Référentiels sylvicoles

# Sapinières des Pyrénées

Aurélien Narbonne, Jacques Mirault,
Thierry Sardin, Thomas Villiers

Office National des Forêts

Référentiels sylvicoles

# Sapinières des Pyrénées

Aurélien Narbonne, Jacques Mirault,
Thierry Sardin, Thomas Villiers

2013

Office National des Forêts

© Office national des forêts, 2013

Ce guide a été imprimé sur papier certifié PEFC

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle) et constitue une contrefaçon.

L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre Français d'Exploitation du droit de Copie (CFC) - 20, rue des Grands-Augustins - 75006 PARIS - Tél. : 01 44 07 47 70 / Fax : 01 46 34 67 19

Crédits photos de couverture et des chapitres :
Couverture : Lilian Pauziès/ONF, Jean-François Perarnaud/ONF
Chap 1 : Lilian Pauziès/ONF
Chap 2 : Jean-François Perarnaud/ONF
Chap 3 : Lilian Pauziès/ONF
Chap 4 : Lilian Pauziès/ONF

Mise en page et impression : Imprimerie ONF Fontainebleau

# Sommaire


## 1 Conduite en futaie irrégulière, hors exploitation difficile ..... 7

1 Rotations et prélèvements ..... 7
2 Valeurs cibles à l'équilibre ..... 7
3 Consignes générales de martelage ..... 8
4 Consignes particulières par types de peuplement ..... 9

## 2 Conduite des peuplements en exploitation difficile ..... 11

1 Principe général ..... 11
2 Conduite préconisée ..... 11
3 Rotation ..... 11

## 3 Conduite en futaie régulière ou par parquets, hors exploitation difficile ..... 13

1 Référentiels sylvicoles ..... 13
2 Sylviculture de rattrapage ..... 17
3 Conduite des coupes de régénération ..... 18

# 4 Les travaux forestiers ..... 21

1 Les travaux en futaie irrégulière..... 21

2 Les travaux en futaie régulière ou par parquets ..... 21

Annexe 1 : classification des conditions d'exploitation ..... 25

Annexe 2 : clé de détermination de la structure du peuplement..... 26

Annexe 3 : diagnostic d'une régénération ..... 27

Annexe 4 : relation volume bois fort tige - surface terrière ..... 28

# Avant-propos

Ce fascicule accompagne le Guide des sylvicultures paru en 2011, « Sapinières des Pyrénées » (E. Alger). Il reformule de manière synthétique les principales préconisations sylvicoles, sans les commenter ni les expliquer. Pour en savoir plus, il convient de revenir au guide complet, des renvois sont donnés autant que de besoin au niveau des titres (renvoi type « cf. GSP* page 12 »).

Il complète également le Guide des sylvicultures « Sapinières des Pyrénées » en rajoutant des préconisations lorsque les conditions d'exploitation sont difficiles, conformément au plan d'actions montagnes prévu par la NDS 10-D-346.

Ce guide est avant tout un outil de terrain. Il peut être emmené dans la poche et bénéficie d'un papier renforcé.

Cette nouvelle formule de guide s'appuie toujours sur les compétences techniques des forestiers. À l'aide d'une description ou d'une mesure, le gestionnaire analyse les caractéristiques dendrométriques. Il arrête ensuite les consignes d'intervention selon les préconisations du guide et conformément aux choix de l'aménagement.

** GSP = Guide des sylvicultures Sapinières des Pyrénées*

1 Rotations et prélèvements 7

2 Valeurs cibles à l'équilibre 7

3 Consignes générales de martelage 8

4 Consignes particulières par types **de peuplement** 9

# Conduite en futaie irrégulière, hors exploitation difficile

# 1

Ce chapitre traite des cas de peuplements en condition d'exploitation facile à moyennement difficile (DE1 à DE3), en pente faible ou pente moyenne treuillable (cf. annexe 1).

## 1 Rotations et prélèvements (cf. GSP page 95)

Rotations et prélèvements dépendent de la fertilité et de la difficulté d'exploitation. En futaie irrégulière, l'appréciation de l'indice de fertilité est parfois difficile et repose souvent sur le « dire d'expert ». L'important est d'éviter les grosses erreurs, pour cela on peut s'appuyer sur les seuils suivants :

H(1) > 35 m = fertilité 1 **H(1) entre 28 et 35 m = fertilité 2** H(1) < 28 m = fertilité 3

*(1) Hauteur totale des plus gros arbres*

**En cas de doute sur le niveau de fertilité, choisir la classe de fertilité 2 car elle correspond à la majorité des sapinières pyrénéennes.**

| Difficulté d'exploitation | Fertilité 1 | Fertilité 2 (Cas majoritaire) | Fertilité 3 |
|---|---|---|---|
| DE1 - DE2 | 8 ans<br>80 – 110 m³/ha | 10 ans<br>70 – 100 m³/ha | 12 ans<br>60 – 90 m³/ha |
| DE3 ou protection d'espèces remarquables(1) | 12 ans<br>110 – 150 m³/ha | 15 ans<br>100 – 140 m³/ha | 20 ans<br>90 – 130 m³/ha |

