas-de-Calais Picardie à partir des travaux réalisés par Monsieur Joseph VANDER STEGEN dans le cadre d'un mastère en sciences forestières de l'Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, en liaison avec les Organisations Professionnelles Forestières des deux régions et grâce aux études menées sur le sujet par l'Institut National de la Recherche Agronomique, l'Office National des Forêts et l'Institut pour le Développement Forestier.

Le Conseil Régional du Nord Pas-de-Calais a apporté une contribution significative à la publication de cette brochure.

Le Président,

H. LECLERC de HAUTECLOCQUE

- La hêtraie couvre plus de 60 000 ha dans les régions Nord Pas-de-Calais et Picardie, ce qui représente 17% de la surface forestière. Plus de la moitié de cette hêtraie appartient à des propriétaires privés.
- Avec plus de 10% de la production nationale, la région Nord Pas-de-Calais Picardie constitue la troisième région de production de hêtre en France.
- Le hêtre est une essence intéressante pour le propriétaire privé :
 - Il est bien adapté au climat et aux types de sol rencontrés dans nos régions.
 - Contrairement aux idées reçues, ce n'est pas une espèce à croissance lente : un hêtre de déroulage peut être produit en 70-80 ans.
 - La qualité de son bois n'est pas affectée par la vitesse de croissance ; de façon plus précise, l'accélération de sa vitesse de croissance se traduit par une diminution des contraintes internes de l'arbre et n'a pas d'effet néfaste sur la densité du bois.
 - Son bois offre des usages multiples ; sous certaines conditions de mise en oeuvre, il tend à remplacer les bois tropicaux.



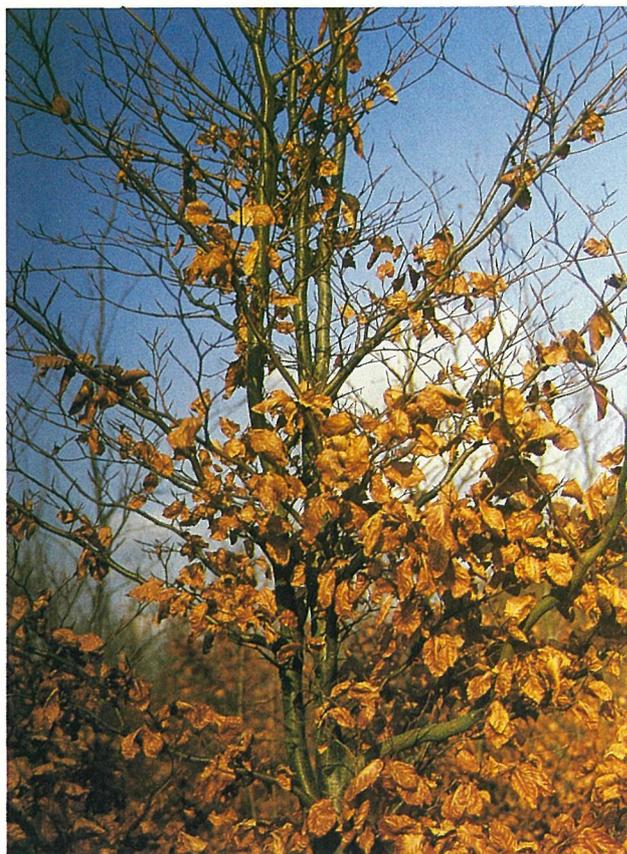
*Taillis sous futaie riche évoluant en futaie
MELLO (OISE)*

D'après les chiffres de l'Inventaire Forestier National, 62% des futaies de hêtre en forêt privée ont plus de 100 ans ! De ce fait, ces peuplements payent un lourd tribut aux tempêtes ou aux agents pathogènes. La question de leur renouvellement se pose en termes pressants.

Les différentes réalisations effectuées en la matière, dans la région, montrent que la plantation ou la régénération naturelle du hêtre est difficile à mettre en oeuvre dans de bonnes conditions. Examinons cette question de plus près :

La plantation tout d'abord...

L'observation des plantations effectuées au cours des vingt dernières années met en évidence un nombre important de jeunes peuplements sans avenir.



Dans les plantations effectuées à très forte densité (5 000 à 10 000 tiges/ha), les arbres les plus vigoureux sont souvent les plus laids : ils présentent des fourches multiples, des branches remontantes ou de gros diamètre...

Ces mêmes défauts se rencontrent dans des plantations effectuées à faible densité en plein découvert où le hêtre «buissonne». La pratique de tailles de formation fréquentes et coûteuses, ne permet pas toujours de former un axe suffisamment droit.

Les causes de ce phénomène sont doubles :

- L'aspect génétique est de première importance et n'a sans doute pas toujours retenu l'attention qu'il méritait auprès des reboiseurs.
- Le hêtre a une tendance certaine à fourcher lorsqu'il croît à l'état isolé (plein découvert).

...la régénération naturelle ensuite.

La régénération naturelle des hêtraies de la région constitue une opération difficile, non pas en raison de la rareté des fainées, mais à cause des nombreux facteurs de disparition des faines et des semis : champignons, oiseaux, rongeurs, pucerons, gel printanier, végétation concurrente... Ainsi, même lors de fainées importantes, le nombre de jeunes semis d'avenir reste faible, comparativement aux régénérations «explosives» que l'on peut observer dans l'Est de la France, par exemple. L'explication de ce phénomène réside partiellement dans notre climat : son caractère océanique caractérisé par des hivers doux ne constitue pas un facteur limitant suffisamment efficace contre tous ces prédateurs.



Régénération naturelle
GUYENCOURT SUR NOYE (SOMME)

Or, les vieux peuplements de hêtre sont souvent de qualité. Quelle était donc la technique utilisée dans le passé ?

Nos prédécesseurs plantaient à très forte densité (10 000 tiges/ha) après travail du sol, voire même culture agricole, ou bien en enrichissement après la coupe de taillis sous futaie ou encore en présence d'un abri. Les régénérations naturelles étaient également obtenues après travail du sol préparatoire.

Ces méthodes ne sont plus transposables dans les conditions économiques actuelles et il importe de les adapter aux nouvelles contraintes de la sylviculture.

