

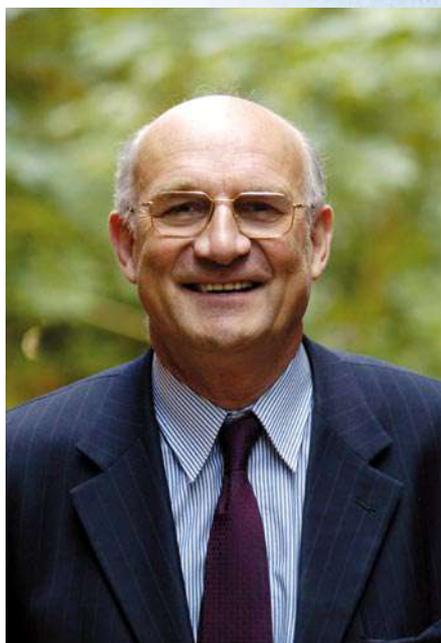
Peuplements forestiers feuillus du Sundgau



TYPOLOGIES ET SYLVICULTURES



Avant-Propos du Conseil Régional



Après le guide de sylviculture des peuplements du Massif vosgien, des plaines alluviales et du Plateau lorrain, la région Alsace a décidé d'apporter son soutien à la conception d'un outil similaire adapté aux forêts du Sundgau.

Cet ouvrage participe à l'effort constant fourni par les gestionnaires pour améliorer leur connaissance des milieux forestiers et pour accroître la qualité de leurs interventions.

Munis de ces guides, les gestionnaires et les propriétaires ont désormais la possibilité de mettre en œuvre une sylviculture productrice de bois de qualité qui reste attentive aux besoins et aux sensibilités des autres utilisateurs de la forêt, une sylviculture qui respecte et valorise la richesse et la diversité des écosystèmes.

Ce travail, fruit d'un partenariat entre forestiers publics et privés, témoigne de l'avancée sensible de la promotion de la gestion multifonctionnelle et durable de nos forêts.

Nous accompagnons aujourd'hui l'édition de ces guides avec un très grand intérêt parce que nous savons qu'ils aideront à construire demain, en Alsace, des forêts plus diversifiées et plus accueillantes pour le bien être de tous dans le respect du riche patrimoine biologique que nous ont légué nos aïeux.

Le président
du Conseil Régional d'Alsace

Adrien Zeller

A handwritten signature in black ink that reads "Adrien Zeller". The signature is written in a cursive, flowing style.

Coordination

Pascal ANCEL (C.R.P.F. Lorraine - Alsace)
Dominique BONNET (O.N.F. Alsace)

Chargés d'études

Maren BAUMEISTER (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Romain HODAPP (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)

Appui scientifique

Max BRUCIAMACCHIE (AgroParisTech-ENGREF Nancy)
Jean-Christophe HERVE (I.F.N.)

Conception et collaboration

Pascal ANCEL (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Maren BAUMEISTER (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Dominique BONNET (O.N.F. Alsace)
Thierry BOUCHHEID (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Roland DREXLER (O.N.F. Alsace)
Romain HODAPP (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Joseph MUTH (O.N.F. Alsace)
Jean-Marie REIN (O.N.F. Alsace)
Claude VILLARD (O.N.F. Alsace)
Marc-Etienne WILHELM (O.N.F. Alsace)
Daniel WOHLHUTER (Forêt Services 68)

Maquette et illustrations

Sous le signe du Capricorne - Illkirch

Photos

Dominique BONNET (O.N.F. Alsace)
Thierry BOUCHHEID (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Romain HODAPP (C.R.P.F. Lorraine-Alsace)
Joseph MUTH (O.N.F. Alsace)
Julien PRINET (O.N.F. Alsace)
Guillaume SIMON (O.N.F. Alsace)

Bibliographie

**Restitution des principaux résultats scientifiques
de l'étude des types de peuplements dans le Sundgau
et dans la zone des collines alsaciennes. R. HODAPP – 2006**

Financement

**Conseil Régional d'Alsace
C.R.P.F. Lorraine-Alsace
Office National des Forêts, Direction Territoriale d'Alsace**

Edition

Janvier 2009

Sommaire

INTRODUCTION

| | |
|---|-------------|
| Les forêts concernées par le guide | p. 1 |
| Des forêts riches marquées par l'homme | p. 2 |

TYPLOGIE

| | |
|--|--------------|
| Qu'est-ce que la typologie des peuplements ? | p. 3 |
| Définitions préalables | p. 4 |
| La mesure de la surface terrière | p. 6 |
| Les types de structure | p. 9 |
| - L'estimation de la densité en Perches et Petits Bois d'avenir | p. 10 |
| - Codification et appellation des types de structure | p. 12 |
| La composition en essences | p. 14 |
| Quel diagnostic pour quelle sylviculture ? | p. 15 |
| - L'inventaire typologique : un exemple | p. 16 |
| Fonctionnement des peuplements en fonction de la surface terrière | p. 18 |

DES CONSEILS SYLVICOLES POUR LES FORETS DU SUNDGAU

| | |
|--|----------------------|
| Les idées fortes d'une sylviculture en évolution | p. 19 |
| Présentation des fiches conseils sylvicoles | p. 20 |
| Fiches conseils : peuplements dont la surface terrière est supérieure ou égale à 7 m²/ha | de p. 21 à 25 |
| Fiche conseils : peuplements dont la surface terrière est inférieure à 7 m²/ha | p. 26 |
| Les évolutions des types de structure liées aux interventions sylvicoles | p. 27 |
| Aulnaies | p. 28 |
| Jeunes peuplements et sortie de phase de compression | p. 29 |

FICHES THEMATIQUES

| | |
|--|--------------|
| Le diagnostic des Perches et Petits Bois d'avenir et leur mise en valeur | p. 30 |
| La gestion du sous-étage | p. 33 |
| L'appréciation du risque de dépréciation et de l'urgence de la récolte du Hêtre | p. 34 |
| La réalisation de travaux sylvicoles dans les peuplements avant et après coupe | p. 36 |
| Le domaine d'exploitabilité des principales essences | p. 37 |

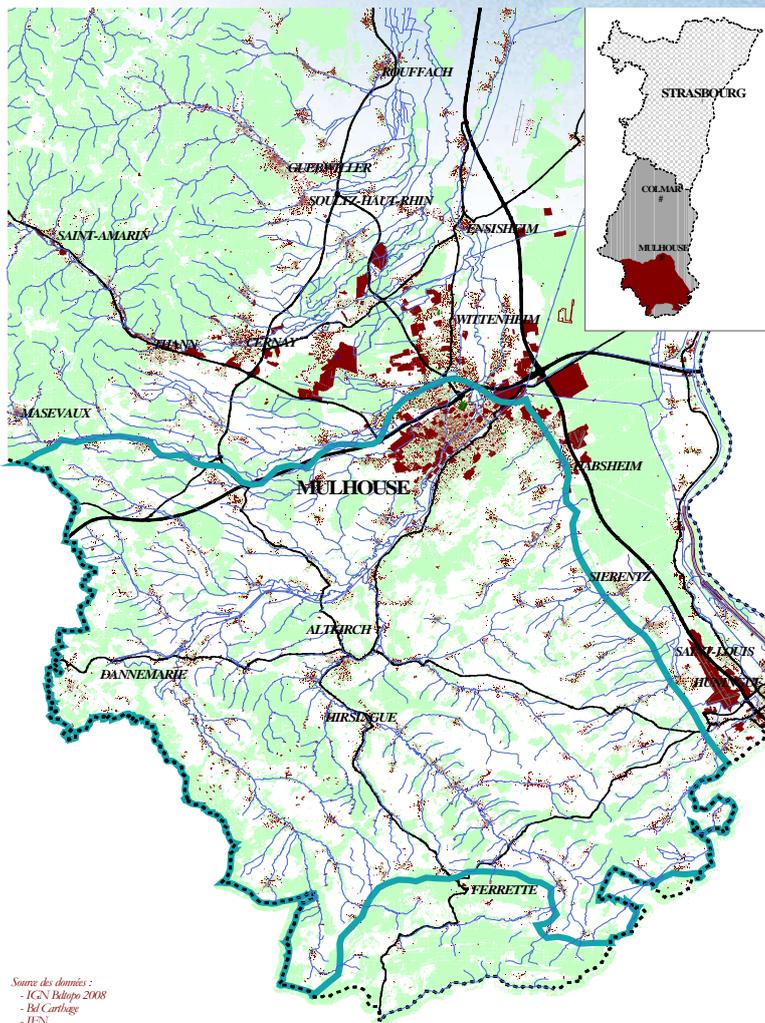
UTILITAIRES

| | |
|---|--------------|
| Les tableaux de calcul | p. 38 |
| Clé d'identification des types de structure | p. 40 |
| Clé d'identification des familles sylvicoles | p. 41 |
| Glossaire | p. 42 |

Les forêts concernées par le guide

La région concernée

Le Sundgau s'étend sur 93 100 hectares.



Source des données :
- IGN Bdtop 2008
- Bd Carthage
- ITN

La zone du Sundgau couverte par ce guide n'inclut que la partie alsacienne comprise entre le territoire de Belfort à l'Ouest, la Doller au Nord, la forêt de la Harth-Sud à l'Est et le Jura alsacien au Sud.

Pays de collines au climat rude et humide, le Sundgau est boisé à 25 % de sa surface : près de 23 000 hectares de forêts, répartis en 5 000 ha de forêts privées et 18 000 ha de forêts publiques.

Deux secteurs se distinguent assez facilement : le bas-Sundgau (au Nord), plutôt agricole avec des loess calcaires récents, et le haut-Sundgau (au Sud), avec des sols moins agricoles composés de loess anciens décalcifiés, plus favorables aux forêts. Ces deux sous-ensembles sont eux-mêmes entrecoupés par un réseau de rivières important comme la Largue ou l'Ill.

Les peuplements concernés

Seuls les peuplements feuillus qui constituent l'essentiel des forêts du Sundgau sont concernés.

Il s'agit principalement de peuplements à **dominante de Hêtre** mais localement on trouve **quelques chênaies**. Les **feuillus précieux** sont assez abondants dans la région.

Le cas particulier des Aulnaies est traité par une fiche « Peuplements particuliers » à la suite des fiches-conseils.

Les peuplements résineux, d'introduction récente et peu adaptés, pourront être diagnostiqués à l'aide de la typologie « Massif vosgien » à condition d'adapter les conseils sylvicoles aux contextes stationnels.

Des forêts riches marquées par l'homme

Des futaies et d'anciens taillis-sous-futaie...

La conversion du taillis-sous-futaie en futaie régulière a été appliquée de façon inégale aux peuplements selon les forêts et les types de propriété. Dans la majorité des cas, les conversions ont été engagées à la fin du XIX^{ème} siècle et ont donné naissance à de belles futaies de Hêtre, localement mélangées avec le Chêne et les feuillus divers. Le plus souvent, ces peuplements sont actuellement fortement capitalisés en volume. Quelques massifs, principalement vers le territoire de Belfort, présentent l'aspect d'anciens taillis-sous-futaie en voie d'enrichissement.

installées sur des sols fertiles mais fragiles...

Dans cette région naturelle, les cailloutis du Sundgau, d'origine rhénane à l'est ou vosgienne à l'ouest, ont été recouverts par un épais manteau de loess plus ou moins décalcifié en lehm. En général, les sols sont très profonds, de texture limoneuse ou limono-argileuse. Dans les versants, les terrains plus acides laissent apparaître une part importante de cailloutis. Les sols limoneux, riches chimiquement, sont très sensibles aux tassements lors des travaux d'exploitation et souvent marqués par un engorgement temporaire. Ces conditions pédologiques particulières peuvent induire des contraintes physiques pour le développement des racines.



touchées par les guerres...

Les dégâts matériels causés aux forêts du Sundgau par les deux guerres mondiales ont été considérables. La purge définitive de la mitraille cause encore beaucoup de soucis aux gestionnaires confrontés à de graves difficultés pour la commercialisation des bois mitraillés. La simple suspicion de mitraille qui touche près du quart des surfaces feuillues entraîne souvent une baisse de 10 à 30% de la valeur des bois. Le renouvellement des peuplements mitraillés suscite encore de nombreuses interrogations : faut-il ou non renouveler rapidement le peuplement pour supprimer toute suspicion au risque de sacrifier les réserves non mitraillées produisant du bois sain de qualité ?



et perturbées par la tempête du 26 décembre 1999

Le Sundgau a plutôt été « épargné » par la tempête contrairement à d'autres régions françaises. Néanmoins, l'ouragan a fortement touché certains vieux peuplements de Hêtre et détruit bon nombre de jeunes peuplements d'Epicéa hors station. En peuplement feuillu, les dégâts sont souvent disséminés avec, çà et là, des trouées allant d'un hectare à plusieurs hectares. Le Hêtre, essence majoritaire du Sundgau, a été le plus touché.

Qu'est-ce que la typologie des peuplements ?

Un outil de diagnostic simple, objectif et universel

Elle définit une classification des peuplements forestiers d'après certaines caractéristiques jugées déterminantes pour leur description.

Elle assure une universalité de langage et permet de réaliser des inventaires forestiers fiables et rapides, sans a priori sylvicole. Elle s'appuie sur le capital à l'hectare, paramètre essentiel pour valoriser au mieux l'existant.

Dans le Sundgau, la typologie des peuplements comprend trois composantes principales :

La structure, définie par 14 types différents. Ces types sont subdivisés en fonction de la richesse en perches et petits bois d'avenir permettant d'aboutir à des types de familles sylvicoles spécifiques.

Pour l'estimation de la répartition du matériel dans les différentes catégories de bois voir page 9

La composition en essences Pour l'estimation du mélange voir page 14

Le capital Pour l'estimation du matériel sur pied voir page 18

La conception d'une typologie a ses exigences. La détermination des types a ainsi nécessité :

- Près de 300 placettes d'observation
- L'exploitation des bases de données IFN
- Un traitement statistique lourd
- De nombreux tests de fiabilité

La **structure** est un descripteur nécessaire, ... mais une structure n'est représentée que par des proportions, non par des quantités et n'est pas suffisante pour connaître le peuplement et ce qui s'y passe.

La **composition** renseigne sur le mélange des essences. Celle-ci est primordiale pour aider le gestionnaire dans ses choix de gestion.

La **surface terrière** du peuplement donne un bon aperçu du **capital sur pied**, de la concurrence entre les tiges et des opportunités de prélèvement.

Seule la structure dispose d'une clé d'identification spécifique. Les deux autres paramètres sont des données qu'il sera possible d'extraire à partir des mesures prises pour l'identification de la structure.

La définition des types de peuplement permet aux gestionnaires d'utiliser un langage commun afin de comparer des peuplements entre eux, mais aussi pour comparer l'évolution d'un même peuplement dans le temps.

La typologie des peuplements est une aide à la décision sylvicole

A partir de cet état initial de la forêt fourni par le diagnostic typologique, il est possible de bâtir des stratégies sylvicoles, puis de prévoir les coupes et travaux en fonction de l'objectif poursuivi. Cette vision prospective participe ainsi à la démarche de gestion durable des forêts.

Définitions préalables

Les arbres précomptables

Il s'agit des arbres dont le diamètre – mesuré à 1,30 mètre du sol – est supérieur à 17,5 cm (classe 20 de diamètre). Les diamètres sont regroupés par classe de 5 cm chacune, elles-mêmes regroupées en 4 catégories de bois :

| Petits Bois (PB) | Bois Moyens (BM) | Gros Bois (GB) | dont Très Gros Bois (TGB) |
|--|--|---|--|
| classes 20 et 25 cm Tiges de 17,5 cm à 27,5 cm de diamètre à 1,30 m | classes 30 à 45 cm Tiges de 27,5 cm à 47,5 cm de diamètre à 1,30 m | classes 50 cm et plus Tiges à partir de 47,5 cm de diamètre à 1,30 m | classes 70 cm et plus Tiges à partir de 67,5 cm de diamètre à 1,30 m |
|  |  |  |  |

La répartition des tiges dans ces différentes catégories détermine la structure du peuplement. La typologie utilisée dans ce guide définit 14 types de structure déterminés à partir de la proportion en surface terrière (en %) des différentes catégories de bois.

La catégorie des très gros bois est un sous-ensemble des gros bois. Cette catégorie est distinguée lors de la prise de mesures et servira à la distinction des types à gros bois ou à très gros bois. Dans tout le guide, l'appellation gros bois désignera les gros bois, y compris les très gros bois (abrégée par GBTGB).

Les autres compartiments d'un peuplement forestier

Parallèlement à ces catégories de bois, on individualise classiquement d'autres compartiments au sein d'un peuplement :

| Diamètres à 1,30 m | 7,5 cm | | 17,5 cm | | | 27,5 cm | | | 47,5 cm | |
|------------------------------|---|-----------------------------|---|-------------------------|----|---------|----|----|---------|--------|
| Classes de diamètre à 1,30 m | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 ... | |
| Appellations | Régénération | Peuplement non précomptable | | Peuplement précomptable | | | | | | |
| | | Sous-étage | | PB | | | BM | | | GB+TGB |
| | | Gaulis à bas perchis | | | | | | | | |
| | | Tiges de franc-pied | | | | | | | | |
| | Perches et Petits Bois d'avenir | | | | | | | | | |
| | Tiges appartenant à une cépée | | | | | | | | | |
| | Taillis non précomptable (classes 10 et 15) | | Taillis précomptable (classes 20 et 25) | | | | | | | |

La régénération

Toutes les tiges d'essences forestières qui ont un diamètre inférieur à 7,5 cm constituent la régénération.



Peuplement non précomptable

Il est constitué par les classes 10 et 15. Le diamètre est donc compris entre 7,5 et 17,5 cm à 1,30 m du sol.

Il s'agit :

- soit de taillis non précomptable (tiges issues de cépées)
- soit de gaulis à bas perchis ou de perches, tiges plus isolées dans un peuplement de tiges précomptables.

Les perches et petits bois d'avenir

Au sein des perches et des petits bois, on distingue les individus d'avenir, souvent peu nombreux.

Il s'agit des tiges en bon état sanitaire, au houppier suffisamment développé et présentant une forme et un fût susceptibles de produire dans l'avenir du bois d'œuvre de qualité. Ces tiges peuvent participer directement au renouvellement du peuplement.

Elles peuvent être recrutées parmi certains brins issus de cépées particulièrement bien conformés.

Une fiche d'identification des perches et petits bois d'avenir se trouve à la fin de cette publication, page 30.