*(1) Lorsque les préconisations de gestion en faveur de ses espèces préconisent des rotations plus longues*
***Rotation et prélèvement selon la fertilité et la difficulté d'exploitation (cf. annexe 1)***

## 2 Valeurs cibles à l'équilibre (cf. GSP pages 96 - 97)

| Variable | Fertilité 1 | Fertilité 2 | Fertilité 3 |
|---|---|---|---|
| Capital (1) | 28-29 m²/ha | 27-28 m²/ha | 26-27 m²/ha |
| Structure | 44 - 42 (43) | 44 - 42 | 42 - 41 |
| Densité de perches | 200 /ha | 200 /ha | 200 /ha |
| Régénération | Au moins 20 % de la forêt avec au moins 1600 semis bas /ha (0,3 < H < 3 m), soit $n_{sb}$(2) ≥ 2 ; $n_{sb}$(2) = 0 ou 1 compensé par 1 semis haut (H ≥ 3 m) | | |

*(1) surface terrière des tiges précomptables (Ø ≥ 17,5cm, moyenne avant et après coupe d'un peuplement proche de l'équilibre) pour peuplements pleins, en cas de vides diffus non cartographiables elles doivent être minorées de 10 à 20 %*
*(2) $n_{sb}$ = nombre de semis bas sur placette de rayon de 2 m*
***Valeurs cibles en capital, structure et renouvellement, à l'échelle forêt***

## 3 Consignes générales de martelage (cf. GSP pages 98 - 101)

Les consignes de martelage sont données par ordre de priorité.

**Critère n°1 : Principe de récolte**
**Prélever les arbres ayant atteint le diamètre d'exploitabilité :**
- **55 cm en fertilité 1**
- **50 cm en fertilité 2**
- **45 cm en fertilité 3**

*Le fait de récolter les arbres ayant atteint le diamètre d'exploitabilité :*
*- permet le maintien d'une structure irrégulière ;*
*- assure le renouvellement diffus par la gestion de la lumière.*

**Critère n°2 : Principe d'amélioration**
*Prélever les arbres les moins beaux qui gênent le développement des plus belles tiges principalement durant la 1ère moitié de vie de l'arbre. Donner la priorité à la conservation des arbres de qualité plutôt qu'à une répartition régulière.*

**Critère n°3 : Principe de renouvellement**
*Prélever les arbres qui empêchent l'installation ou le développement de la régénération et des perches, sauf pour les arbres de qualité n'ayant pas atteint leur diamètre d'exploitabilité.*

**Critère n°4 : Principe sanitaire**
*Prélever les arbres ayant des signes de dépérissement ou de blessure mais dont la bille de pied a encore une valeur pour le bois d'œuvre.*

Lors de la désignation, il convient de faciliter l'exploitation à venir (aussi bien l'abattage que le débusquage) :
- en faible pente, veiller à l'installation de cloisonnements d'exploitation ;
- en pente moyenne à forte (hors coupe à câble), veiller à l'installation de couloirs de débusquage.

## 4 Consignes particulières par types de peuplement

(cf. GSP pages 106 - 107)

Les consignes de martelage conduisent les peuplements à tendre vers une structure irrégulière (types 41, 42, 43 ou 44 selon les classes de fertilité). Elles s'appuient sur la description des peuplements et **le type dominant à l'échelle de la parcelle** (ou éventuellement d'un parquet de minimum 4 ha).

| Caractéristique moyenne de la parcelle | Types de peuplement | Indications pour le martelage |
|---|---|---|
| Peuplements irréguliers | 41, 42, 43, 44 | Récolte des arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité, en priorité en faveur des taches de semis.<br>Prélèvement de 20 à 25 % de la surface terrière, jusqu'à 33 % en cas de peuplements surcapitalisés. |
| Peuplements à 2 strates | 13,<br>31 avec G GB<66 % | Récolte des arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité.<br>Prélèvement de 20 à 35 % de la surface terrière. |
| Peuplements à gros bois | 33, 32,<br>31 avec G GB>66 % | Coupes au profit des plus belles tiges, récoltant prioritairement les arbres ayant le diamètre d'exploitabilité.<br>Prélèvement de 25 à 35 % de la surface terrière. |
| Peuplements à bois moyens et gros bois | 23 | Eclaircie par le haut au profit des tiges d'avenir.<br>Récolte des arbres ayant atteint le diamètre d'exploitabilité.<br>Prélèvement de 25 à 30 % de la surface terrière selon la forte présence d'arbre au diamètre d'exploitabilité, jusqu'à 33 % en cas de peuplements surcapitalisés. |
| Peuplements à petits bois et/ou bois moyens | (11) 12, 21, 22 | Eclaircie par le haut au profit des tiges d'avenir. Récolte des arbres ayant atteint le diamètre d'exploitabilité.<br>Prélèvement de 20 à 30 % de la surface terrière selon la densité initiale (viser entre 27 et 30 $m^2$/ha après coupe).<br>Intervention en type 11 uniquement si exploitation mécanisée. |