I. Les principes à respecter

A. La plantation

Dans la plantation du hêtre, il faut tenter de réaliser le meilleur rapport qualité (branchaison, fourchaison, rectitude) - prix (coût de la plantation et des soins).

Diverses précautions décrites ci-dessous permettent de s'en approcher. Elles concernent :

- *Le choix des stations,*
- *Les coupes préliminaires à la plantation,*
- *La préparation du terrain,*
- *L'accompagnement,*
- *L'abri, latéral ou vertical,*
- *Les densités de plantation,*
- *Le mélange avec d'autres essences,*
- *Le choix des plants,*
- *Les dégagements,*
- *Les tailles de formation,*
- *La présence ou l'absence de parasites, notamment du chancre du hêtre,*
- *La conduite de la plantation.*



*Hêtraie sur limon à jacinthe des bois
PAS -EN -ARTOIS (PAS DE CALAIS)*

CHOIX DES STATIONS

L'installation du hêtre implique des investissements conséquents ; il faut donc le réserver aux stations qui lui sont les plus favorables. Quelles sont-elles ?

➤ Stations où le hêtre se justifie tant d'un point de vue économique qu'écologique :

- **Versants calcaires (à sol suffisamment profond et sur versant abrité).** Sur ce type de stations, en versant abrité (expositions Nord, Est, Ouest), la culture du hêtre se justifie pleinement.
- **Plateaux à argile à silex.** La croissance du hêtre y est excellente si l'épaisseur du sol prospectable est supérieure à 50 cm.
- **Plateaux à limons profonds.** Sur ces sols, le sylviculteur n'a que l'embarras du choix parmi les essences de reboisement. Mais le hêtre conserve sa place comme espèce de diversification.

➤ Stations où le hêtre se justifie d'un point de vue écologique mais où il est limité d'un point de vue économique :

- **Versants calcaires à sol superficiel (profondeur prospectable par les racines d'au moins 30 cm) et/ou exposés au Sud.** Sur ces stations, le hêtre est sensible aux chablis et l'installation des plants est rendue délicate, notamment à cause des risques de sécheresse printanière ou estivale. Ces versants sont souvent recolonisés par l'érable sycomore ou le frêne (*à l'avenir incertain*). Dans ces stations un peu limitées, le hêtre sera plutôt utilisé comme essence d'enrichissement (par exemple, une ligne de hêtre tous les 12 m). Les objectifs de production sont différents de ceux des cas précédents : on se contentera d'une bille de pied plus courte (4 à 5 m).
- **Stations à sables calcaires (Valois, Soissonnais).** Lorsque la dalle calcaire apparaît à faible profondeur (30-40 cm), ces stations peuvent être très sèches. Il ne semble donc pas conseillé d'y planter du hêtre à grande échelle. Il pourra cependant être localement introduit en trouées ou en bandes dans le taillis.

➤ Stations dont le hêtre doit être exclu :

- **Stations mouilleuses.**
- **Stations très acides à sol sableux.** Des plantations résineuses ou certains feuillus tels que le chêne d'Amérique et le châtaignier assureront une meilleure rentabilité que le hêtre.

- **Stations situées en plein découvert et dépourvues de toutes repousses ligneuses.** Les sols sont couverts de fougère aigle ou de graminées. Les conditions micro-climatiques sont sévères : plein éclaircissement, gelées tardives... Le hêtre ne peut pas y être introduit sans précautions préalables (élimination des herbacées, introduction artificielle d'essences d'accompagnement...). Le coût devient prohibitif.



COUPES PRÉLIMINAIRES : Elles devront être, de préférence, de taille réduite (inférieure à 2 ha, en maintenant si nécessaire des rideaux de cloisonnement) afin de conserver autant que possible une ambiance forestière. Des trouées en forêt d'un diamètre d'une fois et demie à deux fois la hauteur du peuplement conviennent bien au hêtre.

PRÉPARATION DU TERRAIN : La préparation du terrain se limitera le plus souvent à un gyrobroyage, uniquement à l'emplacement des futures lignes de plantation. Si la repousse de la végétation en place est véritablement très vigoureuse, un traitement chimique avec un nanifiant peut être envisagé (particulièrement sur les terrains pentus).

La préparation du terrain vise à offrir de bonnes conditions de croissance aux plants et à faciliter l'exécution des travaux ultérieurs.

➔ **Il ne faut pas faire table rase de la repousse de la végétation forestière présente sur la parcelle car elle constitue un excellent auxiliaire en servant d'accompagnement au jeune hêtre...**

ACCOMPAGNEMENT : Qu'est-ce que l'accompagnement ? Il est constitué par l'ensemble des brins de taillis et semis d'essences diverses qui couvrent le sol : rejets de charme, bouleau, genêts... On parlera du **recrû** de la végétation forestière.

L'accompagnement, en exerçant une certaine concurrence vis-à-vis du hêtre, favorise l'acquisition d'une forme correcte.

A contrario, son absence se traduit par le développement des branches latérales et d'un port buissonnant.



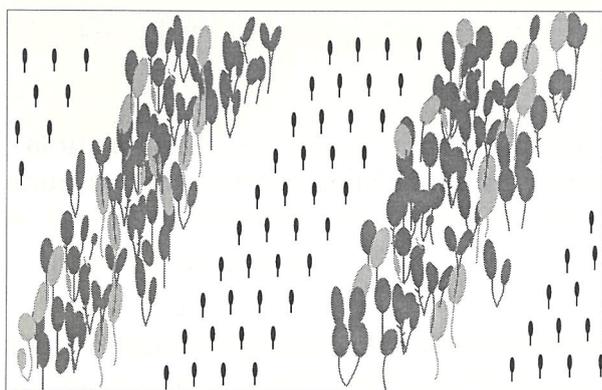
Sur les parcelles dépourvues d'abri, la présence d'un accompagnement dense est indispensable à la réussite d'une plantation.

➔ **Mais l'accompagnement doit être contrôlé sous peine de voir le hêtre disparaître.**

ABRI : Un abri latéral peut facilement être réalisé dans un peuplement de taillis ou dans des trouées en forêt. Un abri vertical peut être obtenu en balivant un taillis.

La présence d'un abri permet d'améliorer notablement la forme des hêtres.