La mesure de la surface terrière

Pour utiliser la clé de détermination des types de structure, mesurer le capital ou déterminer l'essence dominante, il est nécessaire de mesurer la surface terrière du peuplement.

La surface terrière

La surface terrière d'un arbre "g" est la surface de la section du tronc à 1,30 m de hauteur. Elle s'exprime en mètres carrés (m²), comme toute surface.

La surface terrière d'un peuplement "G"

correspond à la somme des surfaces terrières de tous les arbres, donc à la somme des sections des troncs à 1,30 m. Cette surface ramenée à l'hectare, s'exprime en mètres carrés par hectare (m²/ha).

Il s'agit d'une mesure RAPIDE, sans avoir à utiliser de compas, ni à délimiter de placettes. Elle peut être prise par une personne SEULE.



Cercles verts clairs = Petits Bois ; Cercles verts = Bois Moyens ; Cercles rouges = Gros Bois

Dans la suite du guide, nous ne parlerons plus que de la surface terrière à l'échelle d'un peuplement. Elle sera notée « G » (Grundfläche). Ainsi pour la surface terrière totale d'un peuplement, on abrégera par « Gtot », pour la surface terrière des petits bois : « GPB », pour la surface terrière totale des Hêtres : « GHêtre », et ainsi de suite ...

Pourquoi préférer la surface terrière au volume

La surface terrière est corrélée au couvert des arbres, ce qui permet de quantifier :

- le degré de compétition au sein du peuplement,
- les conditions d'éclairement au sol

Ces deux aspects sont primordiaux pour définir le bon fonctionnement d'un peuplement forestier.

En revanche, elle n'est pas corrélée avec le volume. Selon la fertilité ou la catégorie de bois, pour une même surface terrière, le volume sera différent.

Par exemple, 1 m² de surface terrière pourra représenter aussi bien 10 m³ sur une station peu fertile et 15 m³ sur une station plus riche. (voir les tableaux de conversion page 39)

La mesure à l'aide du relascope à chaînette



Axe de visée



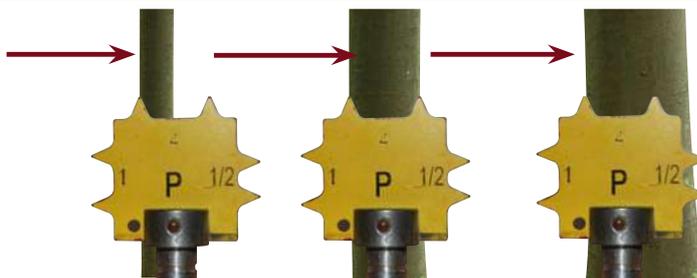
Le relascope à chaînette est une jauge d'angle, qui échantillonne les arbres selon leur diamètre apparent, par un simple tour d'horizon. L'opérateur fait un tour sur lui-même en comptant tous les arbres qui, à 1,30 m, dépassent l'encoche du relascope. Lors de ce tour d'horizon, il répartit chaque tige qui dépasse selon l'essence à laquelle elle appartient, et dans l'une des 4 catégories de bois définies plus haut (PB-BM-GB-TGB). En cas de pente significative (> à 40 %), il faut soit utiliser un relascope autocorrecteur de pente, soit corriger le résultat obtenu.

Il est recommandé de faire un tour d'horizon par essence, afin de faciliter la prise de mesure.

Les arbres pris en compte

Les arbres pris en compte sont ceux qui dépassent les encoches du relascope (voir schéma ci-dessous). Les arbres «limites» (schéma du centre) comptent pour moitié.

La tête du relascope possède différentes encoches appelées «facteurs relascopiques». Le facteur 2 est recommandé dans la plupart des cas. Cependant, on utilisera le facteur 1 pour les peuplements à faible densité (moins de 12 arbres dans le tour d'horizon) ou les peuplements à petits bois. Le facteur 0,5 est à réserver au sous-étage.



| Arbre pris en compte ? | | NON | Arbre limite. Il compte pour 1/2 | OUI |
|------------------------|-----------|------------------|----------------------------------|------------------|
| Valeur | Facteur 1 | 0 m ² | 0,5 m ² | 1 m ² |
| | Facteur 2 | 0 m ² | 1 m ² | 2 m ² |

*Chaque tige prise en compte correspond à une unité. Cette unité sera multipliée par le facteur relascopique utilisé.

Les pièges à éviter

- **Attention aux arbres limites.** Le risque est de les prendre systématiquement en compte alors qu'ils ne comptent que pour 1/2.
- **Vérifier que la mesure de l'arbre visé se fasse bien à 1,30 m de hauteur et essayer d'avoir un fond clair** pour distinguer les bords du tronc.
- **Caler un des bords de l'encoche du relascope sur un bord du tronc.** Cela limite le risque d'erreur.
- **Garder la chaînette du relascope bien tendue, et appliquée au niveau de l'œil.** Le manche du relascope doit être maintenu **bien vertical**.
- **Eviter au maximum les déplacements.** Prendre les mesures sur un point fixe qui matérialise le centre de la placette. Se déplacer exclusivement pour viser un arbre caché et revenir sur le point initial tout de suite après.
- Les catégories de bois sont appréciées à l'œil. **Un contrôle périodique du diamètre de quelques arbres visés au relascope est nécessaire** pour garantir la fiabilité des observations.
- Il est préférable de réaliser les mesures relascopiques en période **hors feuilles**.
- Attention : **plus un arbre est gros, plus on ira le chercher loin** (voir tableau des distances maximales page suivante).

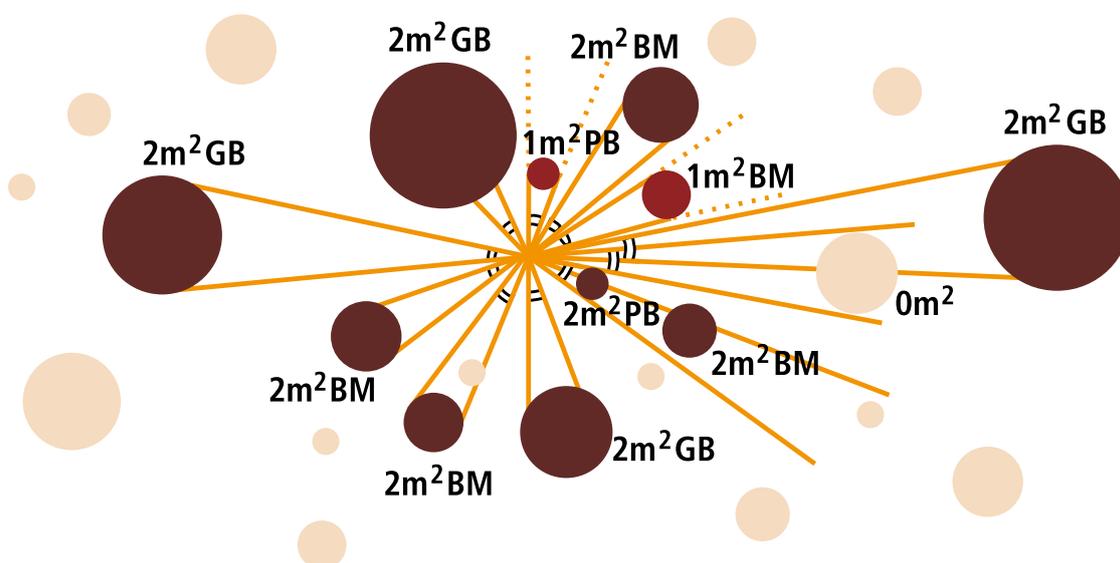
Distance maximale des arbres pouvant être comptabilisés au relascope

| Distance maximale au : | Perches 10-15 | Petits Bois 20-25 | Bois Moyens 30-35-40-45 | Gros Bois* 50 à 65* |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|------------------------|
| Facteur 1 | 8,7 m | 13,8 m | 23,8 m | 33,8 m* |
| Facteur 2 | 6,2 m | 9,7 m | 16,8 m | 23,8 m* |

* Les très gros bois (70 et plus) sont pris à des distances supérieures.
Par exemple un arbre de diamètre 100 cm sera comptabilisé jusqu'à 50 mètres au facteur 1 et 35,5 mètres au facteur 2.
Du fait de leur distance, on peut être amené à en oublier. Il convient donc d'être très vigilant pour cette catégorie de bois.

Un exemple de tour d'horizon pris au facteur 2

Le schéma ci-dessous représente une vue de dessus des troncs afin de visualiser les arbres sortant de l'encoche



1 PB et 1 BM sont limites. Ils ne valent que 1 m² chacun. Les surfaces terrières par catégorie de bois sont ensuite transformées en pourcentage sur le total. Ce calcul peut être effectué sur le terrain grâce au tableau fourni dans les utilitaires à la fin de ce guide (p.38).

Une fois la mesure réalisée, on obtient les résultats suivants

| Résultats | Frêne | Chêne | Charme | G en m ² /ha | % |
|--------------|-----------|----------|----------|-------------------------|------------|
| Petits Bois | 1 | 0 | 2 | 3 | 15 |
| Bois Moyens | 6 | 0 | 3 | 9 | 45 |
| Gros Bois | 3 | 5 | 0 | 8 | 40 |
| Total | 10 | 5 | 5 | 20 | 100 |

Les types de structure

14 types de structure

14 types de structure ont été identifiés dans le Sundgau. Ils recouvrent l'ensemble de la diversité des peuplements forestiers précomptables.

On distingue :

- Les peuplements dont la surface terrière est inférieure à 7 m²/ha (Régénération, Gaulis à bas perchis, peuplements clairs, ...)
- Les peuplements dont la surface terrière est supérieure ou égale à 7 m²/ha. Pour ceux-ci, les types se distinguent grâce aux proportions de chacune des catégories de bois, exprimées en pourcentage de la surface terrière totale. Toutes les tiges précomptables d'essences arborescentes, de franc-pied ou de cépées, sont prises en compte.

Utilisation de la clé d'identification des structures

La clé complète se trouve en fin de guide, page 40.

Un exemple

Un autre tour d'horizon relascopique a donné les résultats suivants :

| Résultats | Chêne | Hêtre | Charme | G en m ² /ha | % |
|---------------|----------|----------|-----------|-------------------------|---------------|
| G Petits Bois | 0 | 0 | 6 | 6 | 21,50 |
| G Bois Moyens | 3 | 1 | 9 | 13 | 46,50 |
| G Gros Bois | 5 | 3 | 1 | 9 | 32,00 |
| Total | 8 | 4 | 16 | 28 | 100,00 |

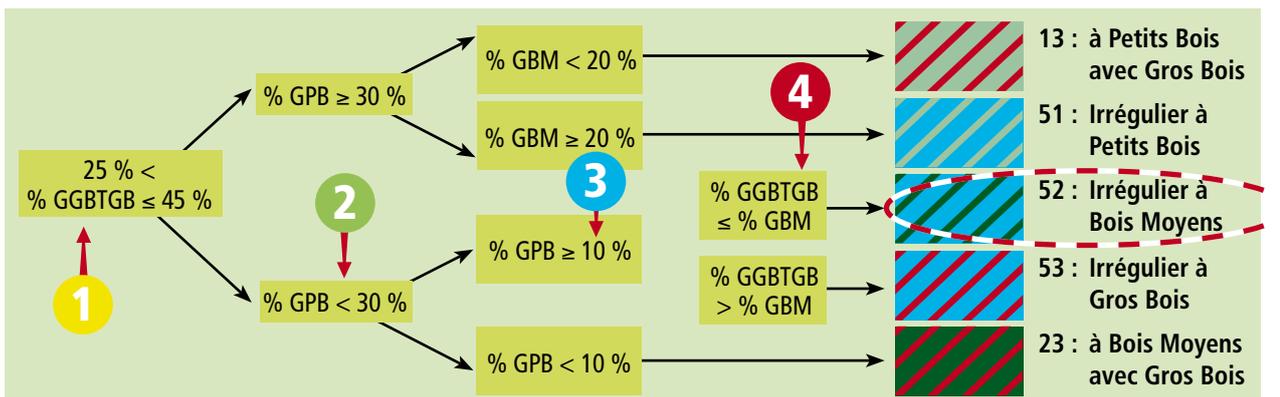
La surface terrière totale étant de 28 m²/ha, on utilise la partie de la clé relative aux peuplements dont la surface terrière est supérieure ou égale à 7 m²/ha.

Les données nécessaires sont : % GPB = 21,5 ; % GBM = 46,5 ; % GGBTGB = 32.

Ces chiffres vont permettre de cheminer dans la clé jusqu'à l'obtention du type de structure correspondant.

- Étape 1** % GGBTGB (32%) est compris entre 25 et 45 %
- Étape 2** % GPB (21,5%) est inférieur à 30 %
- Étape 3** % GPB (21,5%) est supérieur ou égal à 10 %
- Étape 4** % GGBTGB (32%) est inférieur à % GBM (46,5%)

On peut donc qualifier le peuplement de **peuplement irrégulier à bois moyens**, codifié 52



N.B. ceci est un extrait de la clé des types de structure. Celle-ci se trouve dans ce guide en grand format page 40.

L'estimation de la densité en perches et petits bois d'avenir

La richesse en perches et petits bois d'avenir est un critère important pour préciser la structure et la durée de récolte du peuplement. Quand ils sont en nombre suffisant, les perches et petits bois d'avenir assurent une certaine continuité de la récolte en bois de qualité dans le temps ainsi qu'un potentiel de renouvellement déjà acquis.

Cette richesse s'estime par un inventaire en nombre des petits bois et perches d'avenir dans un rayon de 15 mètres autour du point d'arrêt.

Les tiges comptabilisées le sont sans présager des choix ultérieurs en martelage.

Les critères qualitatifs de classement de ces tiges se trouvent dans une fiche à la fin de ce guide, page 30.

Pour trouver la densité à l'hectare, il suffit de multiplier le nombre trouvé sur les 15 m de rayon, par 14 :

| Nombre de perches et PB d'avenir relevés sur les 15 m de rayon | Densité à l'hectare en perches et petits bois d'avenir /ha |
|--|--|
| 1 | 14 |
| 2 | 28 |
| 3 | 42 |
| 5 | 70 |

Selon la densité en perches et petits bois d'avenir, on distingue deux variantes de type de structure :

- **Riches** : si on compte 2 perches ou petits bois d'avenir ou plus dans un rayon de 15 m. (soit 28 tiges ou + d'avenir par hectare).
- **Pauvres** : si on compte aucune ou une seule perche ou petit bois d'avenir dans un rayon de 15 m. (soit moins de 14 tiges d'avenir par hectare).

Le type de structure identifié auparavant est donc complété par « r » pour riche ou « p » pour pauvre.

Conseils pratiques

Le rayon de 15 mètres est apprécié à l'œil.
Un contrôle périodique est nécessaire pour garantir la fiabilité des observations.



Codification et appellation des types de structure

Charte graphique

La codification des types de structure s'exprime par 2 chiffres en fonction de la représentation de chacune des trois catégories de bois (petits bois, bois moyens, gros et très gros bois).

| Catégorie de bois | Code | Code couleur |
|---------------------|------|--|
| Absence ou rareté | 0 | |
| Petits Bois | 1 |  |
| Bois Moyens | 2 |  |
| Gros Bois | 3 |  |
| Toutes (irrégulier) | 5 |  |
| Très Gros Bois | 6* |  |

Le chiffre 4 est utilisé dans d'autres typologies. Il est absent dans le Sundgau.

**6 : désigne les très gros bois. Il sert à distinguer les peuplements de type 33 ayant une forte proportion de TGB.*

Ce chiffre sera utilisé en deuxième position uniquement

- Le **premier chiffre** exprime la **catégorie de bois la plus représentée ou l'irrégularité** pour le 5 lorsque chacune des trois catégories de bois (PB BM GB) est présente au dessus d'une certaine proportion.
- Le **deuxième** indique la catégorie de bois de deuxième importance ou de première importance pour les types irréguliers. Quand la catégorie de bois de deuxième importance est très minoritaire, on reprend le premier chiffre.

Le chiffre 0 correspond uniquement au type 50 : irrégulier déficitaire en gros bois.

Exemples 32 : peuplement à gros bois avec bois moyens
22 : peuplement à bois moyens
51 : peuplement irrégulier à petits bois

A ce code à 2 chiffres est rajoutée une lettre complémentaire (r ou p) suite à la comptabilisation des perches et petits bois d'avenir, voir page précédente.

Exemples 52r : peuplement irrégulier à bois moyens, riche en perches et petits bois d'avenir
33p : peuplement à gros bois, pauvre en perches et petits bois d'avenir

La structure finale identifiée sera donc codifiée par 2 chiffres et 1 lettre.

De la même manière, chaque catégorie de bois a une couleur attribuée. Cela permettra de réaliser et d'interpréter facilement les cartes. Deux niveaux de couleurs sont ainsi attribués :

Exemple pour le type 32

 La couleur de fond correspondant au premier chiffre soit gros bois

 La couleur de la trame correspondant au second chiffre soit bois moyens

 Type 32 = gros bois avec bois moyens

Graphiquement, la richesse en perches et petits bois d'avenir est représentée par un point noir sur la carte des structures, à l'emplacement du tour d'horizon.

Le triangle des structures

La clé des types de structures peut être représentée par un triangle à l'intérieur duquel chaque type est délimité par ses bornes.

Cette représentation en triangle des structures, permet de visualiser la logique structurale de l'ensemble du découpage et de situer les types les uns par rapport aux autres. Ce triangle permet aussi à partir des mesures effectuées de déterminer le type de structure de la même manière que la clé présente en fin de guide.