*N.B : les niveaux de prélèvement sont à moduler selon le niveau de capital du peuplement :*
*- en cas de capitalisation marquée, le prélèvement sera d'autant plus proche du haut de la fourchette indiquée sans excéder un prélèvement de 12 $m^2$/ha à l'échelle de la parcelle ;*
*- en cas de faible capitalisation, le prélèvement sera d'autant plus proche du bas de la fourchette indiquée, en s'assurant toutefois de ne pas compromettre la commercialisation des bois.*

1 Principe général 11

2 Conduites préconisés 11

3 Rotation 11

# Conduite des peuplements en exploitation difficile

# 2

Ce chapitre traite des cas de peuplements en condition d'exploitation difficile (DE4), quel que soit leur traitement (futaie irrégulière ou futaie régulière), en pente forte ou pente moyenne non treuillable (cf. annexe 1).

## 1 Principe général

En condition d'exploitation difficile, la sylviculture doit conduire à :
- des prélèvements forts pour des raisons économiques ;
- des prélèvements ponctuels pour limiter les dégâts d'exploitation, faciliter les conditions de travail des bûcherons et débardeurs.

## 2 Conduite préconisée

La conduite consiste en un prélèvement essentiellement en trouées.
- **Coupe par trouées de 15 à 25 ares** centrée sur les zones à gros bois.
- **Prélèvement minimum de 25 %** de la surface terrière initiale, visant à un **prélèvement de 100 - 150 m³/ha**.
- ne pas marteler en amélioration ou sanitaire **entre les trouées**, **mais y récolter les très gros bois** avec une bille de pied de qualité bois d'œuvre.

L'exploitation de la coupe par trouées se fera :

- soit par tracteur en forte pente lorsque le treuillage est possible (cf. annexe 1), avec installation de couloirs de débusquage ;
- soit par câble (câble-mât ou câble long) lorsque la coupe n'est pas treuillable en pente forte et en pente moyenne.

## 3 Rotation

Compte tenu des prélèvements forts, la notion de rotation est relative. Il convient simplement de vérifier qu'une coupe soit possible ou non à chaque période d'aménagement. Cette possibilité découle d'une présence suffisante de gros bois pour atteindre le prélèvement voulu.

1 Référentiels sylvicoles 13

2 Sylviculture de rattrapage 17

3 Conduite des coupes de régénération 18

# Conduite en futaie régulière ou par parquets hors exploitation difficile

# 3

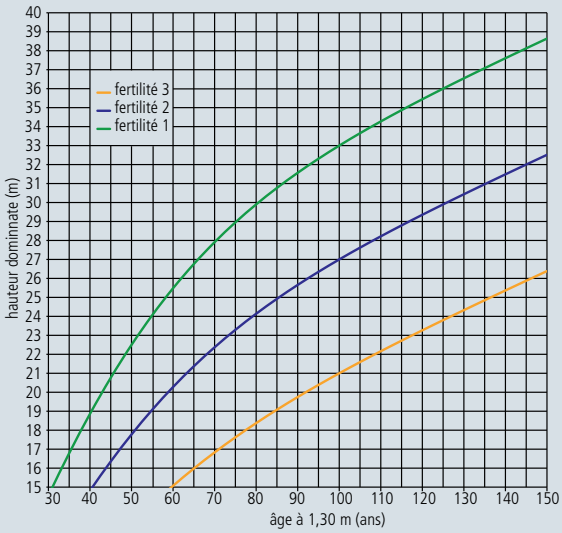
Ce chapitre traite des cas de peuplements de futaie régulière ou futaie par parquets en condition d'exploitation facile à moyennement difficile (DE1 à DE3), en pente faible ou pente moyenne treuillable (cf. annexe 1).

## 1 Référentiels sylvicoles (cf. GSP pages 75-85)

Les référentiels sylvicoles déterminent les caractéristiques dendrométriques vers lesquelles doivent tendre les peuplements, ceci afin d'atteindre les objectifs qui leur sont assignés.

Ces référentiels, scindés en trois groupes tiennent compte :

- **des trois classes de fertilité** pour le sapin des Pyrénées (cf. figure ci-après) ;
- **des difficultés d'exploitation** qui conditionnent la réalisation de la première éclaircie et, par voie de conséquence, le point de départ de l'itinéraire (cf. tableau page suivante).