- La stabilité du taillis, face aux coups de vent, après ouverture de bandes ou après balivage, doit être constamment prise en considération.
- L'abri vertical offre un environnement idéal pour le hêtre mais suppose des dégagements manuels et l'existence d'une demande locale de bois de chauffage afin de pouvoir réaliser dès que nécessaire les éclaircies dans le peuplement-abri.



Abri latéral



Abri vertical

DENSITES DE PLANTATION : En présence d'un accompagnement, les densités de plantation peuvent être raisonnablement comprises entre 800 et 1400 tiges/ha.

Si le terrain autorise des dégagements au gyrobroyeur, l'écartement entre les lignes devra être de 3,5 à 4 m de façon à laisser une gaine de taillis de 75 cm à 1 m de part et d'autre de la ligne de hêtre, ce qui implique un écartement entre les plants, sur la ligne, de 2 à 3 mètres.

Si les dégagements doivent se faire entièrement manuellement (pente, présence d'un abri vertical), les lignes de hêtre seront de préférence plus éloignées les unes des autres (5/6 à 10/12 m). Les écartements sur la ligne seront par contre réduits, éventuellement jusqu'à 1 mètre.

En l'absence de tout accompagnement, existant ou potentiel, et en plein découvert, la plantation du hêtre nécessite des densités importantes qui entraînent des dépenses prohibitives.

- La densité de plantation adoptée devra tenir compte également de la qualité des plants, de la densité de gibier, des possibilités de suivi ultérieur.

MELANGE : La réalisation d'un peuplement mélangé composé de diverses essences est favorable au hêtre : facilité de régénération ultérieure, meilleure résistance au vent et aux agents pathogènes, meilleure prospection du milieu...

Comment réaliser ce mélange ?

- En regarnissant avec des plants de frêne, érable sycomore, merisier, chêne d'Amérique... choisis en fonction des caractéristiques de la station. Il ne faut pas perdre de vue que ces essences présentent généralement une croissance initiale plus forte que celle du hêtre, ce qui peut défavoriser ce dernier et même conduire à son élimination partielle. **Le taux de regarni devra donc être faible pour appliquer sans risque cette méthode.**
- En réservant des brins issus de régénération naturelle de ces mêmes espèces lors des dégagements.

Le hêtre gagne à être mélangé avec d'autres essences.

- Si l'essence objectif est le hêtre, le mélange doit rester dans des proportions faibles. Les essences citées ci-dessus sont des essences de lumière qui nécessitent pour se maintenir des éclaircies à leur profit.

CHOIX DES PLANTS : Dans la mesure du possible, le choix des plants portera sur des provenances locales remarquables : Retz, Compiègne, Hesdin, Crécy... ou de sa propre forêt si le peuplement est de qualité ; sinon on s'efforcera d'obtenir des plants d'origine "France 02 - Bordure Manche" ou "France 03 - Picardie".

Les conditions de sol de la station à reboiser et de la forêt dont sont issues les graines doivent être aussi proches que possible les unes des autres, notamment en matière d'acidité du sol.

Le mode d'éducation des plants a également son importance : des plants repiqués ou soulevés avec un bon équilibre hauteur/diamètre au collet, de 1 à 3 ans (1+0 sur tourbe, 1+1, 1S1, 1+2, 1S2), conviennent parfaitement.

La règle générale consiste à choisir les plus grands plants d'une même catégorie d'âge.

- Les grands plants (supérieurs à 70 cm de hauteur) doivent être plantés rapidement et soigneusement pour éviter une longue crise de transplantation : plantation en potets, choix de plants très frais. On les réservera aux plantations à faible densité (terrain en pente, recrû envahissant), la reprise étant souvent plus délicate.



DEGAGEMENTS : Le hêtre, essence de demi-lumière, gagnera à être maintenu ombragé. Les dégagements viseront à former autour du plant un puits de lumière pour dégager uniquement sa tête. Trois à cinq dégagements seront indispensables durant les dix premières années de la plantation, en fonction de la technique choisie.

Une plantation non dégagée est une plantation perdue !

TAILLES DE FORMATION : Le hêtre a une forte tendance à fourcher. Ces fourches doivent être éliminées au sécateur sur une sélection d'arbres, de façon à disposer dans un premier temps de 600 à 800 tiges de 2 à 3 mètres de hauteur, nettes de fourches, par hectare et ensuite de 200 à 400 tiges sur 4 à 6 mètres de haut.

Aux densités conseillées, chaque plantation doit faire l'objet d'un «diagnostic de défourchage» (comptage rapide du nombre de plants non fourchus) afin de juger de la nécessité d'effectuer une taille de formation.



- Le hêtre réagit très bien à la taille, à condition de ne couper que des branches de petit diamètre (inférieur à 3 cm).
- Le défourchage est une opération tout à fait distincte de l'élagage : on examine l'arbre de haut en bas et on se limite à couper les fourches, les branches remontantes et celles qui présentent un développement trop important.
- Un layon d'accès doit être entretenu d'un côté de chaque ligne de plants afin de pouvoir accéder à chaque arbre et éventuellement le tailler.

CHANCRE (*Nectria ditissima*) : Le chancre du hêtre constitue une affection grave dans certaines forêts. Un important foyer d'infection s'est développé dans les Collines d'Artois. L'attaque est due à un champignon qui pénètre sous l'écorce à la faveur de toute blessure. Elle provoque de graves déformations du tronc. Le jeune arbre, sans avenir, doit être rapidement enlevé et brûlé si possible.

Lorsque le chancre sévit dans une forêt, il est conseillé de tailler et d'élaguer le moins possible.



- Cependant lorsqu'une taille s'avère nécessaire, la section de la branche à 1 cm du tronc, exceptionnellement dans ce cas, permet de réduire les risques d'infection.
- Il ne faut pas confondre ce chancre (*Nectria ditissima*) avec *Nectria coccinea* qui, associé à la cochenille du hêtre (*Cryptococcus fagisuga*), donne la maladie de l'écorce du hêtre.

CONDUITE DE LA PLANTATION :

1) **Phase d'installation** (hauteur des jeunes hêtres : jusqu'à 1,5 m) : L'objectif consiste à favoriser le démarrage de la plantation afin de constituer aussi vite que possible l'ambiance forestière favorable à la forme du hêtre et de limiter le nombre de *dégagements*. Il convient donc de lutter très efficacement contre les graminées, la fougère aigle...