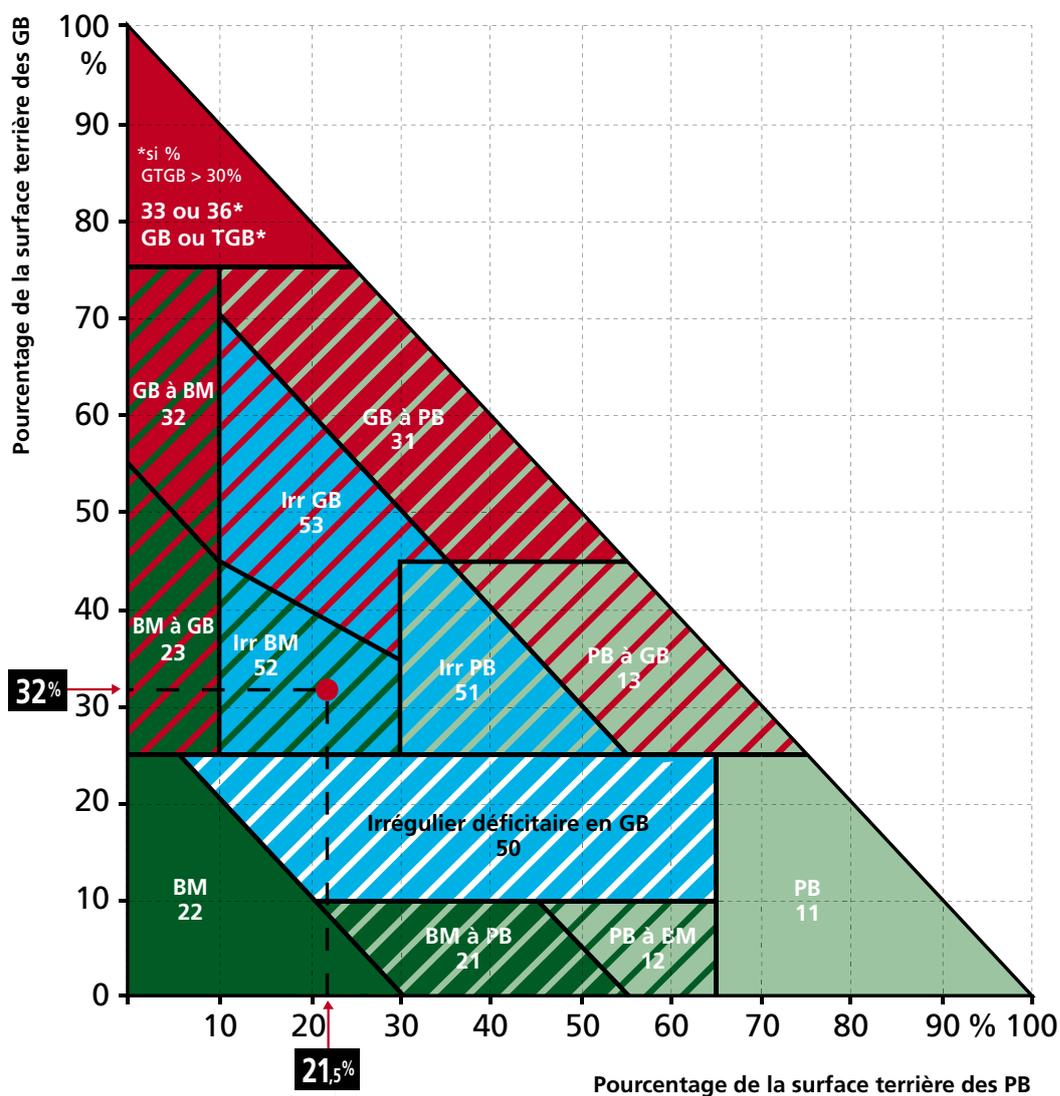
Si on reprend l'exemple de la page 9 (%GPB = 21,5% ; %GBM = 46,5% ; %GGBTGB = 32%), à partir du taux de GPB et de GGBTGB on détermine graphiquement que le peuplement appartient à un **type 52 irrBM** (point rouge ci-dessous).

Seules les échelles des petits bois et des gros bois sont nécessaires, le pourcentage de bois moyens se déduisant des deux autres, le total devant faire 100.

Rappel

A partir de la mesure de surface terrière sur le terrain, les pourcentages peuvent être rapidement calculés grâce à l'utilitaire page 38.

Triangle des structures du Sundgau



La composition en essences

La composition en essences est déterminée par la proportion en surface terrière des différentes essences dans le peuplement. Pour simplifier l'analyse, les essences seront regroupées, selon des critères écologiques et économiques à l'initiative du gestionnaire. Le regroupement ci-dessous est un exemple possible et correspond à celui retenu dans la suite du guide.

| Groupes de composition | Essences constitutives |
|------------------------|--|
| Chênes | Chênes (sessile et pédonculé) |
| Hêtre | Hêtre |
| Feuillus précieux | Alisier torminal, Cormier, Erables sycomore, plane et champêtre, Merisier, Poirier, Alisier blanc, Chêne rouge, Ormes, Noyers, Sorbier des Oiseleurs |
| Frêne | Frêne |
| Feuillus divers | Aulne glutineux, Bouleau, Charme, Robinier faux-acacia, Tilleul, Tremble, Cerisier à grappes, Châtaignier, Marronnier, Peupliers, Saules, ... |

Le peuplement sera caractérisé uniquement par **son essence ou son groupe dominant** si celui-ci dépasse le seuil de 75 % de la surface terrière totale.

Dans les autres cas, il sera caractérisé par l'essence ou le groupe dominant et par le ou les principal(aux) groupe(s) ou essence(s) secondaire(s).

Afin de compléter le diagnostic, le gestionnaire pourra noter l'éventuelle **essence stratégique**, comme la présence ou non **du chêne** ainsi que **des feuillus précieux**, en fonction des objectifs ou des problématiques locales.

Reprenons un exemple :

| Essence | G PB m ² /ha | G BM m ² /ha | G GB m ² /ha | G tot m ² /ha | % |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| Erable sycomore | | 2 | 1 | 3 | 11.1 |
| Hêtre | | | 15 | 15 | 55.6 |
| Chênes | 1.5 | 2.5 | | 4 | 14.8 |
| Frênes | | 2 | 1 | 3 | 11.1 |
| Charme | | 2 | | 2 | 7.4 |
| Total | 1.5 | 8.5 | 17 | 27 | 100 |

Ainsi ce relevé sera qualifié de peuplement de HÊTRES avec CHÊNE.

Quel diagnostic pour quelle sylviculture ?

Des types de peuplements regroupés en familles sylvicoles pour faciliter le diagnostic

Pour déterminer l'intervention la mieux appropriée au type de peuplement rencontré, des familles sylvicoles ont été définies.

L'appellation structurale du peuplement ne doit pas limiter le gestionnaire dans ses choix sylvicoles. Bien au contraire la famille sylvicole doit permettre de nuancer l'appellation structurale qui, suivant les cas, peut marquer une certaine rigidité descriptive. Il appartiendra ensuite au gestionnaire de tirer parti de la marge de manœuvre qui lui est offerte par son peuplement afin de répondre aux objectifs qu'il peut s'être fixés à l'échelle de la parcelle ou de la forêt.

Ces familles sylvicoles ont été construites à partir de la structure en catégories de bois, du capital et de la richesse en perches et petits bois d'avenir. Ces critères sont les plus pertinents pour aboutir, avec la composition en essences, à un conseil sylvicole adapté à la situation de terrain.

Dans le Sundgau, d'autres paramètres sont importants à prendre en compte pour compléter les propositions de sylviculture. Parmi ceux-ci, le choix de l'essence à privilégier dans la conduite des peuplements mélangés Chêne/Hêtre ou encore l'état sanitaire des gros bois présents ...

Les choix de gestion du propriétaire en matière de rythme de récolte et d'effort de régénération ont été mis en avant dans les options de sylviculture.

La clé d'identification des familles sylvicoles

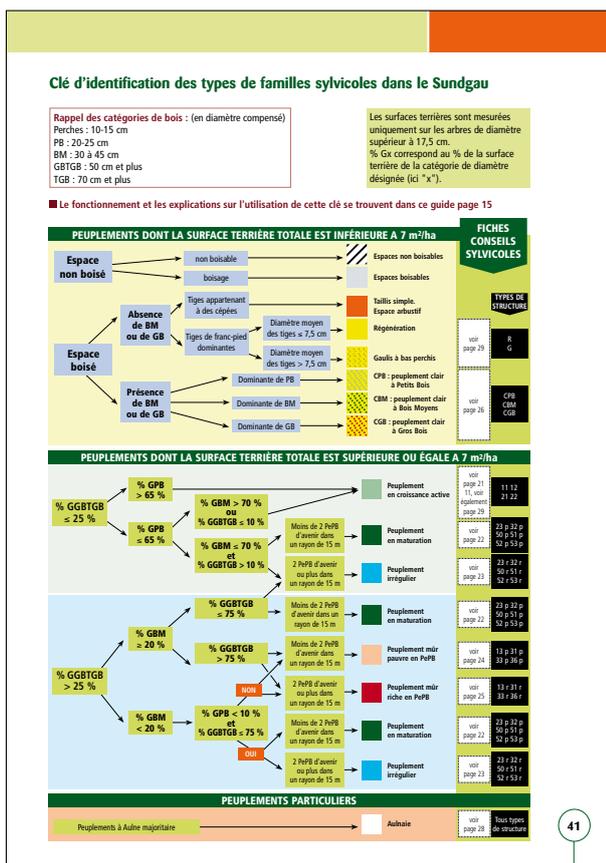
La clé, présentée en fin de guide, renvoie à des fiches-conseils dans ce même guide. Elle comporte 3 volets :

- Les peuplements dont la surface terrière totale est inférieure à 7 m²/ha. Il s'agit des vides, des jeunes peuplements non-précomptables et des peuplements clairs.
- Les peuplements dont la surface terrière totale est supérieure ou égale à 7 m²/ha. L'identification des familles s'effectue sur le même principe que celui de l'identification des structures. Elle se base sur la proportion de PB, BM, GB/TGB ainsi que sur la richesse en Perches et Petits Bois d'avenir.

Un seuil de 2 perches ou petits bois a été choisi (soit 28 tiges/ha et plus) pour distinguer les peuplements disposant d'un potentiel d'avenir suffisant pour assurer la pérennité du peuplement en place.

Ce chiffre permet de conserver une certaine marge quant aux risques de dégâts liés à l'exploitation.

- Le cas particuliers des aulnais : leur gestion nécessite un traitement sylvicole plus adapté. Il fait l'objet d'une fiche spécifique.



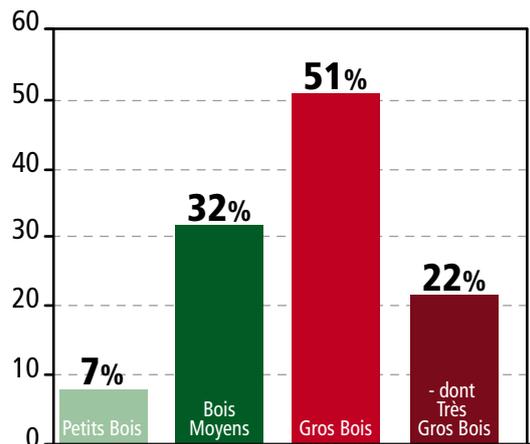
L'inventaire typologique : un exemple

Voici les résultats d'un inventaire typologique réalisé au quart d'hectare (1 point tous les 50 m) sur une parcelle de 8,2 ha.

La surface terrière moyenne sur l'ensemble de la parcelle est estimée à 26,8 m²/ha.

Les données moyennes de l'ensemble des 32 points d'inventaire donnent les résultats suivants :

- Pourcentage de surface terrière par catégorie de bois



- Composition en Essences

| Essence | G m ² /ha | % |
|-------------------|----------------------|------------|
| Hêtre | 15 | 56 |
| Chênes | 3,2 | 17 |
| Feuillus précieux | 1,9 | 7 |
| Frêne | 2,7 | 10 |
| Feuillus divers | 4 | 15 |
| Total | 26,8 | 100 |

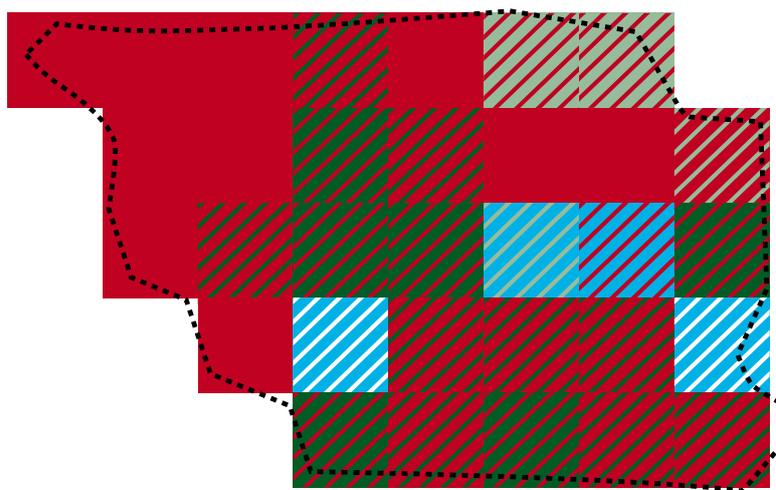
A l'échelle de la parcelle, nous sommes en présence d'un peuplement à majorité de gros bois de Hêtre.

Une fois l'inventaire réalisé, les données peuvent être reportées sur des cartes thématiques.

On pourra ainsi analyser les résultats de manière plus fine grâce à la répartition spatiale des différentes données.

Des cartes

Carte des types de structure



| |
|--|
| 11 - Petits Bois |
| 12 - Petits Bois avec Bois Moyens |
| 13 - Petits Bois avec Gros Bois |
| 21 - Bois moyens avec Petits Bois |
| 22 - Bois Moyens |
| 23 - Bois Moyens avec Gros Bois |
| 31 - Gros Bois avec Petits Bois |
| 32 - Gros Bois avec Bois Moyens |
| 33 - Gros Bois |
| 36 - Très Gros Bois |
| 50 - Irrégulier déficitaire en Gros Bois |
| 51 - Irrégulier à Petits Bois |
| 52 - Irrégulier à Bois Moyens |
| 53 - Irrégulier à Gros Bois |

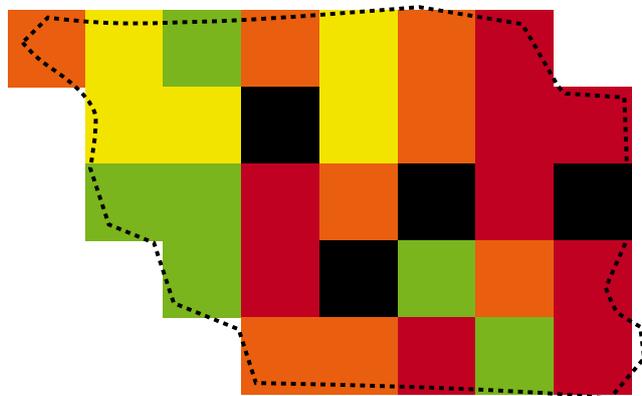
... Carte du potentiel d'avenir ...



Nombre de Perches et Petits Bois d'avenir dans un rayon de 15 m



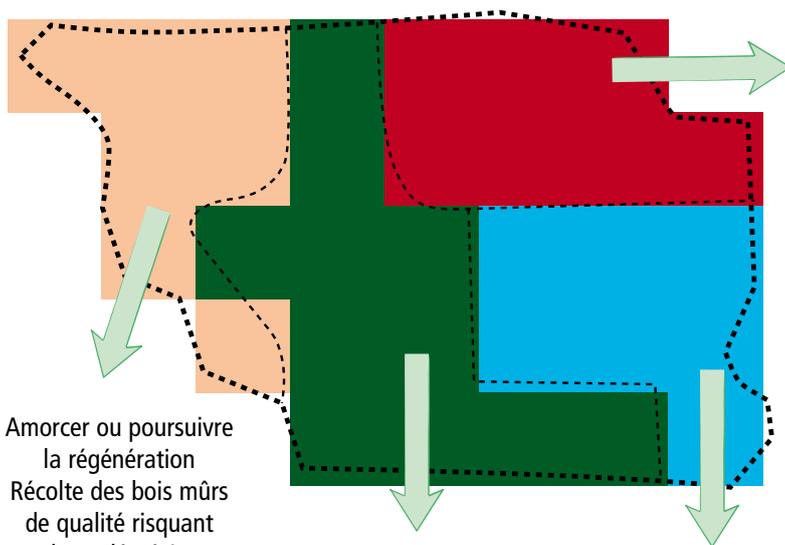
... Carte du capital sur pied ...



Capital sur pied (G)

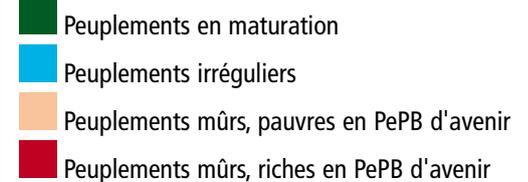


... permettent d'établir la carte des familles sylvoles et le zonage des interventions



Travailler en faveur des perches et petits bois d'avenir
Récouter les bois mûrs
Relevé de couvert sur semis acquis en Chêne

Familles sylvoles



Amorcer ou poursuivre la régénération
Récouter des bois mûrs de qualité risquant de se déprécier

Préserver les bois de qualité
Travail dans le sous-étage
Amorcer la régénération, valoriser les rares perches d'avenir

Travailler en faveur des perches et petits bois d'avenir
Récouter des arbres mûrs risquant de se déprécier
Préserver les bois de qualité
Gérer le sous-étage
Récouter des arbres sains mûrs

Fonctionnement des peuplements en fonction de la surface terrière (G)

Le capital, exprimé en surface terrière, renseigne le gestionnaire sur la quantité de bois sur pied mais aussi sur le degré de fermeture du peuplement donc sur l'intensité de la compétition à l'intérieur de celui-ci.

Le tableau ci-dessous résume par famille et seuils de surface terrière, les principales conséquences sur le fonctionnement du peuplement.

Les seuils minimum et maximum indiqués correspondent à ceux préconisés dans les fiches de conseils sylvicoles, pages 21 à 26.

| G (m ² /ha) | 0 | 7 | Seuil mini | Seuil maxi | |
|----------------------------------|--|---|---|---|---|
| Peuplements en croissance active | | | Les arbres sont non contraints et développent de grosses branches. La production globale n'est pas optimisée. | Croissance optimale des arbres. | Forte concurrence. Couvert fermé. Les houppiers sont contraints voir étriqués. Hauteur élaguée trop forte entraînant une diminution de la croissance en diamètre et une baisse de la stabilité. Lors des éclaircies, les capacités de réactions sont hypothéquées et le risque de développement de gourmands est accru. |
| Peuplements en maturation | Peuplements clairs, où l'ambiance forestière ne permet pas de maîtriser partout la végétation concurrente à la régénération. La lumière arrive directement au sol. Dépréciation des tiges isolées (coups de soleil, gourmands, ...). | Les semis d'essences de lumière s'installent facilement s'il n'y a pas de concurrence herbacée. Les arbres ne sont pas contraints. | Les semis s'installent et se développent facilement. Aucune mortalité des branches charpentières. | Mortalité des branches charpentières et risque de dépréciation des billes de pied. La croissance des arbres est ralentie. Les semis ne peuvent plus s'installer ou se développer convenablement. Disparition progressive du sous-étage faute de renouvellement. | |
| Peuplements irréguliers | | Le renouvellement naturel s'acquiert et se développe facilement, voire trop abondamment, d'où des risques de perdre l'irrégularité de la structure. | Fonctionnement optimum de la structure. | Concurrence élevée à très élevée. Le couvert est fermé. Mortalité de branches charpentières et risques de dépréciation des billes de pied. Le renouvellement n'est plus assuré. Les perches et petits bois d'avenir disparaissent du fait de la concurrence. | |
| Peuplements mûrs | | Renouvellement fonctionnel du peuplement sous couvert favorable à sa différenciation et à son éducation. Couvert favorable aux essences de lumière (Chênes, Merisier, ...) | Couvert favorable aux essences d'ombre (Hêtre, ...) | Disparition progressive du sous-étage faute de renouvellement. | |

Les idées fortes d'une sylviculture en évolution

Pour une forêt fonctionnelle ...