***Courbes de croissance en hauteur pour les 3 classes de fertilité (âge compté à 1.3 m).***
*(Pour déterminer la classe de fertilité de peuplements issus de plantations dont on connaît la date de mise en place, il convient de soustraire le délai de 10-12 ans pour atteindre 1,30 m).*

| Critères économiques | Coupe mécanisable | Coupe non mécanisable |
|---|---|---|
| Marché porteur | Première éclaircie "précoce" | Itinéraire "normal" |
| Marché normal | Itinéraire "normal" | Itinéraire "tardif" |
| Marché difficile / éclaircie en retard | Itinéraire "tardif" | Eclaircies en retard |

***Choix du référentiel selon l'exploitabilité et l'état du marché***

## Les référentiels à suivre selon la fertilité

Les référentiels sont proposés :

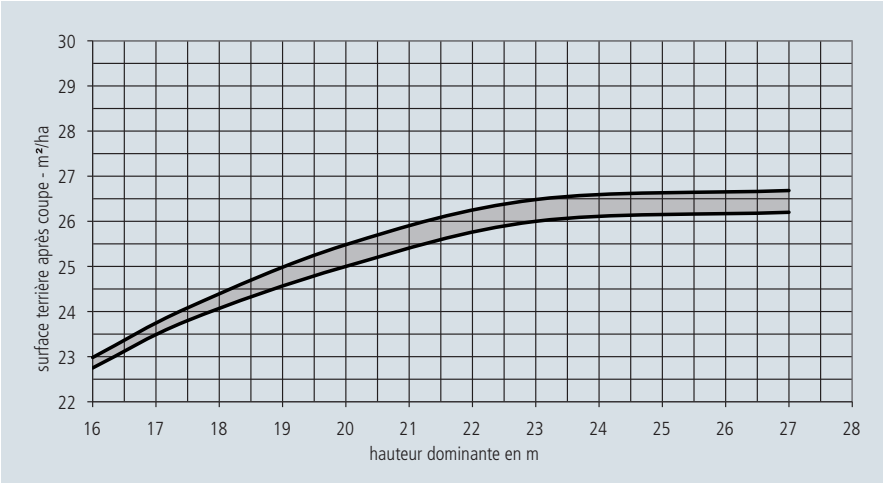
- en nombre de tiges (après prélèvements) pour les premières éclaircies ;
- en surface terrière (après prélèvements) pour les coupes suivantes.

| Fertilité | Fertilité 1 | | | Fertilité 2 | | | Fertilité 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Itinéraire | Précoce | Normal | Tardif | Précoce | Normal | Tardif | Précoce | Normal | Tardif |
| Ho | 16.8 | 18.9 | 21.10 | 16.3 | 18.3 | 20 | 15.4 | 17.2 | 18.7 |
| N/ha | 858 | 727 | 650 | 838 | 700 | 620 | 820 | 680 | 600 |
| G/ha | 25 | 26.5 | 28 | 23.7 | 25 | 25.9 | 22.5 | 23.6 | 24.5 |
| Rotation | 7 | 7 à 9 | 7 à 9 | 8 à 10 | 8 à 10 | 9 à 12 | 11 à 12 | 11 à 12 | 13 |

***Données d'entrée en 1re éclaircie et rotation en fonction de la fertilité et de l'itinéraire***

***Référentiel en surface terrière en futaie régulière de sapin – classe de fertilité 1***

***Référentiel en surface terrière en futaie régulière de sapin – classe de fertilité 2***




***Référentiel en surface terrière en futaie régulière de sapin – classe de fertilité 3***

Lilian Pauzies/ ONF

## 2 Sylviculture de rattrapage (cf. GSP pages 86-87)

| Situation | Conduite à tenir |
|---|---|
| **Peuplements à BM et GB avec éclaircies en retard (H0> 25-23-21 m respectivement en fertilité 1-2-3) (types 23, 32, 42 et 43)** | **Réaliser une éclaircie forte à très forte.**<br>• en terrain mécanisable : prélèvement de 25 à 30 % de la surface terrière initiale (avec maximum à 12 m²/ha)<br>• en terrain non mécanisable : prélèvement de 30 à 35 % de la surface terrière initiale (avec maximum à 15 m²/ha sans pour autant descendre en dessous du référentiel en G). |
| **Peuplements à GB (types 23, 32, 33 et 43)** | => **Pour les peuplements capitalisés**<br>- éclaircir selon les rotations du référentiel « normal » avec un prélèvement pouvant atteindre 25 % de la surface terrière initiale jusqu'à un maximum de 10 m²/ha et en poursuivant la décapitalisation jusqu'à l'atteinte du niveau de ce dernier.<br>=> **Pour les peuplements clairs**<br>- l'éclaircie suivante sera différée jusqu'à l'obtention d'un capital sur pied permettant la réalisation d'une éclaircie commercialisable. |
| **Peuplements classés en amélioration, dont le diamètre dominant a dépassé le diamètre d'exploitabilité** | Prélever de l'ordre de 20 à 25 % du capital sur pied (en surface terrière) à chaque éclaircie.<br>=> les interventions successives ont pour objectif d'amener progressivement le peuplement à une surface terrière après coupe de 26-27 (fertilité 3) à 30-31 m²/ha (fertilité 1).<br>=> Récolte des TGB, ne pas intervenir dans les tiges dominées.<br>=> favoriser les arbres les mieux conformés et les plus aptes à réagir au niveau du houppier (futurs semenciers). |

## 3 Conduite des coupes de régénération (cf. GSP pages 52 - 55)

De façon à engager correctement les opérations de régénération, la sylviculture doit conduire à un capital sur pied de 27 à 35 m²/ha avant la mise en régénération.