2) **Phase d'élongation et de formation de la «tête»** (de 1,5 m jusqu'à la hauteur de la future bille de pied : 6-7 m) : Le but essentiel réside dans l'obtention d'arbres de qualité.

Les arbres sont soumis au cours de cette phase à une concurrence (abri ou accompagnement) favorable à l'acquisition d'une forme correcte. La pratique de *tailles de formation* complétera cette action naturelle.

3) **Phase d'élagage et de prédésignation** (6-7 m à 12-13 m) : Une fois la future bille de pied définie (H=6-7 m), son *élagage* peut être envisagé.

On peut se permettre d'ouvrir prudemment le peuplement au profit d'*arbres prédésignés* pour leur qualité et leur répartition (leur nombre sera un multiple du nombre de tiges du peuplement final). Cette opération favorisera la croissance des arbres tout en maintenant une densité assez forte pour limiter le développement des branches latérales (dégagement localisé en cheminée). De cette façon le futur élagage à 6 m ne concernera essentiellement que des branches de petit diamètre.

4) **Phase de croissance** (au-delà de 12-13 m) : La seule préoccupation est d'assurer une croissance maximale aux tiges éluaguées (peuplement intermédiaire et final) par le biais d'*éclaircies* légères mais fréquentes.



Prédésignation et éclaircie
COLEMBERT (PAS DE CALAIS)

B. La régénération naturelle

La régénération naturelle du hêtre ne peut s'envisager que dans des conditions très précises :

- Le peuplement destiné à être régénéré naturellement doit être de qualité pour mériter d'être perpétué.
- Le propriétaire qui décide de se lancer dans cette voie doit être à même de consentir d'importants investissements en temps et intellectuels pendant au moins 7 à 8 ans. L'environnement technique doit être solide.

Les avantages de la régénération naturelle sont de perpétuer une bonne race et d'éviter la coupe rase. Mais il ne faut pas se faire d'illusions : **Le coût d'une régénération naturelle s'approche de celui d'une plantation.**

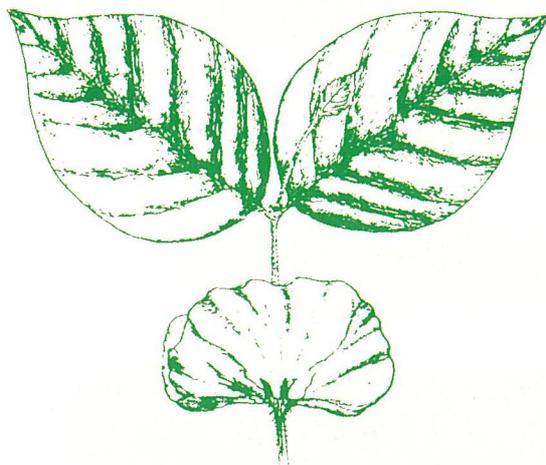
FRUCTIFICATION : L'observation attentive des houppiers au cours de l'été (juin à août) permet de déceler une fainée qui se prépare.

Les travaux de régénération peuvent être lancés dès qu'une fainée conséquente s'annonce.

- Bien souvent, une part non négligeable de la fainée est constituée de faines vaines (un tiers dans le cas d'une excellent fainée).



dans d'autres conditions stationnelles ; elles méritent alors d'être étendues.



STATIONS : Les stations les plus favorables se caractérisent par un sol profond (réserves en eau), chimiquement riche et à litière de feuilles peu épaisse.

Les stations calcaires à sol profond ou bien à sol plus superficiel mais à l'abri du soleil du midi, offrent d'excellentes conditions pour la régénération naturelle.

- Des taches de régénération naturelle spontanée peuvent également s'observer dans d'autres conditions stationnelles ; elles méritent alors d'être étendues.

PEUPELEMENTS : Les fructifications sont beaucoup plus abondantes sur les arbres à houppier bien développé du type taillis sous futaie que sur des arbres à houppier étriqué du type haute futaie.

La régénération naturelle sera tentée de préférence dans des peuplements présentant une petite centaine de tiges par hectare dont une proportion importante de hêtre.

- La surface du peuplement n'a pas une grande importance : bouquets ou peuplements plus étendus conviennent aussi bien. Il ne faut entamer la régénération que dans des peuplements mûrs afin d'éviter tout sacrifice d'exploitabilité et dans le cas de peuplements déstabilisés par les tempêtes, présentant des arbres «chablis».

COUPES : En forêt privée, on travaillera de préférence sur régénération acquise ou promise ; néanmoins, dans les stations favorables précitées, on peut envisager d'aider l'installation de la régénération naturelle par un relèvement du couvert (coupe du sous-étage) et un éclairciment des houppiers des réserves.

Sur la régénération obtenue, il conviendra d'enlever progressivement les réserves au moyen d'une ou plusieurs coupes d'éclairciment progressives.

10 ans au plus tard après la fainée, les jeunes semis devront se trouver en pleine lumière.



Régénération en cours
LICQUES (PAS-DE-CALAIS)

- La régénération naturelle d'une parcelle ne doit pas traîner en longueur. Si la régénération n'est pas acquise 3 à 4 ans après l'apparition des premiers semis, la parcelle sera coupée et replantée tout en gardant un abri latéral ou un léger couvert.
- L'installation d'un cloisonnement d'exploitation (un passage de 6 m de large coupé à blanc tous les 30 à 35 m d'axe en axe) permet de limiter les dégâts d'abattage.

TRAVAUX : Ils sont, rappelons-le, subordonnés à une promesse de fainée.
Le détail des travaux figure dans le chapitre suivant.

Les clefs de la réussite d'une régénération naturelle du hêtre dans les régions Nord Pas-de-Calais et Picardie résident dans la préparation du terrain (contrôle de la végétation et travail du sol) et la lutte contre le puceron laineux.