- Produire des bois de qualité en respectant les groupes d'arbres de haute valeur.
- Permettre l'expansion de la couronne pour les jeunes arbres et maintenir vivant les branches charpentières basses des arbres adultes.
- Maintenir les capacités d'obtention de la régénération, en maîtrisant la végétation concurrente.
- Eduquer la régénération sous couvert pour la structurer et la qualifier.
- Conserver un sous-étage cultivé, fonctionnel et pérenne.
- Favoriser dès que possible les perches et petits bois d'avenir. Economie de temps et d'argent pour le futur.
- Respecter les sols et les peuplements par l'installation de cloisonnements d'exploitation.

... stable et gérée de manière progressive, ...

- Respecter les tiges qui participent à l'étagement du peuplement (perches, sous-étage, arbres dominés, sur-réserves).
- Limiter l'accumulation trop importante du volume sur pied par la pratique régulière d'éclaircies et maintenir les peuplements dans les bonnes fourchettes de surface terrière.
- Eviter les récoltes brutales mobilisant un fort volume.

... mélangée en essences, ...

- Favoriser le mélange des essences en place y compris les pionnières, gage de stabilité et de biodiversité mais aussi d'une facilité d'adaptation face à un marché du bois fluctuant.
- Conserver ou développer des lisières diversifiées, composées d'essences capables de reconstituer les peuplements détruits.
- Favoriser systématiquement le Chêne fortement concurrencé par la dynamique du Hêtre, du Frêne et de l'Erable.
- Tirer profit du mélange naturel des régénérations et s'inscrire dans la dynamique naturelle des successions.

... riche d'une diversité biologique ...

- Respecter les arbres morts, à cavité, bas branchus, refuges d'une vie animale et végétale rare.
- Respecter les espèces et les habitats rares ou très minoritaires.

... assurant ses fonctions économiques, écologiques et sociales.

Présentation des fiches conseils sylvicoles

Des conseils sous forme de fiches

Ces fiches fournissent une aide à la décision qu'il faut adapter à chaque cas particulier et non l'inverse. Elles proposent une analyse et des interventions à l'échelle du peuplement élémentaire, proche de la cellule de martelage.

Les interventions proposées visent à maintenir les peuplements dans un état optimal de production et de renouvellement.

Elles peuvent être parfois en contradiction avec les objectifs de gestion à l'échelle du massif, de la parcelle ou d'une essence. Il reviendra au gestionnaire de tirer parti de la marge de manœuvre éventuelle qu'offrent ces peuplements.

Les fiches « conseils sylvicoles »

Mode d'emploi

PEUPLEMENTS EN CROISSANCE ACTIVE
G ≥ 7m²/ha



■ Surface terrière optimale après éclaircie

Peuplements de Hêtres ou mélange Hêtre/Chêne

12 | 11 & 12 | 15 | 20 | 25 | mha

16 | 21 & 22 | 20 | 25 | mha

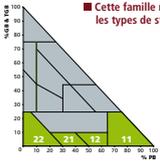
Peuplements à majorité de Chênes*

14 | 11 & 12 | 18 | 23 | 25 | mha

16 | 21 & 22 | 20 | 25 | mha

* peuplements rares le plus souvent issus de plantations

■ Cette famille regroupe les types de structure suivante



■ Accroissements annuels moyens constatés

Volume 12-14 m³/ha/an

Surface terrière 0,8-1,1 m²/ha/an

Interventions préconisées

Matérialisation des tiges d'avenir. Contrôle du sous-étage dans la chénaie.

Dans les peuplements à Petits Bois (11 & 12)

Voir également la fiche « Jeunes Peuplements » p.29

- **Désignation** à la peinture jusqu'à 60 tiges d'avenir à l'hectare (désignation sur des critères de qualité et de vigueur). En mélange, privilégier le Chêne, même de qualité inférieure. Une désignation à la peinture permet :
 - de les retrouver facilement,
 - de concentrer les efforts à leurs profits,
 - d'attirer l'attention des exploitants pour les protéger d'éventuels dégâts.
- **Intervention à rotations courtes** :
 - soit en éclaircie en plein (4 à 6 ans),
 - soit en détourage (3 à 4 ans) au profit uniquement des arbres désignés. La fourchette de surface terrière indiquée ci-dessus ne s'applique plus car on intervient de manière plus ciblée.

Dans les peuplements à Bois Moyens (21 & 22)

- S'il n'y a pas eu de désignation auparavant, travail au profit de la qualité. Il est souhaitable de la matérialiser à la peinture. Au stade bois moyens, la capacité d'expansion des couronnes se réduit. Les groupes de qualité doivent donc être conservés sans rechercher la mise à distance, sauf dans le cas d'un hêtre gênant un chêne de qualité à préserver. Ces groupes de qualité doivent être éclaircis dans leurs périphéries.
- Dans tous les cas, les seuils cibles de surface terrière doivent être respectés.
- Dans les parcelles désignées au stade PB, poursuite du travail entrepris au profit des arbres désignés.

• Dosage du mélange. L'éclaircie devra être plus précoce et plus forte au profit des essences de lumière (dont le Chêne) ou des feuillus précoces du fait de leur développement juvénile plus rapide et de la concurrence du Charme ou du Hêtre.

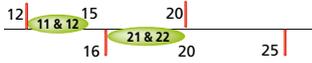
• Dans des peuplements avec peu de qualité : sylviculture d'arbre au profit des rares tiges bienvenantes. L'élagage est envisageable. Un renouvellement par trouées au stade bois moyens est possible à condition d'ouvrir des trouées de tailles suffisantes.

⚠ Risque de vouloir conserver trop de tiges et donc de sur-capitaliser. Importance de la première éclaircie qui doit être précoce (dès le stade petits bois). Ne pas prélever par passage plus de 100 m³/ha ou 20 % du volume présent (jusqu'à 30 % pour les peuplements à PB)

Les types de structures concernés, représentés sur le triangle des structures

Les accroissements annuels constatés par l'IFN en bois fort (7,5 cm et plus)

Les surfaces terrières optimales après martelage en m²/ha



Les zones optimales de G sont représentées la plupart du temps à l'aide de ce schéma ci-dessus. On peut ainsi distinguer 2 zones principales :

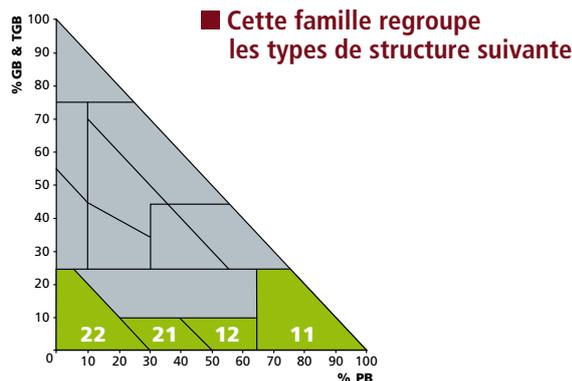
- La zone ovale qui correspond à l'objectif de surface terrière optimal après martelage pour les types, peuplements ou objectifs mentionnés.
- La zone entre les deux bornes rouges (Mini et Maxi) correspondant aux limites tolérables au fonctionnement acceptable du peuplement.

Dénomination de la famille sylvicole

Un résumé des interventions préconisées

Le détail des interventions : raisonnement à mettre en œuvre et choix à faire, catégories de bois à favoriser, priorités, ...

Les remarques spéciales, les précautions à prendre ou les interventions à éviter.



■ **Accroissements annuels moyens constatés**

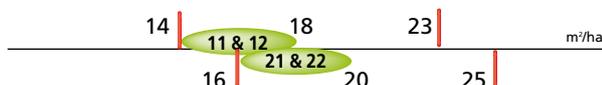
| | |
|------------------|-------------------------------|
| Volume | 12-14 m ³ /ha/an |
| Surface terrière | 0,8-1,1 m ² /ha/an |

■ **Surface terrière optimale après éclaircie**

Peuplements de Hêtres ou mélange Hêtre/Chêne



Peuplements à majorité de Chênes*



* peuplements rares le plus souvent issus de plantations

Interventions préconisées

Matérialisation des tiges d'avenir.

Eclaircies par le haut assez fortes. Rotations courtes. Contrôle du sous-étage dans la chênaie.

Dans les peuplements à Petits Bois (11 & 12)

Voir également la fiche «Jeunes Peuplements» p.29

- **Désignation** à la peinture jusqu'à 60 tiges d'avenir à l'hectare (désignation sur des critères de qualité et de vigueur). En mélange, privilégier le Chêne, même de qualité inférieure.
Une désignation à la peinture permet :
 - de les retrouver facilement,
 - de concentrer les efforts à leurs profits,
 - d'attirer l'attention des exploitants pour les protéger d'éventuels dégâts.
- **Intervention à rotations courtes** :
 - soit en **éclaircie en plein** (4 à 6 ans),
 - soit en **détourage** (3 à 4 ans) au profit uniquement des arbres désignés. *La fourchette de surface terrière indiquée ci-dessus ne s'applique plus car on intervient de manière plus ciblée.*

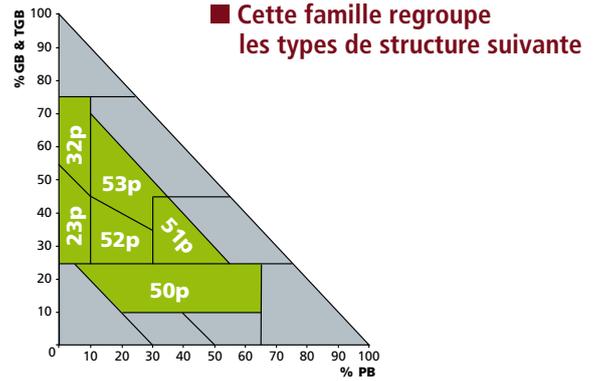
Dans les peuplements à Bois Moyens (21 & 22)

- S'il n'y a pas eu de désignation auparavant, **travail au profit de la qualité**. Il est souhaitable de la matérialiser à la peinture.
Au stade bois moyens, **la capacité d'expansion des couronnes se réduit. Les groupes de qualité doivent donc être conservés** sans rechercher la mise à distance, sauf dans le cas d'un hêtre gênant un chêne de qualité à préserver. Ces groupes de qualité doivent être éclaircis dans leurs périphéries.
Dans tous les cas, les seuils cibles de surface terrière doivent être respectés.
- Dans les parcelles désignées au stade PB, **poursuite du travail entrepris au profit des arbres désignés.**

- **Dosage du mélange.** L'éclaircie devra être plus précoce et plus forte au profit des essences de lumière (dont le Chêne) ou des feuillus précieux du fait de leur développement juvénile plus rapide et de la concurrence du Charme ou du Hêtre.
- **Dans des peuplements avec peu de qualité** : sylviculture d'arbre au profit des rares tiges bienvenantes. L'élagage est envisageable. Un renouvellement par trouées au stade bois moyens est possible à condition d'ouvrir des trouées de tailles suffisantes.



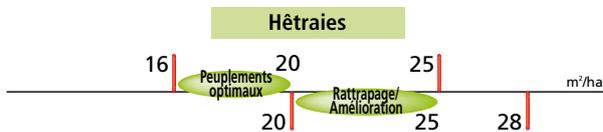
Risque de vouloir conserver trop de tiges et donc de sur-capitaliser.
Importance de la première éclaircie qui doit être précoce (dès le stade petits bois).
Ne pas prélever par passage plus de 100 m³/ha ou 20 % du volume présent (jusqu'à 30 % pour les peuplements à PB)



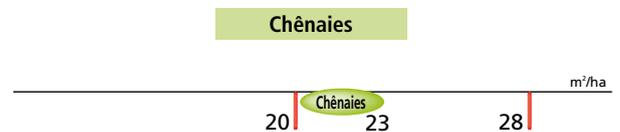
■ **Accroissements annuels moyens constatés**

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Volume | 10-13 m ³ /ha/an |
| Surface terrière | 0,6-0,9 m ² /ha/an |

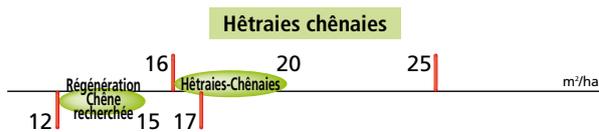
■ **Surface terrière optimale après éclaircie**



Le respect de la surface terrière cible permet l'acquisition de la régénération de Hêtre



Dans ces peuplements loin de leur maturité, la régénération n'est pas recherchée



Le respect de la surface terrière cible (16 à 20 m²/ha) permet l'acquisition de la régénération de Hêtre

Interventions préconisées

Préserver les bois de qualité. Amorce du renouvellement. Maîtrise du sous-étage.

❶ **Récolte des arbres murs risquant de se déprécier.**

Coupes sanitaires si besoin avant même de prélever un arbre de mauvaise qualité.

❷ **Préserver les bois de qualité.**

- a. **Préserver tous les bois de qualité** qui peuvent encore grossir. Prélever en priorité la mauvaise qualité et la mauvaise santé quelle que soit sa répartition. Ne plus rechercher de mise à distance dans le peuplement. Ne plus enlever un arbre de qualité au profit d'un autre arbre de qualité, sauf dans le cas d'un hêtre gênant un chêne de qualité à préserver.
- b. **Pour les essences de lumière (Chênes, ...), prélever les tiges de sous-étage** qui montent en périphérie des charpentières des bois de qualité et qui risquent de les faire déperir.

❸ **Préserver le capital nombre de tiges.**

Ne pas prélever de tiges des catégories de diamètres inférieurs, sauf travail au profit des essences de lumière ou travail dans le sous-étage.

❹ **Travail dans le sous-étage.**

- a. **Eclaircie par le haut du sous-étage.** Elle permet de renouveler et de contrôler le sous-étage. Un brin de sous-étage pourra être extrait dès qu'un brin plus petit pourra assurer son remplacement.

b. En aucun cas une tige de sous-étage cassée lors de l'exploitation ne doit être recépée car elle a encore un rôle dans le dosage de la lumière.

c. En cas de **régénération de Chêne recherchée**, le **relevé de couvert** se fera sur semis acquis.

❺ **Travail au profit des rares perches et petits bois d'avenir.**

Bien que peu nombreux, travailler à leur profit afin de les valoriser au maximum. **Désignation** à la peinture, **détournage** en travaillant dans le sous-étage dans le premier temps pour dégager leurs branches charpentières et **élagage éventuel** si besoin.

❻ **Récolte des arbres sains arrivés à maturité.**

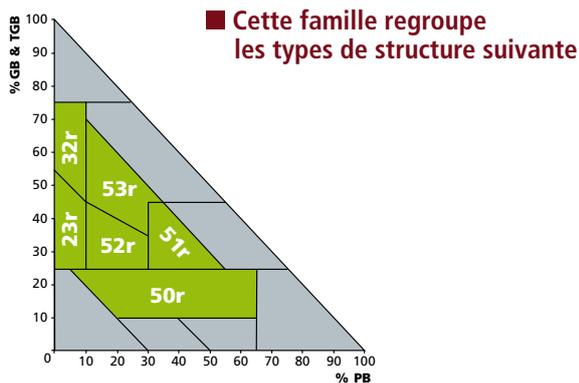
Cf. Diamètres d'exploitabilité des essences, page 37

Remarques

- Ⓜ En cas de surface terrière très forte : rotation des coupes courte, tous les 4 à 5 ans pour ne pas prélever par passage plus de 100 m³/ha ou 20 % du volume présent.
- Ⓜ Le respect des surfaces terrières cibles ci-dessus permet d'acquiescer la régénération de Hêtre qui sera nécessaire ultérieurement au renouvellement des peuplements mûrs.



Attention à la disparition du sous-étage par absence de gestion ou suppression ce qui à terme ne permettra plus de contrôler le développement de la ronce et du crin végétal.
Ne pas vouloir rattraper le retard d'éclaircie trop vite en prélevant trop.



■ **Accroissements annuels moyens constatés**

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Volume | 10-12,5 m ³ /ha/an |
| Surface terrière | 0,6-0,9 m ² /ha/an |

■ **Surface terrière optimale après martelage**



Interventions préconisées

Travail au profit des perches et petits bois d'avenir. Récolte des bois mûrs. Gestion du sous-étage.

1 Travailler en faveur des perches et petits bois d'avenir.

Désignation et détournage : travail d'abord dans le sous-étage et les petits bois afin de favoriser l'expansion des houppiers et de préparer la perche à une mise en lumière lors de la récolte progressive des gros bois.

Elagage et taille de formation en cas de besoin.

(Cf. Fiche « La mise en valeur et le suivi des perches et petits bois d'avenir » page 30).

2 Récolte des arbres mûrs risquant de se déprécier.

Coupes sanitaires si besoin avant même de prélever un arbre de mauvaise qualité.

3 Préserver les bois de qualité.

a. **Préserver tous les bois de qualité** qui peuvent encore grossir. Prélever en priorité la mauvaise qualité et la mauvaise santé quelque soit sa répartition.

Ne plus rechercher de mise à distance dans le peuplement. Ne plus enlever un arbre de qualité au profit d'un autre arbre de qualité, sauf dans le cas d'un hêtre gênant un chêne de qualité à préserver.

b. **Pour les essences de lumière (Chênes, ...), prélever les tiges de sous-étage** qui montent en périphérie des charpentières des bois de qualité et qui risquent de faire dépérir ces branches.

4 Gestion du sous-étage. Compléter, si nécessaire, par un martelage par le haut du sous-étage pour assurer son renouvellement. Maintenir sa surface terrière entre 1 à 3 m²/ha (Cf. Fiche « Gestion du sous-étage » page 33)

5 Récolte des arbres sains arrivés à maturité.

Cf. Diamètres d'exploitabilité des essences, page 37.