**Principe n°1 :**

Surface terrière après coupe d'ensemencement :
= 25 m²/ha.

**Principe n° 2 :**

Durée de régénération sur semis acquis :
= 20/25 ans maximum
(25/30 ans si pas de semis acquis).

**PRESCRIPTIONS**

Coupes sans prorogation de délais dès lors que les semis sont présents

Si mécanisable (pente < 45%): Installation tous les 18 m de cloisonnements d'exploitation de 4 m de large

Si non mécanisable (pente > 45%) : Installation tous les 15-20 m de couloirs de débusquage de 2 m de large dès que la régénération est entamée ou installée.

Prélèvements dynamiques = 100 à 150 m³/ha

# Conduite en futaie régulière ou par parquets hors exploitation difficile

# 3

**Coupe d'ensemencement**

- **Principe n°1 :** Déclenchement dès que le diamètre Dg* atteint la classe de diamètre immédiatement inférieure à celle du diamètre d'exploitabilité pour la fertilité concernée
- **Principe n°2 :** Surface terrière après coupe : 20 - 30 m²/ha selon l'état initial. **Après prélèvement de 25 % à 33 % de G initiale** (25 % si G < 30 m²/ha)
- **Principe n°3 :** Relevé de couvert si besoin (= élimination sous étage + dominés)

**Coupes secondaires**

- **Principe n°1 :** En présence de semis : passage en coupe tous les 3 à 5 ans. En absence de semis : première secondaire 5-6 ans après l'ensemencement.
- **Principe n°2 :** Effectuer localement des coupes définitives
- **Principe n°3 :** Prélever de 25 à 40 % du volume, avec un maximum de 150 m³/ha par passage

**Coupe définitive**

- **Principe n°1 :** Déclenchement dès que les semis font 50 cm de hauteur moyenne (2 m si ongulés)
- **Principe n°2 :** Si 12 ans après avoir réalisé les coupes et travaux préconisés, la régénération a échoué alors déclencher la coupe définitive et planter (avec le cas échéant substitution d'essence)

**Dg = Diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne (calcul basé sur les dominants + co dominants)*

*NB : faire un diagnostic de régénération au plus tard 12 ans après la coupe d'ensemencement (voir annexe 3).*

1 Les travaux en futaie irrégulière 21

2 Les travaux en futaie régulière ou par parquets 21

## 1 Les travaux en futaie irrégulière (cf. GSP pages 102 - 105)

Avec un dosage optimal de la lumière et le maintien d'un couvert continu et permanent, le comportement du sapin fait que **les besoins en travaux sont assez réduits.**

| Caractéristique moyenne de la parcelle | Types de peuplement moyen | Travaux |
|---|---|---|
| Peuplements à petits bois et/ou bois moyens | 11, 12, 21, 22 | Pas de travaux |
| Peuplements en forte pente > 60% | Tous | |
| Peuplements irréguliers | 41, 42, 43, 44 | **Uniquement en exploitabilité DE1 et DE2 :** Entretien général des peuplements comprenant les opérations de régénération et d'amélioration |
| Peuplements à 2 strates | 13, 31 | |
| Peuplements à gros bois | 33, 32 | |
| Peuplements à bois moyens et gros bois | 23 | |

## 2 Les travaux en futaie régulière ou par parquets (cf. GSP pages 56 - 73)

### Les travaux préparatoires

- Cas général : pas besoin de travaux préparatoires, ne serait ce parce que la plupart du temps des semis de sapin sont présents.

Même en absence des semis, ne prévoir aucun travaux en forte pente

- Cas particuliers : cf. le guide Sapinières des Pyrénées notamment lorsque les travaux sont mécanisables.

## Les compléments de régénération

L'investissement ne se justifie que dans le cas suivant :

pente < 60 % et fertilité 1 ou 2
+
présence de vides de surface supérieure à 0.5 ha ou > 20 %,
+
Les compléments s'intègrent dans un chantier de taille suffisante, > 1 ha voire 2 ha

## Les cloisonnements sylvicoles

Mise en place des cloisonnements sylvicoles

Zone mécanisable
+
Uniquement lorsque des travaux (dégagements/nettoiement/dépressage) sont envisagés

2 m de large **tous les 6 m d'axe en axe*** dès que :
- les semis ont atteint 50 cm, si l'opération est un dégagement
- les semis ont atteint 1,5 m, si l'opération est un nettoiement-dépressage