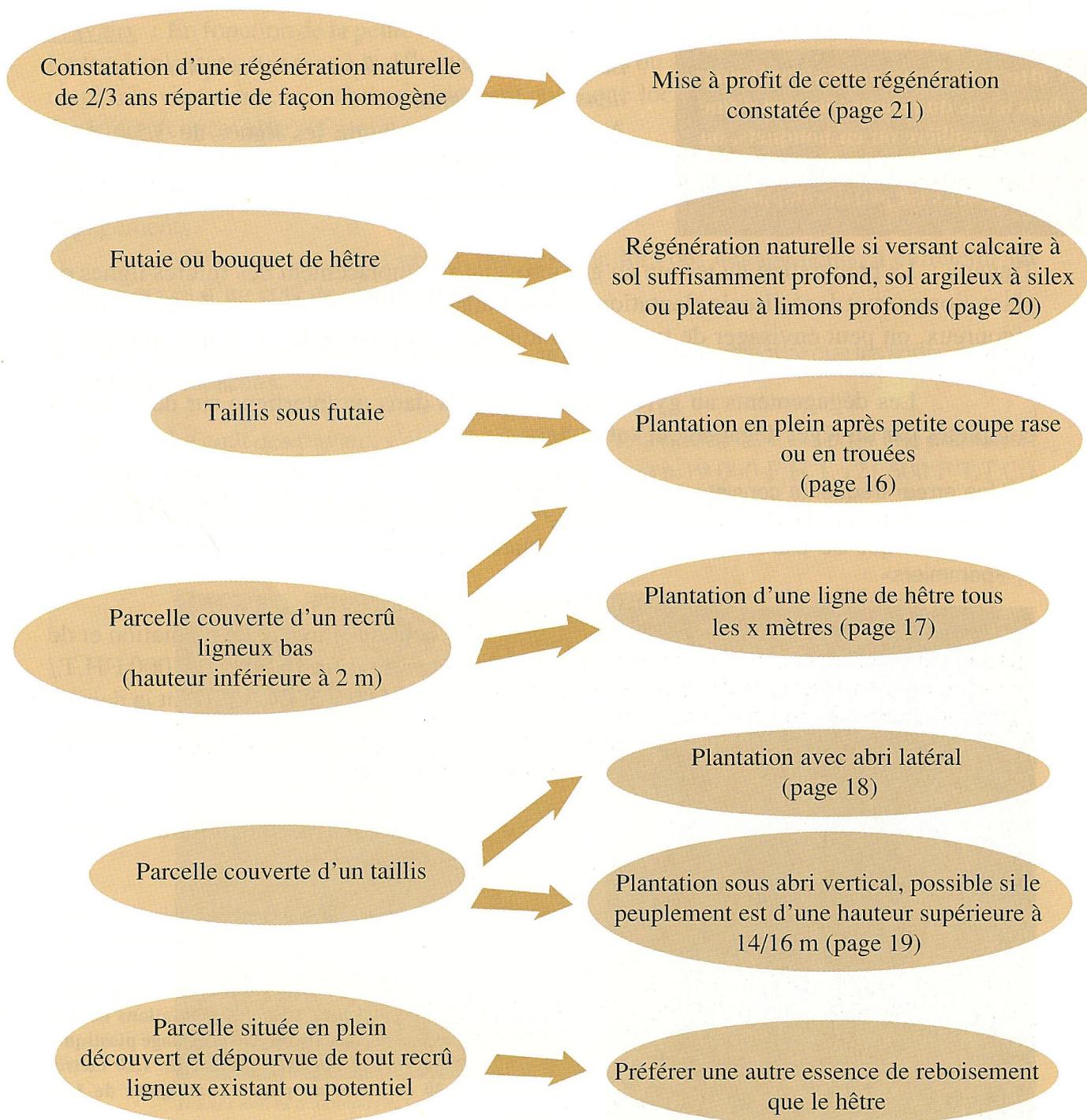
- L'exécution des travaux en régénération naturelle ne peut pas être planifiée de façon aussi systématique qu'en plantation. Elle exige plus de souplesse et nécessite des interventions ponctuelles.

II. Les techniques et les coûts

La technique envisagée pour le renouvellement des hêtraies dépend avant tout des conditions de départ : Futaie, taillis sous futaie, taillis, recrû ligneux, sol nu. Dans ce chapitre, sont présentées quelques propositions de réintroduction du hêtre, en plantation et en régénération naturelle. Les différents coûts unitaires utilisés pour chiffrer les prix des techniques proposés figurent en fin de chapitre.

En fonction des différents cas présentés ci-dessous...

...il est possible d'envisager les solutions suivantes :



A. Plantation

Les coûts sont ceux obtenus à l'entreprise, **en 1991/1992**, par les Organisations Professionnelles de la région ; ils sont donnés par hectare et concernent les interventions réalisées pendant 5 à 8 ans après la plantation ou la régénération naturelle.

Plantation en plein, après petite coupe rase, ou en trouées

Cette technique peut s'appliquer dans le cas du renouvellement d'une futaie, régulière ou en bouquets, ou d'un taillis sous futaie, lorsque le recrû ligneux est peu développé.

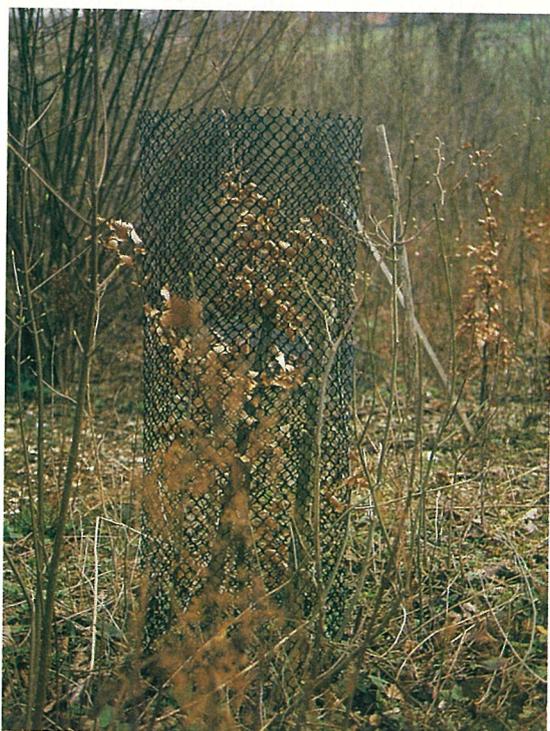
La présence d'un recrû permet d'adopter de faibles densités de plantation.