Remarques

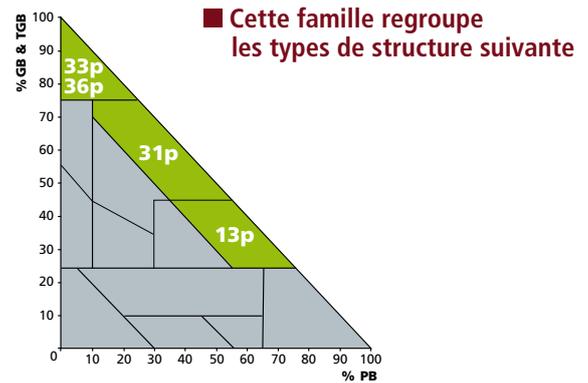
⚠ En cas de surface terrière trop forte : rotation des coupes courte tous les 4 à 5 ans pour ne pas prélever par passage plus de 100 m³/ha ou 20 % du volume présent (jusqu'à 30 % dans le cas d'un travail important dans le sous-étage).

⚠ En cas de renouvellement de Chênes sous les très gros bois ainsi que sous les gros bois de mauvaise qualité : relevé de couvert sur semis acquis. Cela peut entraîner la suppression localement de perches ou petits bois d'avenir d'autres essences.

⚠ Des arbres d'avenir pourront être repérés jusqu'au stade bois moyens.



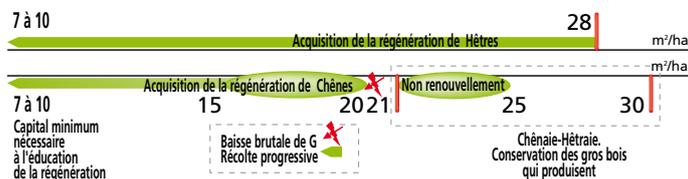
En irrégulier, la présence de bois de qualité dans toutes les classes de diamètre est souhaitable. De trop faibles prélèvements peuvent conduire à régulariser le peuplement.



■ Accroissements annuels moyens constatés

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Volume | 8-10 m ³ /ha/an |
| Surface terrière | 0,5-0,7 m ² /ha/an |

■ Surface terrière optimale après éclaircie



Interventions préconisées

Récolte.
Recherche du renouvellement.

Régénération en hêtre recherchée

La **régénération** devrait déjà être acquise dès le stade de maturation. L'obtention des semis est le résultat des coupes successives et du respect de la surface terrière optimale. Poursuivre la régénération par la récolte étalée orientée sur les plus gros diamètres et prioritairement la **récolte des bois mûrs de qualité** avant qu'ils ne perdent de leur valeur.

- **Type 33** : récolte en priorité des bois mûrs de belle qualité, qui présentent un risque de dépréciation (blessure, fourches, ...) puis la mauvaise qualité et enfin les arbres sains arrivés à maturité.
- **Type 36** : Récolte en priorité de tous les bois mûrs de qualité. Les bois de mauvaise qualité assureront l'éducation des semis.

Maintenir 30 % (7-10 m²/ha) de couvert minimum pour assurer l'éducation des semis.

Conserver également quelques tiges de sous-étage existantes et hêtres à branches basses pour améliorer le climat forestier (vent, gel ...).

N.B. Pour les peuplements à forte présomption de cœurs rouges ou de mitraille de type 36, une régénération plus rapide est envisageable. La coupe définitive interviendra sur des semis de 1,5 m maximum, au stade fourrés.

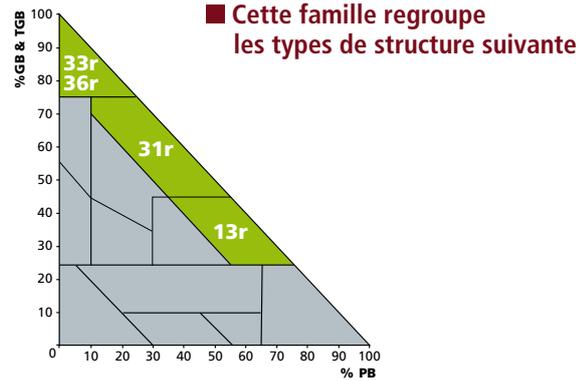
Régénération en chêne recherchée

- Coupes de réduction de volume**, en préparation de la régénération et au plus tard sur glandée acquise, pour atteindre 20-25 m²/ha et 2-3 m²/ha de sous-étage en prélevant en priorité les essences ombrageantes (Hêtre, ...). Le maintien du sous-étage évitera un envahissement du sol par les herbacées.
- Effectuer un **relevé de couvert sur semis acquis**, en laissant une tige de sous-étage tous les 25 à 30 mètres.
- Un an au plus tard après le relevé de couvert, **ramener brutalement la surface terrière à 15-20 m²/ha**.
- Coupe secondaire** rabaissant la surface terrière à 12-15 m²/ha, 2 à 3 ans plus tard. La surface terrière obtenue sera moins favorable aux essences d'ombre comme le Hêtre.
- Récolte progressive** des chênes à leur arrivée à maturité.

Remarques

- **Quand on ne cherchera pas à renouveler les peuplements avec gros bois de Chênes dominants et de qualité**, car l'objectif d'obtenir de très gros bois de chênes n'est pas atteint, on se référera alors aux conseils sylvicoles des **peuplements en maturation**, page 22.
- **Si un complément de régénération est nécessaire, privilégier systématiquement le Chêne.**

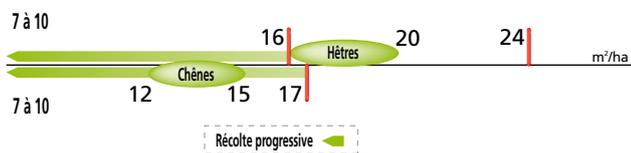




■ **Accroissements annuels moyens constatés**

| | |
|------------------|-------------------------------|
| Volume | 8-10 m ³ /ha/an |
| Surface terrière | 0,5-0,7 m ² /ha/an |

■ **Surface terrière optimale après éclaircie**



Interventions préconisées

Travail en faveur des Perches et PB d'avenir. Recherche du renouvellement. Récolter les bois mûrs.

① **Travailler en faveur des perches et petits bois d'avenir.**

Désignation et détourage : travail dans le sous-étage et les petits bois afin de favoriser l'expansion des houppiers et de préparer les perches à une mise en lumière lors de la récolte progressive des gros bois.

Elagage et taille de formation en cas de besoin.

(Cf. fiche « La mise en valeur et le suivi des perches et petits bois d'avenir », page 30)

② **Récolter les bois mûrs.**

La récolte des bois mûrs doit être progressive jusqu'à la fin de l'éducation des perches et petits bois. Ne pas prélever par passage plus de 100 m³/ha ou 20 % du volume présent.

La récolte peut être accélérée ensuite pour limiter les risques de casse à l'exploitation des derniers gros bois.

Toutefois, un bois qui n'est pas encore mûr ne doit pas être enlevé au profit d'une tige d'avenir.

Remarques

➤ Des travaux sylvicoles au profit des tiges d'avenir sont à envisager l'année qui suit une récolte de gros bois.

➤ Si on souhaite obtenir une régénération de Chênes, on pourra être amené à sacrifier des perches ou petits bois d'avenir lors du relevé de couvert.

(Cf. Fiche « Peuplements mûrs et pauvres en Perches et Petits Bois d'avenir », page 24)



Attention aux Perches et PB d'avenir lors de l'exploitation des gros bois.



■ 2 variantes de peuplements clairs peuvent être déterminés à partir d'un tour d'horizon relascopique :

- Les peuplements en cours de régénération avec régénération. On gère ces peuplements en sur-réserves avec récolte progressive.
- Les autres peuplements qui sont décrits au travers de cette fiche. Il s'agit principalement de **peuplements appauvris**, sans régénération issus par exemple de peuplements après tempête ou scolytes, coupes de taillis avec réserves claires, ...

Peuplements à très faible surface terrière totale précomptable (< à 7 m²/ha), caractérisés par leurs catégories de diamètre dominants) :

- Les peuplements clairs à petits bois : CPB
- Les peuplements clairs à bois moyens : CBM
- Les peuplements clairs à gros bois : CGB

La faible densité en tiges précomptables donne parfois une allure de peuplements à sur-réserves.

Interventions préconisées

Récolte des arbres risquant de se déprécier. Sylviculture extensive. Capitaliser en volume.

Mise en valeur de toutes les tiges d'avenir (CPB et CBM). Renouvellement (CGB).

La faible surface terrière des tiges précomptables n'est pas synonyme de non-intervention ; bien au contraire ...

- **Ouvrir des cloisonnements** pour évacuer les bois et pour faciliter le suivi du peuplement.
- Faire une **désignation** dans les perches ou petits bois d'avenir et travailler à leur profit : **détourage** et **élagage**.
- **Minimiser les prélèvements** en faveur des tiges de meilleure qualité et ne prélever qu'en cas de nécessité absolue (risque de dégradation de la qualité).
- **Travailler dans le sous-étage** en l'empêchant de concurrencer le houppier des tiges à favoriser, et de façon à rechercher le **dosage de la lumière** pour l'installation éventuelle de la régénération.
- Si le potentiel d'avenir n'est pas suffisant, **compléter le renouvellement** en tirant profit de tous les **semenciers** présents et en **enrichissant ponctuellement** à l'aide de feuillus précieux ou de Chênes.



Compte tenu des faibles volumes à prélever, il est nécessaire d'effectuer des prélèvements adaptés à des rotations longues (15 à 20 ans).

La souille, comme sous-étage, participe au gainage des fûts et à la différenciation de la régénération. Sa gestion est une opération fondamentale.

La structure d'un peuplement est rarement figée. Elle évolue avec le temps suite à la croissance des arbres, à la mortalité naturelle (sénescence, chablis, dépérissements, ...) et aux prélèvements opérés par le sylviculteur.

Les évolutions présentées ci-dessous résultent de la sylviculture préconisée dans ce guide, dans le souci de valoriser au mieux le peuplement existant.

Deux filières d'évolutions différentes figurent selon la richesse des peuplements en perches et petits bois d'avenir.

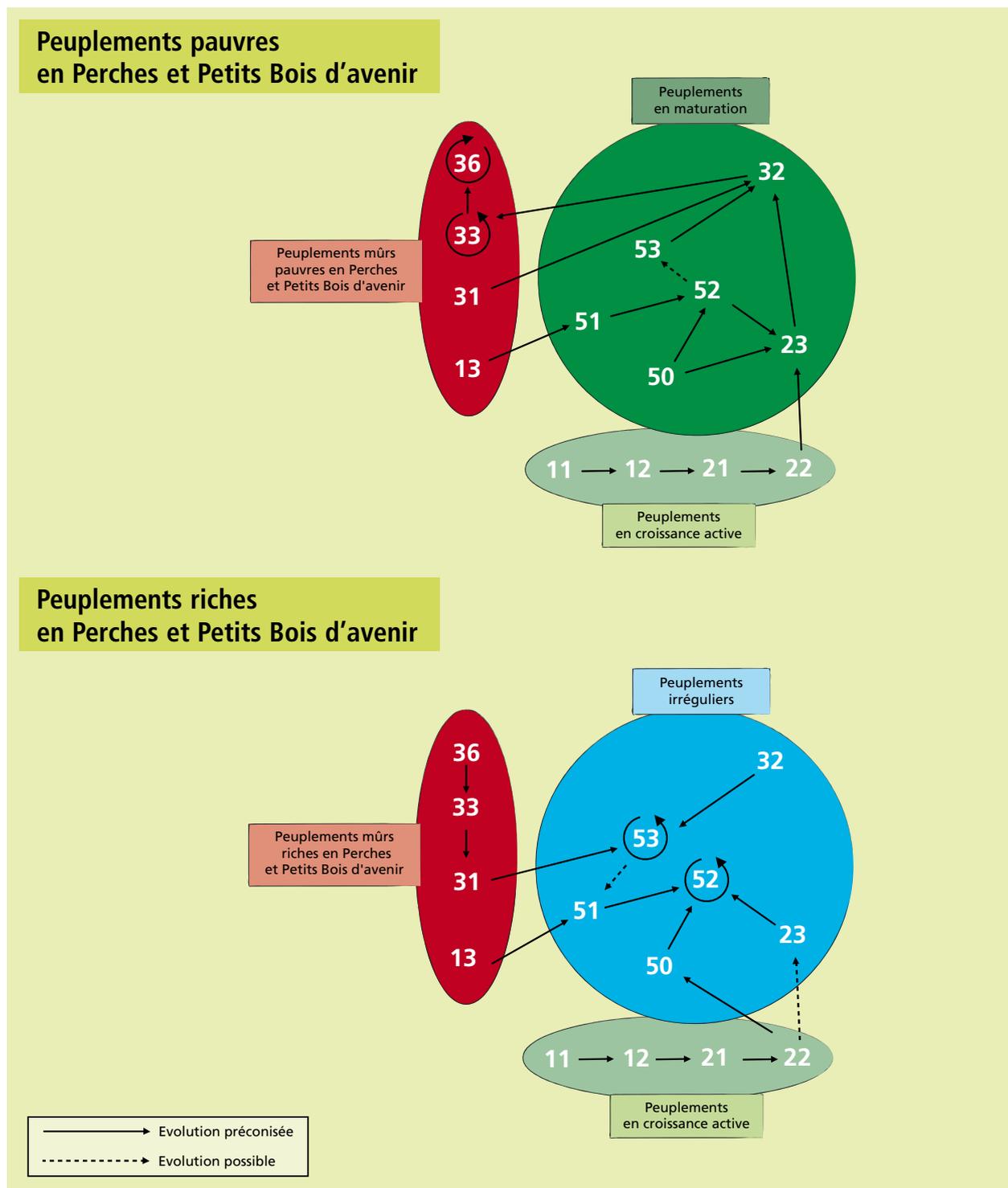
Au sein de chaque filière, plusieurs évolutions sont proposées selon les scénarios sylvicoles présentés dans les fiches-conseils.

Les évolutions ont été déterminées à partir des caractéristiques dendrométriques moyennes de chaque peuplement.

Elles ont été simulées sur une période de 25 ans au maximum.

Le type de peuplement idéal ne doit pas être recherché au travers des schémas présentés ci-dessous.

Les filières présentent simplement les évolutions idéales et possibles d'un type à l'autre.





Il s'agit de peuplements localisés le plus souvent dans les zones engorgées ou en formation linéaire, à proximité des cours d'eau.

Ces peuplements sont relativement purs et seul l'Aulne glutineux peut donner des produits de qualité dans ces conditions.

Attention toutefois à la microtopographie locale dont un frêne ou un chêne pédonculé peut tirer parti.

Contraintes de gestion

- L'Aulne glutineux en peuplement pur se régularise et forme des peuplements très denses.
- Il est le seul à se régénérer facilement et à donner de bons produits sur ce type de station.
- Sa régénération nécessite un éclaircissement fort.
- Il est peu longévif.
- Comprimé trop longtemps, il peut développer des phénomènes de descente de cime suite à un éclaircissement trop brutal.
- L'exploitation est difficile et ne peut se faire qu'en certaines périodes de gel ou avec des moyens adaptés (câble, ...)

Interventions préconisées

Produire le plus vite possible des tiges de 40 à 50 cm de diamètre. Croissance libre des houppiers. Renouvellement par micro-coupes rases selon les opportunités d'accès.

Itinéraires sylvicoles proposés

- **Désigner** jusqu'à 100 tiges/ha soit un arbre tous les 10 m dès que la hauteur du peuplement atteint 10 m (peuplement non précomptable de 10 ans environ).
- **Pratiquer des détourages** des houppiers des tiges désignées pour les mettre en croissance libre. Ils devront être **fréquents** au début (tous les 2-3 ans) et **vigoureux**. Abandons éventuels des tiges coupées lors des premières opérations.
- **Favoriser les essences minoritaires** tel que le Frêne et le Chêne pédonculé.
- **Récolte** du peuplement en un seul passage, possible dès 40 ans sur les meilleures stations, à 40-50 cm de diamètre. Elle s'effectuera **par micro-coupes rases** de 10 à 50 ares favorables au renouvellement de l'Aulne.
- Pour les peuplements en retard d'intervention, ne plus intervenir jusqu'au stade Bois Moyens puis anticiper la récolte et le renouvellement par micro-coupes rases

Remarques

- Un élagage artificiel complémentaire est possible pour obtenir la hauteur de fût voulue.
- Après exploitation, placer manuellement les rémanents en andains, cela permettra d'obtenir une régénération bien fournie.



L'exploitation devra se faire en période de gel. Les sols étant fragiles, les engins devront rester à distance du peuplement et **utiliser des moyens adaptés** (câbles, ...)

Ne pas pratiquer de mise en lumière brutale des tiges après 15 ans (stade Petits Bois) pour éviter les descentes de cimes et les gourmands. L'écosystème des Aulnaies est un milieu plus fragile et plus rare que les autres milieux forestiers. Sa valeur patrimoniale est élevée.



Il s'agit des jeunes peuplements feuillus aux stades :

- **Régénération (R)** Le diamètre moyen des tiges est inférieur à 7,5 cm.
- **Gaulis à bas perchis (G)** Le diamètre moyen des tiges est supérieur à 7,5 cm.

On peut y trouver quelques sur-réserves mais la surface terrière des arbres précomptables ne dépasse pas les 7 m²/ha.

Des enjeux forts

- Assurer la conservation et le dosage du mélange.
- Intervenir au moment opportun notamment en sortie de phase de compression, période clef qui détermine l'avenir du peuplement.

En utilisant la dynamique des essences et en s'adaptant à leur tempérament différencié.

Interventions préconisées

Dosage des essences par repérage des arbres à favoriser. Travail au profit des arbres sélectionnés.

Installer des filets ou cloisonnements sylvicoles tous les 10 à 20 mètres, pour pouvoir pénétrer toute la parcelle et assurer le suivi des peuplements.

Jeunes peuplements en phase de compression

Effectuer des interventions peu onéreuses ciblées au profit des individus les plus vigoureux de chaque essence, mais régulières et fréquentes, notamment pour les essences les moins dynamiques (Chênes).

Privilégier les interventions de type cassage et annélation pour maintenir le gainage et la compression nécessaire à la qualification des billes de pied.