** Dans le cas de régénération claire et irrégulière, l'entre axe de cloisonnement est porté à 8/9m.*

## Les dégagements entre 0 et 3 m de hauteur

Dégagements

Uniquement sur pente < 60 %
+
Semis significativement menacés

Intervention localisée, limitée au dégagement de la tête des semis

En cas de doute sur la nécessité d'une intervention :
Réaliser un diagnostic tel que décrit en annexe 3

## Dépressage, élagages, nettoiements

| **Nature des travaux uniquement dans le cas des pente ≤ 45 % et mécanisable**<br>(sauf cas exceptionnel et particuliers traité au paragraphe [3] 4.2 du guide page 73) | |
|---|---|
| Dépressage à 1500-2000 tiges/ha<br>à 6/8 m de hauteur | Oui si peuplement très homogène en hauteur et diamètre<br>**ET**<br>densité ⩾ 5000 tiges/ha |
| | Non si densité < 5000 tiges/ha<br>**OU**<br>peuplement hétérogène |
| Elagage | Oui si fertilité 1 et issu de plantation avec surface > 1ha |
| Nettoiement éventuel | Oui uniquement si la densité d'avenir risque de passer en dessous de 1 500 tiges/ha si rien n'est fait |

## Renouvellement par plantation (cf. GSP pages 64 - 69)

Principe général :

- Chaque fois que possible envisager de retenir une essence à croissance juvénile plus rapide.

- Pas de plantation en fertilité 3.

1 Classification des conditions d'exploitation 25

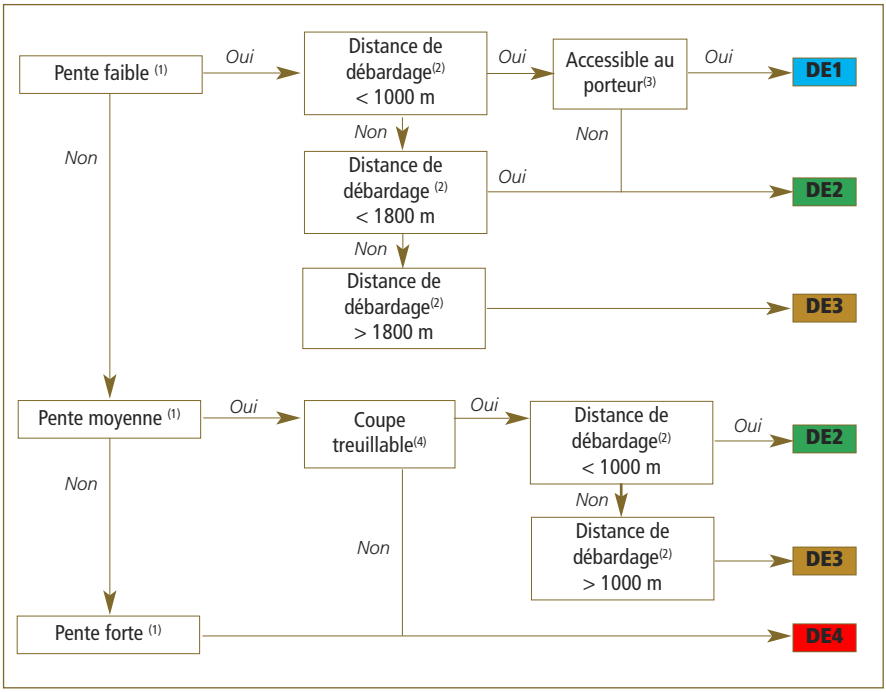
2 Détermination de la structure du peuplement 26

3 Diagnostic d'une régénération 27

4 Relation volume bois fort tige surface terrière 28

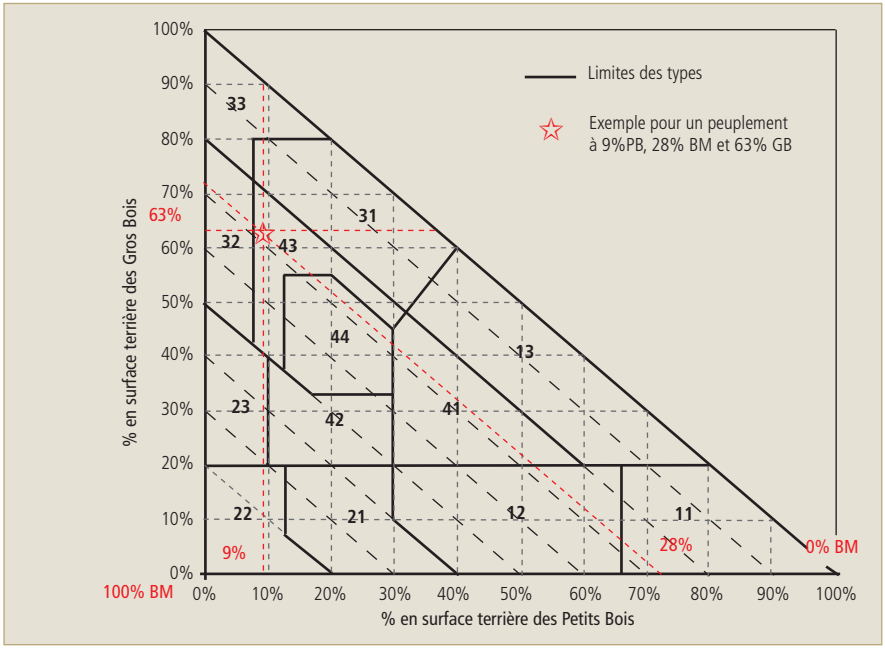
## Classification des conditions d'exploitation