Avec un écartement entre les lignes de 3,5 à 4 m, l'écartement sur la ligne sera au maximum de 3,5 m de façon à atteindre une densité minimale de 700 tiges/ha.

Travaux : La préparation du terrain au gyrobroyeur à l'emplacement des futures lignes de plantation permet de réaliser la plantation dans de bonnes conditions. Lorsque le recrû est très vigoureux, on peut envisager de traiter chimiquement en plein avec un nanifiant (produit commercial : Krénite, 6 l/ha).

Les dégagements au gyrobroyeur effectués dans un interligne sur deux seront complétés par un léger dégagement sur la ligne.

- Une erreur fréquente consiste à planter à faible densité sur des sols nus qui ne se couvrent d'aucun recrû par la suite. Il vaut mieux perdre 1 ou 2 ans dans le but de s'assurer de l'apparition d'un recrû que de planter tout de suite et obtenir des arbres très mal conformés, de type «pommiers».



Coûts : Le coût des travaux de plantation et de dégagement varie entre 16 000 et 20 000 F H.T./ha (18 500 à 22 500 F T.T.C.) suivant la densité de plantation (700 à 1200 tiges/ha) et la proportion de plants protégés contre le chevreuil.

Une préparation chimique permet de réaliser un gain de 1000 F H.T./ha mais attention aux risques de destruction du recrû !

La nécessité de protéger ou non contre le gibier (chevreuil et lapin) dépend des densités de gibier rencontrées dans chaque forêt. Des protections efficaces sont très coûteuses : Dans la suite, pour l'estimation des coûts, nous avons retenu une valeur moyenne pour les plantations de 400 tiges protégées par hectare (protections grillage plastique, 90 grammes par mètre linéaire, hauteur de 1,20 mètre, diamètre de 20 cm, avec un piquet châtaignier de 1,50 mètre).

Plantation d'une ligne de hêtre tous les 7 m d'axe en axe

Le coût des dégagements peut être réduit en adoptant des écartements entre les lignes plus importants. Ceci se justifie en particulier sur des pentes non «mécanisables». Parallèlement, les écartements sur la ligne doivent être moindres afin de conserver une densité suffisante.

Cette technique nécessite obligatoirement l'utilisation du recrû ligneux qui devra être présent, sans être trop développé.

Travaux : En fonction de la pente du terrain, le débroussaillage à l'emplacement des futures lignes de plantation se fera à la débroussailleuse à dos ou au gyrobroyeur. En présence d'un recrû très vigoureux, un débroussaillage chimique localisé aux lignes de plantation est également concevable (cf. point précédent).

La plantation de grands plants (80 à 120 cm de hauteur) permet, à condition de prendre toutes les précautions nécessaires lors de la plantation, de réduire le nombre de dégagements.

Même sur les fortes pentes, on veillera, lors des dégagements, à entretenir un layon d'accès d'un côté de chaque ligne de plants.

➔ L'obtention d'un peuplement complet est d'autant moins facile à atteindre que les lignes de hêtre sont plus espacées.

Coûts : Le coût des travaux s'élève à 15 000 F H.T. (18 500 F T.T.C.) pour une plantation en terrain «mécanisable» (1 000 tiges/ha, gyrobroyeur) à 19 000 F H.T. (21 500 F T.T.C.) ailleurs (1 000 tiges/ha, grands plants, débroussaillage chimique).



*Jeunes hêtres accompagnés par le recrû
CRECY (SOMME)*

Plantation avec abri latéral

L'abri latéral sera constitué d'un taillis (hauteur de 2 à 20 mètres).

La plantation avec abri latéral répond bien au tempérament du hêtre mais est de gestion assez délicate car il faut contrôler l'abri de façon à procurer suffisamment de lumière aux hêtres et à leur permettre de pousser droit.

Travaux : Les travaux débutent par l'exploitation (au gyrobroyeur ou à la tronçonneuse) d'une bande de taillis de largeur sensiblement égale à la hauteur du taillis en laissant une interbande de largeur équivalente.

On plante dans la bande des lignes de hêtre espacées de 3,5 à 4 m.

Les dégagements peuvent se pratiquer au gyrobroyeur. Ils sont complétés par un passage au croissant sur les lignes et par un passage à la tronçonneuse pour couper les brins de taillis qui gênent les hêtres.

- La plantation de 2 lignes de hêtre par bande n'est pas conseillée : ces lignes risquent d'être toutes les deux penchées. La plantation de une ou trois lignes réduit ce risque.
- Les interbandes de taillis pourront ultérieurement être exploitées à blanc, 5 à 15 ans plus tard, avant replantation ou faire l'objet d'un balivage si elles contiennent quelques tiges d'essences de valeur.
- Ce type de plantation peut aussi permettre d'enrichir des versants autrefois couverts de hêtre et aujourd'hui recolonisés par l'érable sycomore ou le frêne. L'avenir de ces gaulis étant incertain, l'introduction d'une ligne de hêtre tous les 12 m, par exemple, offre une meilleure garantie de succès pour l'avenir.



*Abri latéral feuillu - résineux
GAUCHIN - VERLOINGT (PAS DE CALAIS)*

Coûts : Le coût des travaux d'installation d'une plantation de 800 tiges/ha dans un taillis de 6 m de haut (1 ligne de hêtre par bande) s'élève à 18 800 F H.T. (22 000 F T.T.C. dont 5 300 F T.T.C. pour le gyrobroyage de préparation d'où l'intérêt de laisser vieillir le taillis quelques années).

Plantation sous abri vertical

Les hêtres plantés sous un abri vertical disposent d'une lumière tamisée et homogène ainsi que d'une protection contre les gelées tardives. Ces plantations nécessitent cependant beaucoup de soins et conviennent donc mieux aux propriétés gérées en régie.

Dans ce cas, le taillis destiné à constituer l'abri de la plantation doit pouvoir être balivé (hauteur minimum : 14 à 16 mètres).

Le taillis doit pouvoir être balivé (14 à 16 m minimum) ; le balivage aura uniquement un but sylvicole.

Travaux : Les travaux débutent par un balivage du taillis. On veillera à éliminer tous les brins grêles et les réserves gênantes. La densité des brins de taillis après balivage sera de l'ordre de 400 à 500 tiges par hectare.