Sortie de phase de compression

- 1 Elle intervient quand la bille de pied est qualifiée (absence de branches vivantes sur 20 à 30 % de la hauteur totale finale de l'arbre),
- 2 La désignation préalable est nécessaire. La densité totale d'arbres à désigner doit être inférieure à 60 tiges/ha.
- 3 La phase d'expansion des houppiers peut être engagée soit par détournage soit par éclaircie. L'intervention en détournage est indispensable :

- pour le Bouleau, l'Aulne, le Sorbier, le Frêne, l'Érable sycomore, l'Alisier et le Merisier,
- pour les Chênes en mélange avec le Hêtre ou le Charme. Les essences à âge d'exploitabilité plus faible que le Hêtre ou le Chêne constituent un mélange temporaire qui peut représenter 10 à 15 tiges/ha (incluses dans les 60 tiges/ha désignées au total).

4 Elle intervient de façon échelonnée dans le temps pour s'adapter au tempérament des essences.

Cela revient à réaliser la première intervention dans la fourchette d'âges indiquée dans le tableau ci-dessous.

| Essences | Période de 1 ^{ère} intervention* |
|---|---|
| Bouleau, Aulne, Sorbier | 12 à 15 ans |
| Frêne | 17 à 22 ans |
| Erables, Merisier, Alisier, Pin, Mélèze | 17 à 22 ans |
| Chênes | 25 à 30 ans |
| Charme, Hêtre | 30 à 40 ans |

* Âge de fin de qualification

5 La qualité des tiges peut être améliorée par élagage.



Attention aux manques d'intervention qui peuvent faire perdre le mélange et plus particulièrement le Chêne. Attention aux interventions trop tardives (à partir des types 12) qui entraînent la perte de réactivité des arbres et mettent en péril la production de bois de qualité.



La nécessité de proposer une description objective est importante puisque le nombre à l'hectare de tiges dites "d'avenir" conditionnera les choix du gestionnaire en matière d'itinéraires sylvicoles à appliquer. Chaque tige doit être jugée sans tenir compte de son environnement : autres tiges d'avenir, concurrent(s) proche(s) de bonne qualité, ... ; ceci afin de ne pas biaiser la description par des divergences de sensibilité sylvicole. C'est à la suite de ce diagnostic que l'on pourra, si nécessaire, noter les particularités à prendre en compte comme par exemple la proximité des tiges d'avenir ou la présence fréquente d'une tige adulte non mûre qui domine une tige d'avenir.

Clé de qualification de l'avenir des Perches et Petits Bois¹

- 4 catégories de tiges peuvent être retenues à partir :
- de la **qualité** nécessaire pour produire une **bille de pied** technologiquement acceptable (**défauts rédhibitoires et significatifs présentés page suivante**),
 - de la **vigueur apparente** d'une tige à partir de son **houppier** (notation de la **hauteur Hv** et de l'**expansion du houppier**).

| Défauts de la bille de pied potentielle | % hauteur de Hv/Ht | Classement | Déclassement |
|---|---|---|---|
| Au moins 1 défaut rédhibitoire | ou Houppier dépérissant | NUL | Rétrograder d'une catégorie en présence d'un houppier déséquilibré ou étriqué |
| Pas de défaut rédhibitoire | <ul style="list-style-type: none"> > 30 % → 25 à 30 % → < 25 % → | NUL | |
| | | RECUPERABLE DOUTEUX NUL | |
| <ul style="list-style-type: none"> 3 défauts significatifs ou plus 1 ou 2 défauts significatifs pas de défaut significatif | <ul style="list-style-type: none"> > 30 % → 25 à 30 % → < 25 % → | ELITE | |
| | | RECUPERABLE DOUTEUX | |
| | | DOUTEUX | |

Hv : Hauteur vivante du houppier d'un arbre, estimée sans tenir compte des branches basses isolées le long du tronc. La mesure est prise au niveau de l'insertion de la dernière branche constitutive du houppier.

Ht : Hauteur totale d'un arbre mesurée depuis le pied jusqu'au bourgeon terminal.

Sévérité du classement

L'avantage de ce classement est de fournir un inventaire objectif de toutes les jeunes tiges au profit desquelles il est raisonnable de travailler.

En fonction des objectifs envisagés, le gestionnaire a la possibilité de retenir comme " tiges d'avenir " : soit uniquement les "élites", soit les "élites" + les "récupérables", soit les "élites" + les "récupérables" + les "douteuses".

Il peut par exemple prendre en compte des tiges "douteuses" de feuillus précieux et être plus exigeant sur la qualité des feuillus divers comme le Charme (tiges "d'élite" uniquement).

Il est ensuite possible d'estimer les interventions à mettre en œuvre en fonction de la qualité potentielle des tiges retenues (taille, élagage, intensité et fréquence des détourages...).

Essences et tiges concernées

- Le diagnostic ne doit négliger aucune essence, tant qu'elle est adaptée à la station ; mais le choix final des essences et de la catégorie des tiges retenues reste à l'initiative du propriétaire.
- Dans le cas d'une cépée, on ne comptabilise que le brin le plus gros ou le plus beau.
- Le diagnostic des feuillus précieux, et des essences minoritaires en général, peut autoriser le descripteur à être plus indulgent.



Dans les peuplements où les jeunes tiges sont très médiocres (cas fréquent dans le contexte "tempête" et les peuplements à faible capital), il ne faudra pas négliger les Perches et les PB "douteux".

¹ Adapté d'après la clé de détermination issue du projet Life "Développement d'une gestion durable des peuplements irréguliers feuillus de Franche-Comté". ONF - CRPF - Société Forestière de Franche-Comté.

Observation des défauts de la BILLE DE PIED POTENTIELLE

- Habituellement sur 6 m au moins (il est nécessaire d'être plus indulgent sur des stations moins favorables et sur les essences précieuses et rares).



Au-dessus de la bille de pied, les défauts décrits ci-dessous ne sont plus comptabilisés sauf pour certains défauts affectant le Hêtre.

Défauts réhivitoires

- sanitaires** : chancre (quelle que soit sa hauteur), "T" du Hêtre, pourriture de la patte du Merisier
- fourche sur la bille**
- forte inclinaison** (> 22°)
- courbure très marquée**
- blessure** ✓ importante, ouverte ou mal cicatrisée (toutes essences)
✓ moyenne à importante (Hêtre, quelle que soit sa hauteur)
- broussins et/ou gourmands** > 30 cm de longueur :
✓ quelques-uns (Chênes)
✓ du pied au sommet (autres essences)
- grosses branches du pied au sommet** (diamètre > 5 cm)
- autres défauts graves** (gélivure > 1 m, fil tors > 5 cmlm, onde du Hêtre, ...)

Défauts significatifs

- brin de cépée**
- fourche à plus de 6 m** (Hêtre)
- inclinaison** (entre 11° et 22°)
- courbure peu marquée**
- blessure peu marquée** (toutes essences)
- quelques broussins et/ou gourmands** > 30 cm de longueur (sauf Chênes)
- 1 à 3 grosses branches** (diamètre > 5 cm)

Hauteur et expansion des HOUPPIERS

Il est nécessaire de s'étalonner sur l'estimation de la hauteur du houppier vert (Hv) et de la hauteur totale (Ht).



normal



déséquilibré

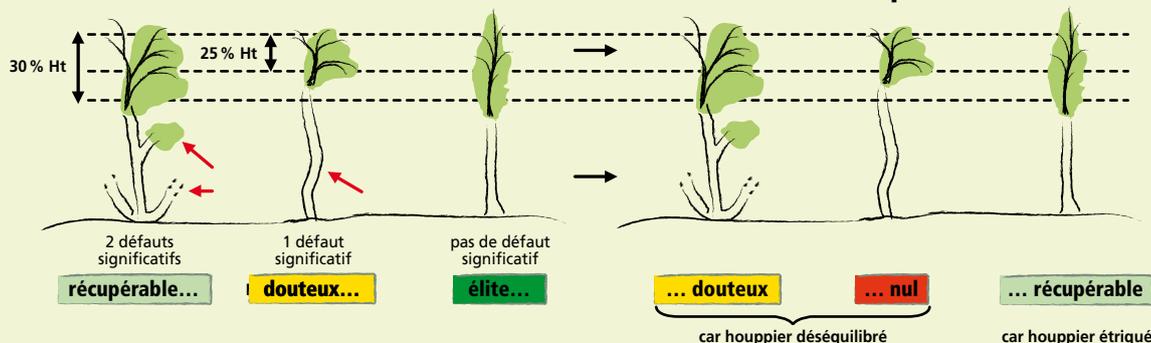


étriqué

Exemples de prise en compte du déclassement dû à la forme étriquée ou déséquilibrée du houppier

avant déclassement...

...après déclassement



- Evaluer correctement les défauts** : un défaut n'aura pas forcément les mêmes conséquences selon l'essence (ex : une blessure est en général plus préjudiciable sur du Hêtre, les gourmands sont un défaut plus grave sur le Chêne, une fourche à plus de 6 m sur le Hêtre est un défaut significatif, la présence de chancre est réhivitoire sur le Hêtre quelle que soit sa hauteur...).
- Veiller à ne pas sous-estimer la hauteur du houppier** : il est nécessaire de prendre du recul lors de l'estimation de sa hauteur et de s'étalonner auparavant sur quelques arbres.
- Estimer à juste titre les capacités de réaction à l'éclaircie des différentes essences** : une mauvaise conformation du houppier peut se rattraper chez certaines essences comme le Hêtre.



Le diagnostic des Perches et Petits Bois réalisé à partir du point d'inventaire relascopique permet d'identifier à première vue le potentiel d'avenir du peuplement

Il doit permettre de fixer les orientations à prendre, en particulier concernant la mise en valeur d'un certain nombre de tiges à préserver, sur lesquelles il convient de se focaliser.

Les peuplements en maturation, mûrs ou irréguliers sont jugés riches en potentiel d'avenir quand il y a 2 arbres et plus dans un rayon de 15 m autour du point d'observation (soit 28 tiges/ha et+). Ce nombre de tiges permet de pérenniser une structure irrégulière ou d'assurer l'essentiel du renouvellement d'un peuplement régulier.

N.B. Avec moins de 2 arbres dans un rayon de 15 m (soit moins de 28 tiges/ha), les peuplements sont dits pauvres en perches et petits bois d'avenir. Le renouvellement du peuplement ne sera pas suffisant grâce à leur présence, mais leur intégration dans le peuplement à venir reste toutefois à privilégier dans la mesure du possible.

Nombre de tiges à désigner

La désignation est indispensable pour assurer le repérage et la protection des tiges lors de l'exploitation. Le nombre maximal de tiges à désigner est de 60 tiges/ha soit en moyenne une tige tous les 13 m.

La répartition des tiges de qualité n'est pas homogène, il peut donc parfois y avoir plusieurs tiges de qualité proches les unes des autres. Ces groupes de qualité peuvent être gérés dans leur ensemble en prenant soin d'éliminer les concurrents de moindre qualité situés en périphérie du groupe.

Détourage et fréquence

Le détourage n'intervient qu'une fois la bille de pied qualifiée sur une hauteur suffisante (5 à 6 m au minimum) ou si elle peut s'obtenir facilement par un élagage léger.

Il consiste à éliminer tous les brins de sous-étage qui touchent la tige d'avenir afin de permettre l'expansion et le développement général de son houppier.

L'intervention dans le sous-étage est à effectuer en priorité. La mise en lumière par l'enlèvement des gros bois ne devra intervenir que dans un second temps après le développement du houppier de la tige d'avenir.

La fréquence des détourages est à moduler suivant :

- les capacités de reprise de l'essence considérée compte tenu de son passé sylvicole,
- la « combativité » exercée par l'essence voisine,

Cette fréquence sera de 4 à 5 ans maximum soit après chaque coupe ainsi qu'à mi-période entre 2 coupes.

Pour les tiges comprimées le détourage sera plus progressif. Le premier passage éliminera les tiges concurrençant les branches charpentières constituées qui sont les branches les plus réactives. Le second passage interviendra 2 à 3 ans plus tard pour compléter le détourage en totalité.

Élagage et taille de formation

L'élagage artificiel est réservé exclusivement aux tiges désignées. Il doit être envisagé dans 2 buts principaux :

- récupérer un certain nombre de tiges afin d'assurer une bonne répartition des tiges dites « d'avenir », par correction des défauts significatifs ou réhabilitatoires rattrapables.
- éliminer des défauts mineurs (petite branche basse vivante, ...)

Une taille de formation est réservée aux jeunes tiges de petit diamètre (classe 10).

Elle est destinée à former la future bille de pied. En principe, la taille doit être réalisée sur des branches d'un à deux ans maximum, sinon la tige est difficilement rattrapable. Sa réalisation sur des tiges plus grosses n'est plus envisageable puisque la bille de pied est déjà formée et que les fourches à éliminer ont un diamètre trop important.

Quelques conseils utiles à connaître pour la taille et l'élagage

- Peuvent se justifier sur tous les arbres objectif quelle que soit l'essence.
- Les interventions doivent être envisagées dès le premier détourage. La capacité de cicatrisation des branches éliminées de façon artificielle est ainsi améliorée.
- Les branches à élaguer ne doivent pas dépasser 3 cm de diamètre. Au delà, le potentiel de cicatrisation de l'arbre n'est plus efficace et les risques de dégradation sanitaire sont importants.
- Prévoir un élagage et/ou une taille sur une hauteur minimale de 5 à 6 m, en veillant à respecter l'équilibre du houppier.
- L'élagage se réalise en principe sur des branches vivantes. Pour le Merisier, il faut toutefois veiller à éliminer les branches sèches qui risquent de persister.



Un sous-étage bien géré est un outil sylvicole efficace.

A contrario, un sous-étage dense et dynamique peut s'avérer particulièrement néfaste. Par ailleurs, le sous-étage constitue le réservoir pour les Perches d'avenir.

La gestion de ce compartiment du peuplement est fonction de l'objectif recherché.

Le sous-étage, et en particulier le taillis, joue plusieurs rôles sylvicoles :

• Bénéfiques

- en participant au gainage des tiges de qualité.
- en dosant l'éclairage au sol, le sous-étage limite le développement de la végétation concurrente et permet d'assurer la différenciation de la régénération et d'en orienter la composition.

• Néfastes

- en provoquant le dessèchement des basses branches du houppier des arbres adultes,
- en concurrençant les houppiers des jeunes tiges d'avenir,
- en inhibant le développement de la régénération et en bloquant son propre renouvellement lorsque son couvert est trop dense,
- en frottant le fût des tiges de qualité.

En conséquence, le sylviculteur doit au cours des martelages et des travaux veiller à :

- éliminer les brins frotteurs et détourer régulièrement les tiges d'avenir,
- éliminer, à proximité des arbres de futaie à conserver, les brins de sous-étage concurrençant les houppiers, tout en maintenant un gainage bas autour des fûts ; les brins frotteurs seront là aussi éliminés,
- ramener puis maintenir la surface terrière du sous-étage au capital optimum selon l'objectif (voir ci-dessous).

Itinéraires techniques proposés

La densité optimale du sous-étage...

1 à 2 m²/ha après coupe si la régénération est souhaitée, 3 à 4 m²/ha dans les autres cas.

L'intensité du prélèvement : ni trop ni trop peu...

En moyenne, 1 tige sur 3 lorsque la surface terrière du sous-étage dépasse 10 m²/ha, et de 1 sur 3 à 1 sur 4 pour des densités inférieures.

Des passages tous les 4 à 6 ans sont conseillés tant que le seuil optimal n'est pas atteint, notamment à mi période entre deux coupes.

Les tiges à prélever...

- Prélever les plus grosses tiges ; ce sont en général les plus concurrentielles vis-à-vis des arbres précomptables et les plus handicapantes pour le dosage de l'éclairage,
- Détourer autant qu'il est nécessaire les tiges d'avenir en éliminant le sous-étage concurrentiel,
- Éliminer les brins qui concurrencent les extrémités des branches charpentières des arbres-objectif,
- Prélever les tiges à proximité des trouées plantées et qui penchent vers elles,
- Perpétuer les rôles bénéfiques joués par le sous-étage en re-dynamisant les plus petits brins par l'enlèvement des plus gros.



Il est nécessaire d'adapter la rotation des coupes et l'intensité de prélèvement à la productivité du peuplement, au risque de ne jamais voir baisser la surface terrière du sous-étage.



Les choix en matière de récolte sont largement orientés par la qualité et la santé du peuplement, et en particulier par l'évolution potentielle de la qualité de chaque tige de valeur. En effet pour ces tiges, il est primordial d'anticiper leur éventuelle dépréciation.

La gestion conservatoire menée par le passé, a conduit à un vieillissement généralisé des peuplements sundgauviens, notamment en forêt privée. Le Hêtre est par ailleurs une essence très fragile qui prédomine largement dans la région.

La prise en considération des facteurs qualitatifs et sanitaires apparaît plus que jamais indispensable afin d'optimiser la récolte étalée des tiges saines non arrivées à maturité sans hypothéquer le revenu du propriétaire par l'altération des bois de qualité.

Le tableau ci-dessous permet au gestionnaire de se fixer des priorités de récolte des **tiges de qualité** en fonction des défauts de forme et des problèmes sanitaires les plus fréquents. Ce tableau peut être utilisé comme descripteur supplémentaire lors du diagnostic des GB et TGB par le tour d'horizon.

| Défauts rédhibitoires <i>prélèvement immédiat</i> | Défauts à surveiller <i>prélèvement différé</i> |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fourche en V en fin de bille de pied • Nœud-gouttière • Branche basse maîtresse morte • Décollement d'écorce "en plein" : coup de soleil, chancre, dégâts d'abattage... • Blessure au pied • Arbre déchaussé • Présence avérée ou suspicion d'insectes sous-corticaux (scolytes) | <ul style="list-style-type: none"> • Chicot de branche en hauteur • Fourche en U • Fourche en V si elle est précédée de branches maîtresses vivantes • Présence de branches mortes ou cassées à l'intérieur du houppier |

N.B. : La liste des défauts n'est pas exhaustive. Les principales conséquences des défauts rédhibitoires sont l'apparition du cœur rouge et les problèmes de dépérissement.

| 4 catégories d'arbres sont diagnostiquées | |
|---|--|
| 1- Totalement sain | → Récolte à maturité |
| 2- Défauts à surveiller et qui peuvent s'aggraver | → Récolte immédiate ou différée à maturité |
| 3- Défauts rédhibitoires sur arbres de qualité | → Récolte immédiate |
| 4- Défauts rédhibitoires sur arbres de mauvaise qualité | → Récolte ou arbre biologique |



La hiérarchisation des défauts doit être corrélée au diamètre des tiges et au volume de la bille de pied : à défaut équivalent, orienter le prélèvement sur les arbres de la meilleure qualité dont le volume de bille de pied est le plus élevé.