La clé de classification des conditions d'exploitation donnée ici diffère légèrement de celle fournie avec le guide Sapinières des Pyrénées. En effet il est rapidement apparu que la clé initiale ne couvrait pas la totalité des cas de figure tout en étant assez complexe. Cette nouvelle présentation plus synthétique supprime ces inconvénients, elle est identique à celle fournit dans le nouveau « Guide des sylvicultures – Hêtraies et hêtraie-sapinières des Pyrénées » de 2013.
**Cette nouvelle clé est celle qui doit donc dorénavant s'appliquer pour l'ensemble des forêts publiques des Pyrénées.**




*(1) pente faible < 40 % et sans obstacle au parcours de la parcelle, y compris talus infranchissable ; pente moyenne entre 40 et 60 % ; pente forte > 60 %*
*(2) distance de débardage ou selon le cas distance de portage pour un porteur*
*(3) la parcelle est majoritairement praticable par un porteur*
*(4) la parcelle est majoritairement treuillable, c'est-à-dire équipée de pistes qui permettent une longueur maximale de treuillage des bois de 50 m à l'amont et 150 m à l'aval.*

## Détermination de la structure du peuplement




***Triangle des structures de la typologie des peuplements de la Hêtraie-Sapinière des Pyrénées et du sud du Massif Central***

| Notation | Codification | Classes de diamètre |
|---|---|---|
| PB | 1 | Classes de ∅ 20 et 25 cm |
| BM | 2 | Classes de ∅ 30 à 40 cm |
| GB (TGB) | 3 | Classes de ∅ 45 à 60 cm (TGB ∅ 65 cm et +) |
| IRR | 4 | Toutes catégories de diamètres |

***Répartition des classes de diamètre par catégorie de grosseur de bois et codification***

## Diagnostic d'une régénération

Les diagnostics de régénération doivent être réalisés au plus tard 12 ans après la coupe d'ensemencement. Il peut être réalisé à dire d'expert ou bien à l'aide d'outil REGENAT en cas de doute.

**Seuils pour :**

- considérer une régénération naturelle de 30 à 70 cm de hauteur moyenne satisfaisante ;
- identifier un « vide anormal ».

| Présence de feuillus[1] | Densité de vide anormal (semis/ha maximum) | | | Densité satisfaisante (semis/ha minimum) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sapin | feuillus | total | Sapin | feuillus | Total |
| Non | 670 | - | 670 | 3000 | - | 3000 |
| Oui | 550 | 120 | 670 | 2000 | 1500 | 3500 |

*(1): la présence de feuillus s'entend comme la possibilité de disposer à terme d'un peuplement mélangé sapin – feuillus dans l'étage principal*

Seuils pour lesquels la régénération est considérée comme optimale (visant un meilleur élagage naturel) :

- 5000 semis/ha à la coupe définitive soit à environ 50 cm de hauteur
- 2500 semis/ha en fin de régénération (3 m de hauteur).

Conduite à tenir en fonction de la densité de semis observée :

- Si la densité moyenne est supérieure à la densité satisfaisante : **coupe définitive**.
- Si la densité moyenne est intermédiaire entre la densité suffisante et le seuil de « vide anormal »: **s'appuyer sur la régénération existante**, que l'on peut conforter par un dégagement approprié.
- Si la densité moyenne est inférieure au seuil de « vide anormal » : **échec, il faut planter**.

# Annexe 4

## Relation volume bois fort tige* - surface terrière

* découpe 7 cm, hors houppier

Le tableau ci-dessous a pour but de familiariser les forestiers avec l'évaluation de la surface terrière, notamment pour établir les consignes de martelage. Avec la hauteur moyenne des arbres qui seront prélevés, le prélèvement préconisé en surface terrière peut être traduit en volume, unité plus familière.