La plantation se fait en sous-étage en lignes, espacées par exemple de 5 m.

Les dégagements sont fait manuellement mais ils sont moins nombreux qu'en plein découvert.

Le peuplement-abri doit être éclairci dès qu'il gêne manifestement le développement du hêtre. L'installation d'un cloisonnement d'exploitation (4 m de large) tous les 15/20 m d'axe en axe permet de limiter les dégâts d'exploitation. Une coupe partielle de l'abri interviendra 6 à 8 ans après la plantation ; l'enlèvement de l'abri sera total entre 10 et 15 ans après la plantation.

➤ De nombreux échecs résultent de l'effondrement du taillis après balivage. La plupart des tiges dont le rapport hauteur totale/diamètre à 1,30 m est supérieur à 100/10 devraient être éliminées (c'est particulièrement vrai pour le tilleul).

Il est important de planter les hêtres en ligne pour le suivi de la plantation.

Coûts : Dans le cas d'un taillis de 20 m de haut, le coût d'une plantation de 1000 tiges/ha et des entretiens (2 dégagements et une taille de formation) s'élève à environ 13 500 F H.T. (15 500 F T.T.C).



*Plantation sous abri vertical de taillis balivé
AILLY SUR SOMME (SOMME)*

B. Régénération naturelle

Régénération naturelle suscitée

Le peuplement initial sera une futaie de hêtres, en plein ou par bouquets.

Travaux : Les travaux nécessaires à l'obtention d'une régénération naturelle sur sol calcaire sont les suivants :

Un débroussaillage chimique sur l'ensemble de la parcelle en septembre est utile afin de contrôler la végétation pendant 1 ou 2 ans (produit commercial : Roundup 3 à 4 l/ha ou 2 à 3 litres en mélange avec un agent mouillant).

La végétation morte doit être gyrobroyée (3 semaines environ après le traitement) si elle est trop gênante.

Un crochetage (à l'aide d'une herse fortement renforcée) après fainée est indispensable dans tous les cas pour mettre la graine à l'abri de la prédation.

L'année de la levée des semis, un traitement insecticide (matière active : vamidothion, produit commercial : Kilval ou l'association des deux matières actives delthaméthrine + heptenophos ; produit commercial : Decis B) s'avère parfois nécessaire pour lutter contre le puceron laineux. Ces produits n'étant pas spécifiques du puceron laineux, il convient de les utiliser à bon escient.

De nombreux dégagements manuels doivent être exécutés au cours des années suivantes. L'installation d'un cloisonnement sylvicole facilite grandement le travail (une bande gyrobroyée tous les 6 m). Les premiers dégagements peuvent se faire en passant au gyrobroyeur au-dessus des plants.

➤ Lorsque l'on observe des taches de régénération spontanée sur des sols à tendance acide, la régénération naturelle peut être tentée sur l'ensemble de la parcelle. Toutefois, la technique se complique et les risques d'échec s'accroissent d'autant.

Dans ce cas, le débroussaillage chimique doit être effectué en juillet-août (Roundup à 5 l/ha + surfactant ou Fougex à 6 à 7 l/ha si la fougère aigle domine) afin de pouvoir réaliser un labour avant fainée (enfouissement de la couche de litière qui est souvent épaisse). Or, un travail profond du sol tel que le labour favorise le développement des graminées. Bien souvent, un traitement herbicide s'avère alors nécessaire au printemps de la levée des semis.



Semis de l'année
MONTAIGU (AISNE)

➤ La régénération naturelle d'une hêtraie infestée par le chancre n'est pas conseillée. La coupe à blanc offre moins de risques de contamination des jeunes plants.

Coûts : Le coût d'une régénération naturelle s'élève dans le meilleur des cas à 14 500 F.H.T./ha (17 000 F T.T.C./ha) mais peut atteindre 18 000 F.H.T./ha (21 000 F T.T.C./ha).

Mise à profit d'une régénération constatée

Des régénérations spontanées de hêtre peuvent apparaître dans un taillis de bouleau, un fourré de frêne... Une densité d'un millier de jeunes plants de 2 à 3 ans par hectare suffit amplement, à condition de disposer d'un accompagnement, pour constituer un nouveau peuplement.

Une régénération naturelle préexistante est observée sur la parcelle ; les semis ne dépassent pas un âge de 3 à 5 ans.

Travaux : Les réserves seront éliminées progressivement dès qu'elles gênent les jeunes plants.

L'installation d'un cloisonnement sylvicole est aussi utile que dans le cas précédent. Les dégagements manuels se limiteront, comme décrit précédemment, à recéper les brins qui dominent les hêtres. *Attention aux sujets trop filiformes qui risquent de plier si le dégagement est brutal !*

Coûts : Le coût de l'entretien des cloisonnements sylvicoles, de six dégagements manuels et d'une taille de formation s'élève à environ 15 000 F H.T. (18 500 F T.T.C.).



*Régénération naturelle
CLAIRFAYTS (NORD)*

C. Coût des travaux proposés

Les prix sont indiqués **Hors-Taxe 1991 /1992** par entreprise. La **TVA est de 18,6 %** dans tous les cas sauf pour les **plants (#)** pour lesquels elle est de **5,5 %**.

			PLANTATION :			
			en plein	à grand écartement	avec abri latéral	avec abri vertical
Passage d'un gyrobroyeur vertical sur jeune taillis, limité sur les lignes de plantation	Kml	200 F	*	*		
Passage d'un gyrobroyeur lourd sur vieux taillis, limité sur des bandes larges à planter	Kml	500 F			*	
Traitement chimique (application + produit)	Ha	2000 F	(*)	(*)		
Plant de hêtre 30/50 cm (#)	Unité	2,65 F	*			
Plant de hêtre 80/100 cm (#)	Unité	4,10 F		*	*	*
Mise en terre de petits plants	Unité	2,05 F	*			
Mise en terre de grand plants	Unité	2,85 F		*	*	*
Protection contre le gibier de 120 cm de hauteur et 15 cm de diamètre avec piquets de châtaigner et pose	Unité	11 F	*	*	*	*
Dégagement au gyrobroyeur vertical limité en bordure des lignes de plantation et alterné 1 an sur deux	Kml	200 F	*	*	*	
Dégagement manuel sur les lignes de plantation	Kml	1250 F	*	*	*	*
Première taille de formation	Unité	2 F	*	*	*	*