Principaux risques phytosanitaires et dégradations susceptibles de concerner le Hêtre

La proportion importante du Hêtre dans le Sundgau, en particulier au sein des peuplements vieillissants, laisse parfois transparaître un état sanitaire douteux et/ou une qualité en voie de dégradation. Qu'il s'agisse de l'optimum qualitatif, et donc économique des bois, ou encore de l'état sanitaire général du peuplement, ces dommages méritent qu'on s'y intéresse puisque les conséquences sylvicoles ne sont pas anodines. Bien souvent, une sylviculture raisonnée et dynamique permettra d'atténuer voire d'enrayer ces risques.

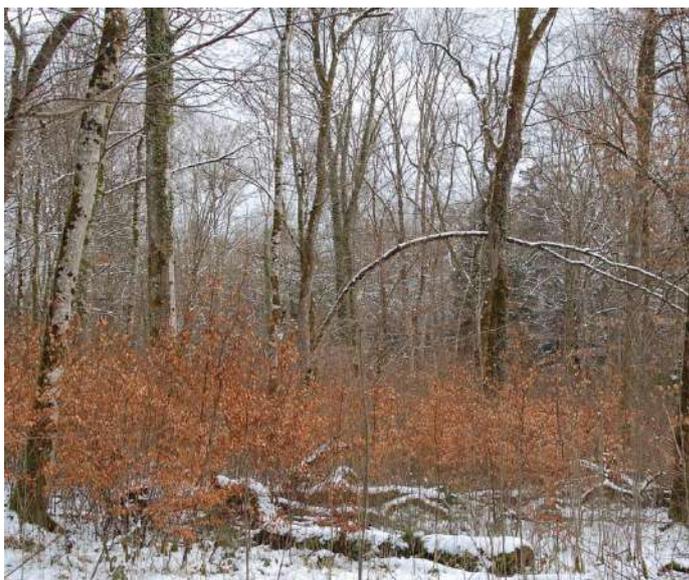
Les recommandations données dans le tableau ci-dessous doivent permettre au gestionnaire de se fixer des priorités d'action ainsi que les délais d'intervention en matière de martelage en fonction de la dégradation constatée des bois sur pied et de son évolution probable

| Critères sanitaires et qualitatifs | Développement Facteur aggravant | Manifestation symptomatique Diagnostic | Délai d'intervention | Mode d'intervention Remède |
|--|--|---|---|---|
| Chancres à Nectria ditissima | Favorisé en station fertile, peuplement pur, condition d'humidité et par les blessures (brins frotteurs, blessures de débroussaillage...) Risque de transmission aux semis. Survie du parasite dans les rémanents (environ un an). L'élagage artificiel ne le favorise pas s'il est bien fait. | Infection des jeunes tiges (< 30 ans) et des branches (zone déprimée rougeâtre limitée par un bourrelet). Cicatrisation rare avec à terme nécrose des parties infectées (dépréciation de la qualité du bois). | Urgent (dans tous les cas avant de rechercher la régénération du peuplement) et régulier. | Exploitation des arbres atteints à titre préventif. Élimination des rémanents infectés. Favoriser le mélange d'essences. |
| Chancres à Nectria coccinea | Parasite de faiblesse corticale (installation suite à des lésions de l'écorce). Souvent lié à la cochenille du Hêtre (Cryptococcus fagi). Risque d'installation massive sur arbres affaiblis. Peut être favorisé par le défaut du T. | Attaque du tronc et des grosses branches observable par suintements noirâtres. Fructifications en forme de petites boules rouges orangées. Pénétration des agents de pourriture qui déprécient la grume. | Plus ou moins urgent suivant le degré d'infection du peuplement et surtout la vigueur des arbres. | Récolte des arbres atteints avant dépréciation de la qualité du bois. |
| Insectes sous-corticaux Scolytidés xylophages | Développement cyclique déclenché par un affaiblissement général des peuplements en raison d'un événement fortuit provoquant des lésions de l'écorce (choc thermique). | Trou de larves visible sur le tronc (piqûres) affectant le tronc sur une profondeur variable (parfois > 1/3 rayon). | Urgent | Récolte rapide des tiges de qualité concernées. |
| Onde - Fil tors | Singularités affectant les propriétés technologiques du bois aux causes mal connues. Prédisposition génétique forte pour le fil tors. | Fil tors : fibres du tronc qui suivent un trajet spiralé, l'arbre est dit "visse". Onde : figuré sous forme de vaguelettes visible sur le tronc. | Pas d'urgence. Toutefois, purge nécessaire avant l'acquisition de la régénération. | Récolte des tiges lors des coupes d'amélioration. |
| Brûlures (coups de soleil) | Fort ensoleillement estival qui provoque des "coups de soleil" sur le fût des individus isolés trop brutalement ou depuis longtemps Versants en exposition S/O. | Dessèchement suivi d'un décollement de l'écorce du tronc par lambeaux plus ou moins importants suivi rapidement de l'entrée de parasites (chancres et agents de pourriture). | Récolte rapide de la tige concernée. | Ne pas conserver trop longtemps les tiges restantes comme semenciers à partir de l'acquisition de la régénération. Gestion attentive du sous-étage dans les peuplements clairs. Intervenir prudemment dans les détournages de Perches côté Sud-Ouest. |
| Cœur rouge | Peuplements âgés et ou denses présentant parfois un ralentissement important et continu de la croissance succédant à un rythme soutenu. Aggravé par une dégradation sanitaire de la tige (nœud gouttière, chicot de branche...). | Flèche brun rougeâtre d'étendue variable se développant à partir de la culée, d'une blessure au pied, d'une fourche ou d'une branche cassée. Diagnostic sur section transversale des bois abattus. | Pas d'urgence absolue Dépend du diamètre et de l'âge d'exploitabilité (risque élevé quand Ø > 60 cm, et âge > 120 ans). | Sylviculture dynamique récolte au diamètre d'exploitabilité (accourcissement de la phase de maturation). |

Risques phytosanitaires

Risques phytosanitaires

Singularités affectant la qualité du bois



Pour profiter des opportunités existantes (tiges d'avenir et de régénération) il est parfois nécessaire d'avoir recours à des travaux sylvicoles.

La rationalisation de ces pratiques permet de limiter les coûts grâce à des interventions réalisées de manière extensive et ciblée.

Les travaux proposés ici se conçoivent de manière « opportuniste », en cherchant à **valoriser l'existant**, quelle que soit la famille sylvicole considérée tout en le complétant et en l'enrichissant de façon raisonnée.

Le gestionnaire doit donc se donner les moyens de vérifier périodiquement la nécessité ou non d'intervenir (à mi-rotation ou après chaque coupe).

Des techniques d'exploitation efficaces préparées avant la coupe

Par la mise en place de cloisonnements qui :

- Assurent une compartimentation des peuplements et facilitent le repérage des tiges d'avenir et les travaux ultérieurs,
- Permettent de minimiser l'impact des exploitations répétées et donc les dégâts sur le sol (tassements, orniérage, ...)
- et dans le peuplement (régénération, tiges de qualité, ...),
- Permettent d'abaisser de façon notable la surface terrière des peuplements à fort capital,
- Apportent de la lumière latérale au sol et dans les différentes strates du peuplement.



En règle générale, des cloisonnements tous les 20 à 40 mètres d'axe en axe remplissent les rôles décrits ci-dessus.

Par la matérialisation des tiges d'avenir qui :

- Facilite leur repérage et permet de concentrer dès l'origine les interventions au profit des plus belles tiges (détourage, élagage, taille de formation).
- Met en valeur les jeunes tiges d'avenir et les préserve des dégâts d'exploitation et d'abattage en attirant l'attention des exploitants.



Des travaux sylvicoles raisonnés

Ces travaux sont le plus souvent réalisés après la coupe principale ou lors de passages exceptionnels à mi-rotation

Par des interventions ciblées au profit de la régénération naturelle pour :

- Défendre le chêne et les feuillus précieux de la concurrence du Hêtre en privilégiant le dégagement par cassage ou annélation.
- Dès le stade fourré/gaulis repérer les futures tiges d'avenir et focaliser les nettoiemnts à leur profit. Si nécessaire, procéder aux premières opérations de taille de formation et aux compléments éventuels d'élagage pour préparer les futures billes de pied.
- Protéger éventuellement par clôture ou de façon individuelle les Chênes ou les feuillus précieux contre les dégâts de gibier.

Pour le maintien de la diversité par l'introduction d'essences précieuses pour limiter l'hégémonie du Hêtre :

- Préférer l'enrichissement qui privilégie l'économie de plants et qui nécessite un choix judicieux de leur emplacement.
- Profiter des trouées laissées par l'exploitation des GB ou l'enlèvement d'un bouquet de bois de mauvaise qualité pour introduire du Chêne ou des feuillus précieux, en les protégeant contre le gibier si nécessaire.

Pour la mise en valeur des perches et petits bois d'avenir

- Réaliser leurs détourages et si besoin les élagages et tailles de formation nécessaires.

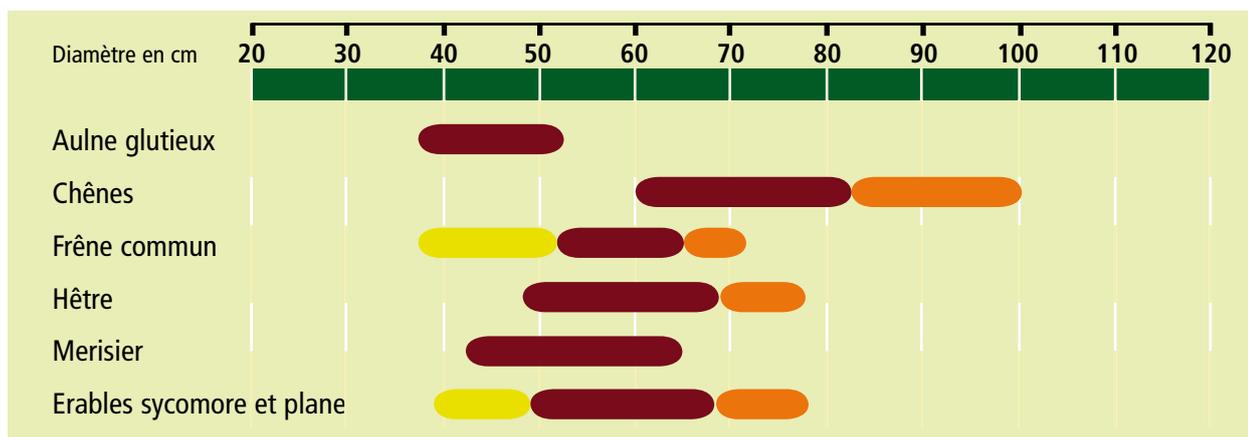


Le diamètre d'exploitabilité d'un arbre dépend de la qualité du bois produit et des risques de dépréciation.

Ce diamètre est d'autant plus élevé que la valeur du bois en cours de production reste élevée.

Les plages de diamètres proposées concernent les opérations de récolte et non celles d'amélioration qui restent indispensables dans les diamètres faibles.

Elles intègrent les principaux critères nécessaires à une valorisation optimale de la récolte des tiges mûres, comme la longévité des essences, leur sensibilité aux risques sanitaires, le type de station sur lequel elles se trouvent.



Diamètre d'exploitabilité abaissé lorsque l'essence est en dehors de son optimum stationnel →

Domaine d'exploitabilité courant →

Diamètre d'exploitabilité en station favorable : prolongation de la maturation des tiges de qualité →

1 - Tableau de calcul des pourcentages

La détermination du type de peuplement utilise le pourcentage de surface terrière par catégorie de bois. La première opération que vous devez réaliser consiste à transformer les valeurs que vous prenez sur le terrain en pourcentages. Pour cela, vous pourrez utiliser le tableau ci-dessous. Il vous évitera l'emploi d'une machine à calculer.

| G Totale | G à transformer en pourcentage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| 7 | 14 | 29 | 43 | 57 | 71 | 86 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 13 | 25 | 38 | 50 | 63 | 75 | 88 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 11 | 22 | 33 | 44 | 56 | 67 | 78 | 89 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 55 | 64 | 73 | 82 | 91 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 8 | 17 | 25 | 33 | 42 | 50 | 58 | 67 | 75 | 83 | 92 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8 | 15 | 23 | 31 | 38 | 46 | 54 | 62 | 69 | 77 | 85 | 92 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 7 | 14 | 21 | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 79 | 86 | 93 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 7 | 13 | 20 | 27 | 33 | 40 | 47 | 53 | 60 | 67 | 73 | 80 | 87 | 93 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 6 | 13 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | 69 | 75 | 81 | 88 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 6 | 12 | 18 | 24 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 76 | 82 | 88 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 6 | 11 | 17 | 22 | 28 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 78 | 83 | 89 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 5 | 11 | 16 | 21 | 26 | 32 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 74 | 79 | 84 | 89 | 95 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | | | | | | | | | |
| 21 | 5 | 10 | 14 | 19 | 24 | 29 | 33 | 38 | 43 | 48 | 52 | 57 | 62 | 67 | 71 | 76 | 81 | 86 | 90 | 95 | 100 | | | | | | | | | | |
| 22 | 5 | 9 | 14 | 18 | 23 | 27 | 32 | 36 | 41 | 45 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 86 | 91 | 95 | 100 | | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 9 | 13 | 17 | 22 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 48 | 52 | 57 | 61 | 65 | 70 | 74 | 78 | 83 | 87 | 91 | 96 | 100 | | | | | | | | |
| 24 | 4 | 8 | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 75 | 79 | 83 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | | | | |
| 25 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | | | |
| 26 | 4 | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | | |
| 27 | 4 | 7 | 11 | 15 | 19 | 22 | 26 | 30 | 33 | 37 | 41 | 44 | 48 | 52 | 56 | 59 | 63 | 67 | 70 | 74 | 78 | 81 | 85 | 89 | 93 | 96 | 100 | | | | |
| 28 | 4 | 7 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 29 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 68 | 71 | 75 | 79 | 82 | 86 | 89 | 93 | 96 | 100 | | | |
| 29 | 3 | 7 | 10 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 31 | 34 | 38 | 41 | 45 | 48 | 52 | 55 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 83 | 86 | 90 | 93 | 97 | 100 | | |
| 30 | 3 | 7 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 37 | 40 | 43 | 47 | 50 | 53 | 57 | 60 | 63 | 67 | 70 | 73 | 77 | 80 | 83 | 87 | 90 | 93 | 97 | 100 | |
| 31 | 3 | 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 23 | 26 | 29 | 32 | 35 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 58 | 61 | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 | 81 | 84 | 87 | 90 | 94 | 97 | |
| 32 | 3 | 6 | 9 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 88 | 91 | 94 | |
| 33 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 | |
| 34 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | |
| 35 | 3 | 6 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 | |
| 36 | 3 | 6 | 8 | 11 | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 33 | 36 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 58 | 61 | 64 | 67 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 83 | |
| 37 | 3 | 5 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 35 | 38 | 41 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 57 | 59 | 62 | 65 | 68 | 70 | 73 | 76 | 78 | 81 | |
| 38 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 | 63 | 66 | 68 | 71 | 74 | 76 | 79 | |
| 39 | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 21 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 62 | 64 | 67 | 69 | 72 | 74 | 77 | |
| 40 | 3 | 4 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70 | 73 | 75 | |
| 41 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 61 | 63 | 66 | 68 | 71 | 73 | |
| 42 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 | 67 | 69 | 71 | |
| 43 | 2 | 5 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 53 | 56 | 58 | 60 | 63 | 65 | 67 | 70 | |
| 44 | 2 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | 57 | 59 | 61 | 64 | 66 | 68 | |
| 45 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 53 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 67 | |
| 46 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | |
| 47 | 2 | 4 | 6 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 | |
| 48 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 63 | |
| 49 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | |
| 50 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | |

Exemple :

Votre surface terrière totale est de 26 m²/ha. Les PB comptent pour 7 m²/ha. Leur pourcentage correspond au chiffre qui se trouve à l'intersection de la ligne "26" et de la colonne "7". Le pourcentage de PB est donc de 27 %.

2 - Tableaux de calcul des volumes à l'ha (bois fort diam. > 7 cm) par essence

Si vous ne connaissez pas le tarif de cubage à appliquer à votre peuplement, l'utilitaire ci-dessous vous donnera pour chaque essence, le coefficient multiplicateur de la surface terrière pour obtenir le volume bois fort (diam. > 7 cm).