| Ht | surface terrière enlevée en SAPIN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **4,0** | **4,5** | **5,0** | **5,5** | **6,0** | **6,5** | **7,0** | **7,5** | **8,0** | **8,5** | **9,0** | **9,5** | **10,0** | **10,5** | **11,0** | **11,5** | **12,0** | **12,5** | **13,0** | **13,5** | **14,0** | ***Hc*** | ***f*** |
| **14** | | | | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 80 | 83 | 87 | 91 | 95 | 99 | 102 | 106 | ***7,6*** | ***0,54*** |
| **15** | | | | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 104 | 108 | 112 | ***8,0*** | ***0,53*** |
| **16** | | | 42 | 46 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 71 | 75 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | 105 | 109 | 113 | 117 | ***8,4*** | ***0,52*** |
| **17** | | | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 79 | 83 | 88 | 92 | 96 | 101 | 105 | 109 | 114 | 118 | 123 | ***8,8*** | ***0,52*** |
| **18** | | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 69 | 73 | 78 | 82 | 87 | 91 | 96 | 101 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 128 | ***9,1*** | ***0,51*** |
| **19** | 38 | 43 | 48 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 76 | 81 | 86 | 91 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 | 129 | 134 | ***9,5*** | ***0,50*** |
| **20** | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 | 99 | 104 | 109 | 114 | 119 | 124 | 129 | 134 | 139 | ***9,9*** | ***0,50*** |
| **21** | 41 | 46 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 114 | 119 | 124 | 129 | 134 | 139 | 144 | ***10,3*** | ***0,49*** |
| **22** | 43 | 48 | 54 | 59 | 64 | 70 | 75 | 80 | 86 | 91 | 96 | 102 | 107 | 112 | 118 | 123 | 129 | 134 | 139 | 145 | 150 | ***10,7*** | ***0,49*** |
| **23** | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 78 | 83 | 89 | 94 | 100 | 105 | 111 | 117 | 122 | 128 | 133 | 139 | 144 | 150 | 155 | ***11,1*** | ***0,48*** |
| **24** | 46 | 52 | 57 | 63 | 69 | 75 | 80 | 86 | 92 | 98 | 103 | 109 | 115 | 121 | 126 | 132 | 138 | 144 | 149 | 155 | 161 | ***11,5*** | ***0,48*** |
| **25** | 48 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 113 | 119 | 125 | 131 | 137 | 143 | 149 | 154 | 160 | | ***11,9*** | ***0,48*** |
| **26** | 49 | 55 | 61 | 67 | 74 | 80 | 86 | 92 | 98 | 104 | 110 | 117 | 123 | 129 | 135 | 141 | 147 | 153 | 160 | | | ***12,3*** | ***0,47*** |
| **27** | 51 | 57 | 63 | 70 | 76 | 82 | 89 | 95 | 101 | 108 | 114 | 120 | 127 | 133 | 139 | 146 | 152 | 158 | 165 | | | ***12,7*** | ***0,47*** |
| **28** | 52 | 59 | 65 | 72 | 78 | 85 | 91 | 98 | 104 | 111 | 117 | 124 | 131 | 137 | 144 | 150 | 157 | 163 | | | | ***13,1*** | ***0,47*** |
| **29** | 54 | 60 | 67 | 74 | 81 | 87 | 94 | 101 | 108 | 114 | 121 | 128 | 134 | 141 | 148 | 155 | 161 | | | | | ***13,4*** | ***0,46*** |
| **30** | 55 | 62 | 69 | 76 | 83 | 90 | 97 | 104 | 111 | 118 | 124 | 131 | 138 | 145 | 152 | 159 | | | | | | ***13,8*** | ***0,46*** |
| **31** | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 100 | 107 | 114 | 121 | 128 | 135 | 142 | 149 | 156 | 164 | | | | | | ***14,2*** | ***0,46*** |
| **32** | 58 | 66 | 73 | 80 | 88 | 95 | 102 | 110 | 117 | 124 | 132 | 139 | 146 | 153 | 161 | | | | | | | ***14,6*** | ***0,46*** |
| **33** | 60 | 68 | 75 | 83 | 90 | 98 | 105 | 113 | 120 | 128 | 135 | 143 | 150 | 158 | 165 | | | | | | | ***15,0*** | ***0,45*** |
| **34** | 62 | 69 | 77 | 85 | 92 | 100 | 108 | 115 | 123 | 131 | 139 | 146 | 154 | 162 | | | | | | | | ***15,4*** | ***0,45*** |
| **35** | 63 | 71 | 79 | 87 | 95 | 103 | 110 | 118 | 126 | 134 | 142 | 150 | 158 | 166 | | | | | | | | ***15,8*** | ***0,45*** |

*(1) Ht = hauteur totale moyenne des arbres enlevés, (2) Hc hauteur cylindrique , égale à la hauteur totale Ht multipliée par le cœfficient de forme, (3) cœfficient de forme*

***Conversion de la surface terrière enlevée en coupe <u>en volume bois fort tige</u> selon la hauteur totale moyenne des arbres enlevés, indication de la hauteur cylindrique et du cœfficient « f » correspondant (V = f x G x H)***

*NB : pour plus de détail, voir les articles de Mien Tran-Ha and al, 2007 et Mien Tran-Ha and al., 2011 (cf. principales références bibliographiques en fin d'ouvrage).*

Référentiels sylvicoles

# Sapinières des Pyrénées

9200-13-GUI-SAM-031

PEFC
PEFC/10-4-4

Office National des Forêts