			REGENERATION NATURELLE :	
			suscitée	constatée
Débroussaillage chimique avant fainée	Ha	1800 F	*	
Passage d'un gyrobroyeur vertical sur végétation avant fainée	Ha	1000 F	*	
Crochetage pour enfouissement des faines	Ha	700 F	*	
Traitement insecticide anti-pucerons	Ha	1000 F	*	*
Dégagement ou cloisonnement des semis au gyrobroyeur vertical	Ha	1000 F	*	*
Dégagement manuel des semis	Ha	3400 F	*	*
Première taille de formation	Unité	2F	*	*



Le hêtre occupe près du cinquième de la surface forestière des régions Nord Pas-de-Calais et Picardie mais son importance est remise en cause en forêt privée, principalement pour les deux raisons suivantes :

- La difficulté de régénérer naturellement cette essence ou d'obtenir des plantations de qualité décourage plus d'un sylviculteur ;
- D'importantes surfaces de hêtre sont victimes des tempêtes, coups de vent et attaques parasitaires et évoluent naturellement vers une frênaie-érablière à l'avenir incertain si les sols ne lui conviennent pas.

Or il apparaît que le hêtre est une essence parfaitement bien adaptée aux conditions de climat et de sol de la région, dotée d'une capacité de croissance remarquable et dont le bois constitue commercialement une valeur sûre à long terme.

Le hêtre conserve donc un intérêt certain pour la forêt privée mais à la condition de disposer de méthodes de culture et de renouvellement adaptées aux exigences techniques et économiques de celle-ci. L'accompagnement et l'abri jouent ici un rôle essentiel, associés en régénération naturelle, à l'enfouissement des faines, à la lutte contre la concurrence et à la défense contre les prédateurs.



NB : Le mémoire complet du travail réalisé par Monsieur VAN DER STEGEN est disponible au CRPF, sur demande.

BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE

- BLUTEL (Y.). -- A propos de la régénération du hêtre par bandes ou de la difficulté de tirer parti des observations que tout le monde fait. -- R.F.F., vol. XXXVI, n° 2, 1984, pp. 133-142.
- BOURGAU (J.-M.). -- Les techniques de plantation du hêtre en Picardie. -- Arborescences, n° 1, Janvier-Février 1991, pp. 5-9.
- CATRY (B.), POULAIN (G.). -- Description des techniques de plantation du hêtre en forêt privée, synthèse des placettes du Réseau Régional. -- Document à diffusion limitée, C.R.P.F. Nord Pas-de-Calais Picardie, Novembre 1990, 21 p.
- COURTOIS (B.). -- Plantations en forêt de Compiègne (1774-1974). -- Mémoire 3^{ème} année E.N.I.T.E.F., 1975, 63 p.
- DUPRE (Sylvie), THIEBAUT (B.), TEISSIER du CROS (E.). -- Polycyclisme, vigueur et forme chez de jeunes hêtres plantés (*Fagus sylvatica* L.). -- R.F.F., vol. XXXVII, n° 6, 1985, pp. 456-464.
- ENGLER (J.-M.), LE LOUARN (H.), LE TACON (F.). -- Influence des oiseaux et des rongeurs sur la régénération naturelle du hêtre. Dispositif de la forêt domaniale de Hez-Froidmont. -- R.F.F., vol. XXXI, n° 1, 1979, pp. 41-49.
- HUBERT (M.). -- Cultiver les arbres feuillus -- I.D.F., 1981, 280 p.
- LANIER (L.). -- Précis de sylviculture. -- E.N.G.R.E.F., 1986, 468 p.
- LE TACON (F.). -- Influence des oiseaux et des rongeurs sur la régénération naturelle du hêtre. Note complémentaire concernant le dispositif de la forêt de Hez-Froidmont - 60. -- R.F.F., vol. XXXII, n° 5, 1980, pp. 457-460.
- LE TACON (F.). -- La plantation du hêtre en plein découvert : Une des causes de la mauvaise forme du hêtre dans le Nord-Est de la France. -- R.F.F., vol XXXV, n° 6, 1983, pp.452-459.
- LE TACON (F.), MALPHETTES (C.B.). -- Germination et comportement de semis de hêtre sur six stations de la forêt domaniale de Villers-Cotterêts. -- R.F.F., vol. XXVI, n° 2, 1974, pp. 111-123.
- LE TACON (F.), OSWALD (H.), PERRIN (R.), PICARD (J.-F.), VINCENT (J.-P.). -- Les causes de l'échec de la régénération naturelle du hêtre à la suite de la fainée de 1974. -- R.F.F., vol. XXVIII, n° 6, 1976, pp. 427-445.
- TEISSIER du CROS (E.). -- Etude de la variabilité du hêtre en France, Nouveaux résultats. -- R.F.F., vol. XLI, n° 1, 1989, p. 29-38.
- TEISSIER du CROS (E.). -- Le hêtre. -- Paris : I.N.R.A., 1981, 613 p.

QUELQUES ADRESSES UTILES

CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE
NORD PAS-DE-CALAIS PICARDIE

26, Rue Dusevel - 80000 AMIENS

Téléphone : 22 92 08 53 - Télécopieur : 22 91 04 77

GROUPEMENT SYLVICOLE AXONIEN

Maison de l'Agriculture, Place Edouard Herriot - 02007 LAON CEDEX

Téléphone : 23 23 35 06 - Télécopieur : 23 23 20 17

GROUPEMENT DE GESTION ET DE PRODUCTIVITE FORESTIERE
DU NORD

10, Place de la Picquerie - 59132 TRELON

Téléphone : 27 59 71 27 - Télécopieur : 27 59 73 87

COOPERATIVE BOIS - FORET

27, Rue d'Amiens - 60200 COMPIEGNE

Téléphone : 44 83 32 62 - Télécopieur : 44 83 58 58

GROUPEMENT DE GESTION ET DE PRODUCTIVITE FORESTIERE
D'AMIENS

26, Rue Dusevel - 80000 AMIENS

Téléphone : 22 91 21 62 - Télécopieur : 22 91 43 65