(Tableau issu des données IFN) – Les cases vides dans le tableau correspondent à des données non disponibles qui peuvent être complétées par extrapolation des chiffres les plus proches.

| Essences | Hauteur totale moyenne (m) | | | | | | |
|-------------------|----------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| Hêtre | 2,85 | 4,38 | 7,19 | 9,31 | 11,43 | 13,92 | 15,89 |
| Frêne | 3,15 | 4,85 | 7,89 | 9,84 | 11,17 | 12,26 | 14,63 |
| Chênes | 3,12 | 5,56 | 8,18 | 10,43 | 12,10 | 13,66 | |
| Feuillus précieux | 2,87 | 4,49 | 7,39 | 9,73 | 10,68 | 11,66 | |
| Feuillus divers | 3,28 | 5,31 | 7,47 | 9,16 | 10,60 | 9,92 | |

Ex : La surface terrière moyenne d'un peuplement de 23,5 m²/ha se répartit de la manière suivante :

G Chêne = 17 m²/ha, Hauteur 25 m

G Hêtre = 5 m²/ha, Hauteur 30 m

G taillis Charme = 1,5 m²/ha, Hauteur 15 m

Le volume total du peuplement se calcule de la manière suivante :

Volume Bois Fort Chêne : 17 x 10,43 = 177 m³/ha

Volume Bois Fort Hêtre : 5 x 11,43 = 57 m³/ha

Volume Bois Fort Charme : 1,5 x 5,31 = 8 m³/ha

Volume total : 177 + 57 + 8 = 242 m³/ha (bois fort, découpe 7 cm)

3 - Tableau des coefficients de passage de la surface terrière au volume à partir des tarifs Schaeffer et Algan

Si vous connaissez le tarif de cubage à appliquer au peuplement, l'utilitaire ci-dessous vous donnera le coefficient multiplicateur de la surface terrière par catégorie de bois pour obtenir le volume.

| N° TARIF | SCHAEFFER RAPIDE | | | | SCHAEFFER LENT | | | | ALGAN | | | |
|----------|------------------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | PB | BM | GB | TGB | PB | BM | GB | TGB | PB | BM | GB | TGB |
| 1 | 3,63 | 5,38 | 6,31 | 6,56 | 4,42 | 5,38 | 5,89 | 5,89 | 3,63 | 5,38 | 6,31 | 6,56 |
| 2 | 3,63 | 6,30 | 7,58 | 8,15 | 6,24 | 6,30 | 6,31 | 6,56 | 3,63 | 6,30 | 6,73 | 7,24 |
| 3 | 3,63 | 6,30 | 7,58 | 8,15 | 6,24 | 6,70 | 7,16 | 7,24 | 3,63 | 6,30 | 7,58 | 8,15 |
| 4 | 4,65 | 6,70 | 8,00 | 8,83 | 6,24 | 7,22 | 7,58 | 7,92 | 5,44 | 7,22 | 8,42 | 8,83 |
| 5 | 4,65 | 7,62 | 8,84 | 9,51 | 7,26 | 8,14 | 8,42 | 8,60 | 5,44 | 7,62 | 8,84 | 9,73 |
| 6 | 5,44 | 8,53 | 9,68 | 10,41 | 7,26 | 8,53 | 8,84 | 9,28 | 5,44 | 8,53 | 9,68 | 10,41 |
| 7 | 6,24 | 8,53 | 10,10 | 11,09 | 7,26 | 9,45 | 9,68 | 9,96 | 7,26 | 9,45 | 10,10 | 11,09 |
| 8 | 6,24 | 9,45 | 10,94 | 11,77 | 8,85 | 9,45 | 10,10 | 10,64 | 7,26 | 9,45 | 10,94 | 11,77 |
| 9 | 7,26 | 9,85 | 11,36 | 12,45 | 9,87 | 10,37 | 10,94 | 11,32 | 7,26 | 9,85 | 11,79 | 12,68 |
| 10 | 7,26 | 10,77 | 12,21 | 13,35 | 9,87 | 10,77 | 11,36 | 11,77 | 7,26 | 10,77 | 12,21 | 13,35 |
| 11 | 7,26 | 10,77 | 13,05 | 14,03 | 9,87 | 11,68 | 12,21 | 12,45 | 7,26 | 10,77 | 13,05 | 14,03 |
| 12 | 7,26 | 11,68 | 13,47 | 14,71 | 10,89 | 12,60 | 13,05 | 13,13 | 9,07 | 11,68 | 13,89 | 14,71 |
| 13 | 8,28 | 12,08 | 14,31 | 15,39 | 10,89 | 12,60 | 13,47 | 13,81 | 9,07 | 12,60 | 14,31 | 15,62 |
| 14 | 8,28 | 13,00 | 14,73 | 16,30 | 12,48 | 13,52 | 14,31 | 14,49 | 9,07 | 13,00 | 15,15 | 16,30 |
| 15 | 9,07 | 13,00 | 15,57 | 16,98 | 12,48 | 13,92 | 14,73 | 15,17 | 10,89 | 13,92 | 15,89 | 17,20 |
| 16 | 9,87 | 13,92 | 16,42 | 17,66 | 13,50 | 14,84 | 15,57 | 15,84 | 10,89 | 13,92 | 16,42 | 17,88 |
| 17 | 9,87 | 14,32 | 16,84 | 18,33 | 13,50 | 15,36 | 15,99 | 16,52 | 10,89 | 14,84 | 16,84 | 18,56 |
| 18 | 10,89 | 15,23 | 17,68 | 19,24 | 13,50 | 15,75 | 16,84 | 17,20 | 10,89 | 15,75 | 17,68 | 19,24 |
| 19 | 10,89 | 15,75 | 18,10 | 19,92 | 13,50 | 16,67 | 17,26 | 17,88 | 10,89 | 16,15 | 18,52 | 19,92 |
| 20 | 10,89 | 16,15 | 18,94 | 20,60 | 16,11 | 16,67 | 18,10 | 18,56 | 13,50 | 17,07 | 18,94 | 20,82 |

Ex : Vous avez obtenu les résultats suivants :

| | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|-----------|---|-------------------------|-----------------------------|
| PB : 5 m ² /ha | l'utilisation du coefficient | 5 x 7,26 | = | 36,3 m ³ /ha | |
| BM : 9 m ² /ha | de passage vous donne, | 9 x 10,77 | = | 96,9 m ³ /ha | soit un total |
| GB : 8 m ² /ha | pour un tarif Algan 10 | 8 x 12,21 | = | 97,7 m ³ /ha | arrondi de : |
| TGB : 4 m ² /ha | | 4 x 13,35 | = | 53,4 m ³ /ha | 284 m³/ha |

Clé d'identification des types de structure dans le Sundgau

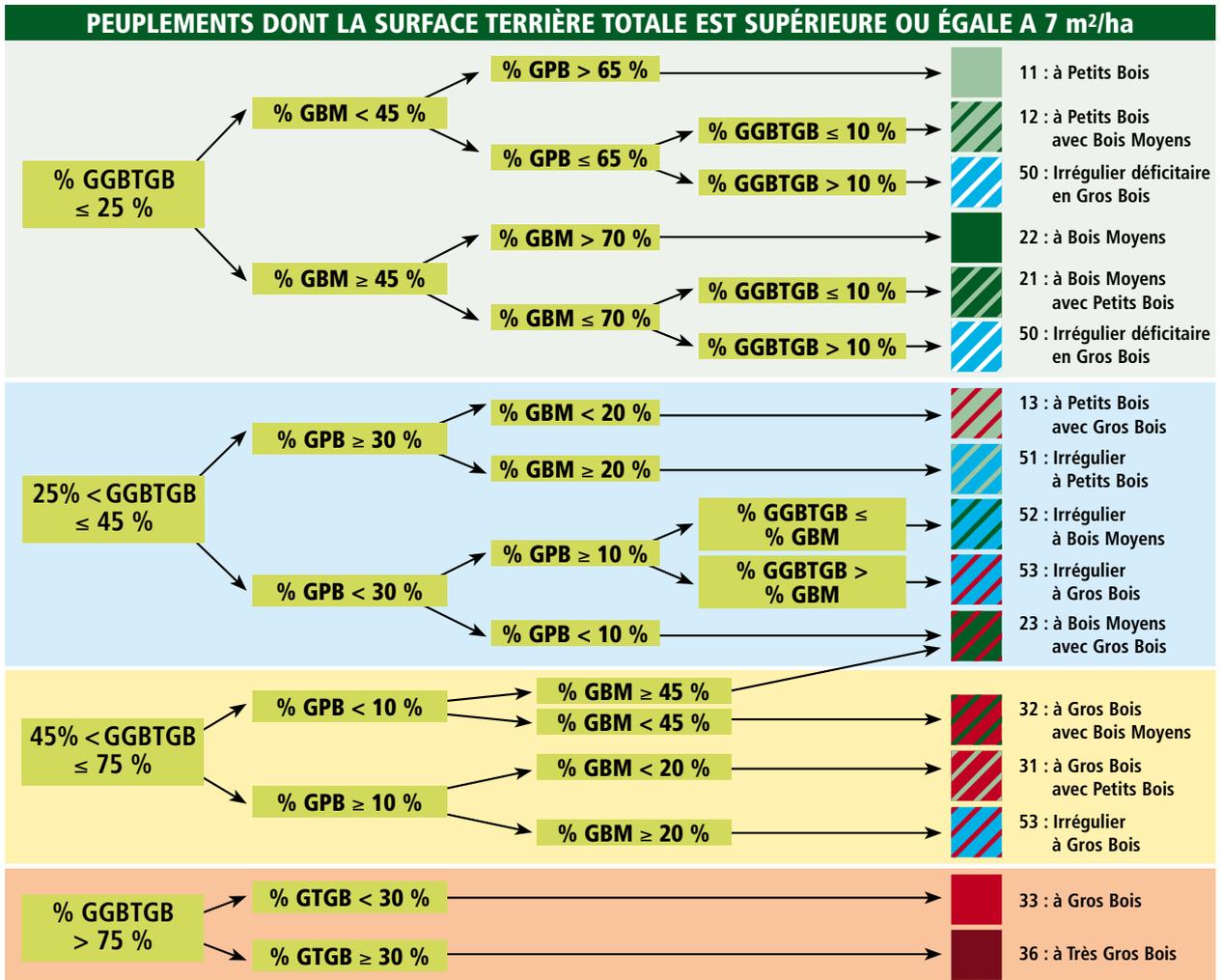
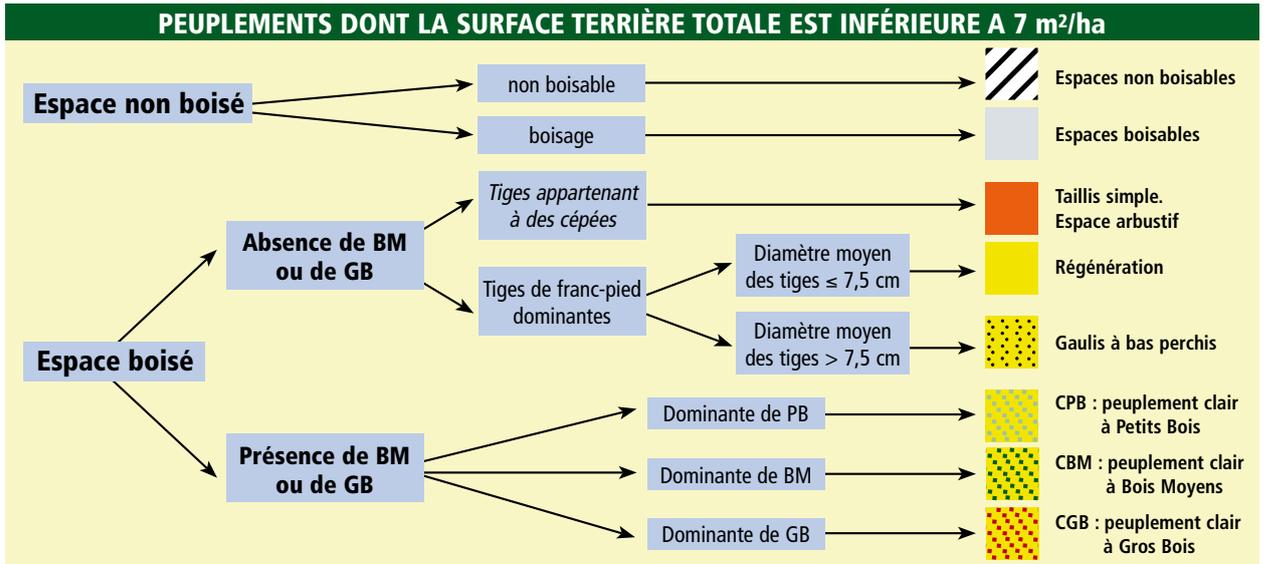
Rappel des catégories de bois : (en diamètre compensé)

- Perches : 10-15 cm
- PB : 20-25 cm
- BM : 30 à 45 cm
- GBTGB : 50 cm et plus
- TGB : 70 cm et plus

Les surfaces terrières sont mesurées uniquement sur les arbres de diamètre supérieur à 17,5 cm.

% Gx correspond au % de la surface terrière de la catégorie de diamètre désignée (ici "x")

■ Le fonctionnement et les explications sur l'utilisation de cette clé se trouvent dans ce guide page 9



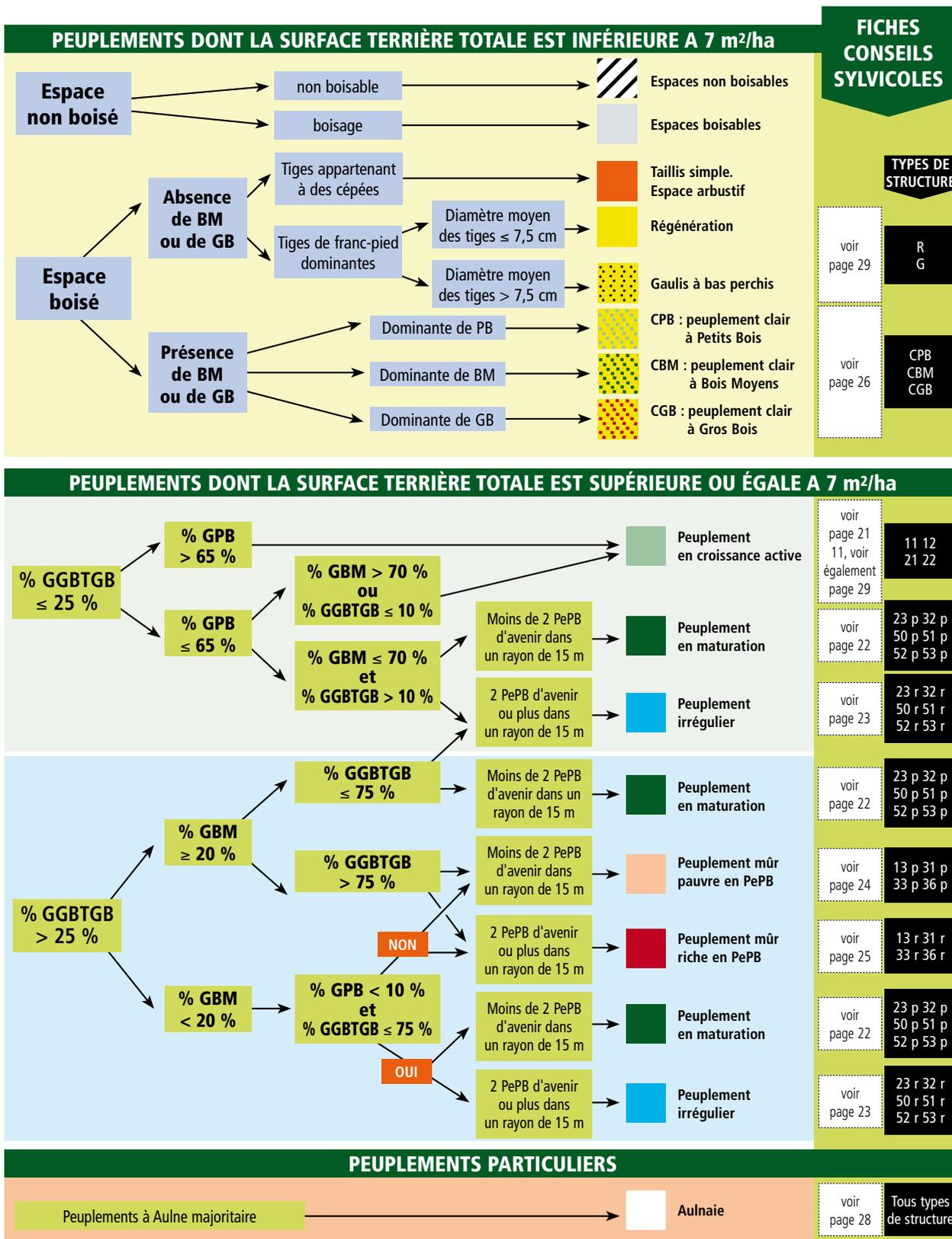
Clé d'identification des types de familles sylvoles dans le Sundgau

Rappel des catégories de bois : (en diamètre compensé)

- Perches : 10-15 cm
- PB : 20-25 cm
- BM : 30 à 45 cm
- GBTGB : 50 cm et plus
- TGB : 70 cm et plus

Les surfaces terrières sont mesurées uniquement sur les arbres de diamètre supérieur à 17,5 cm.
% Gx correspond au % de la surface terrière de la catégorie de diamètre désignée (ici "x").

Le fonctionnement et les explications sur l'utilisation de cette clé se trouvent dans ce guide page 15



Annélation

Désigne la suppression d'une bande d'écorce – y compris le cambium – d'un arbre sur toute sa circonférence. Cette technique permet une mise en lumière graduelle en faisant sécher l'arbre progressivement en quelques années.

Broussin

Anomalie du bois sur un tronc, excroissance hérissée d'aspérités, à l'intérieur de laquelle le bois est constitué d'éléments enchevêtrés.

Capital

Le terme capital, parfois appelé richesse, désigne le matériel sur pied. Il est estimé le plus souvent par la surface terrière en mètres carrés par hectare d'un peuplement.

Cassage

Désigne l'opération de dégagement réalisée en cassant partiellement la tige indésirable pour laisser un pont d'écorce. Celui-ci maintient l'alimentation de l'ancienne extrémité ce qui limite le redémarrage d'une pousse apicale vigoureuse. Cette tige cassée maintient la compression et peut protéger contre le gibier.

Charpentières

Il s'agit des branches principales constitutives du houppier. Elles assurent l'expansion latérale de celui-ci.

Compression

Situation d'un peuplement maintenu à l'état serré. La compression est bénéfique dans la jeunesse pour obtenir une bille de pied élaguée de qualité. Elle bloque par la suite l'expansion latérale des houppiers.

Dégagement

Opération culturale qui a pour but de favoriser la croissance des essences précieuses en retardant la végétation concurrente.

Désignation

Opération qui consiste à repérer les tiges d'avenir

Détourage

Enlèvement de tous les arbres y compris du sous-étage qui touchent ou toucheront les branches de l'arbre désigné dans les 3 à 4 ans à venir, date de la prochaine intervention. En cas de couronne déséquilibrée il se fait en 2 temps en commençant par dégager les branches basses les plus longues. Le sous-étage qui gaine le tronc est à conserver. La coupe des troncs est à réaliser de préférence à hauteur de poitrine.

Eclaircie

Coupe d'amélioration qui a pour but de repérer les meilleurs sujets et de favoriser leur développement.

Gourmand

Branche qui se forme sur le tronc quand il reçoit de la lumière.

Gélivure

Défaut du bois causé par le gel : fente affectant le bois et l'écorce dirigée dans un plan radial.

Nettoisement

Opération d'amélioration effectuée au sein des gaulis à bas perchis.

Rotation

Durée qui sépare deux passages successifs d'une coupe de même nature dans la même parcelle. Le plan de gestion en fixe la périodicité.

Souille

Sous-bois feuillu composé d'arbustes, arbrisseaux et sous-arbrisseaux.

Sous-étage

Ensemble des tiges de faible diamètre et d'une façon générale de l'étage inférieur du peuplement jouant un rôle cultural important.

Station

Etendue de terrain homogène du point de vue des facteurs écologiques.

Tige d'avenir

Il s'agit de jeunes tiges au sein d'un peuplement d'un diamètre compris entre 7,5 et 27,5 cm en bon état sanitaire, présentant un tronc bien conformé et si possible un houppier développé et équilibré, capables de produire un arbre de qualité.

Trouée

Ouverture généralement comprise entre 200 et 1000 m² pour favoriser la régénération des essences peu tolérantes à l'ombre.

Volume bois fort

Volume de bois tiré jusqu'à la découpe au fin bout de 7 cm de diamètre.



CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ
FORESTIÈRE DE LORRAINE-ALSACE

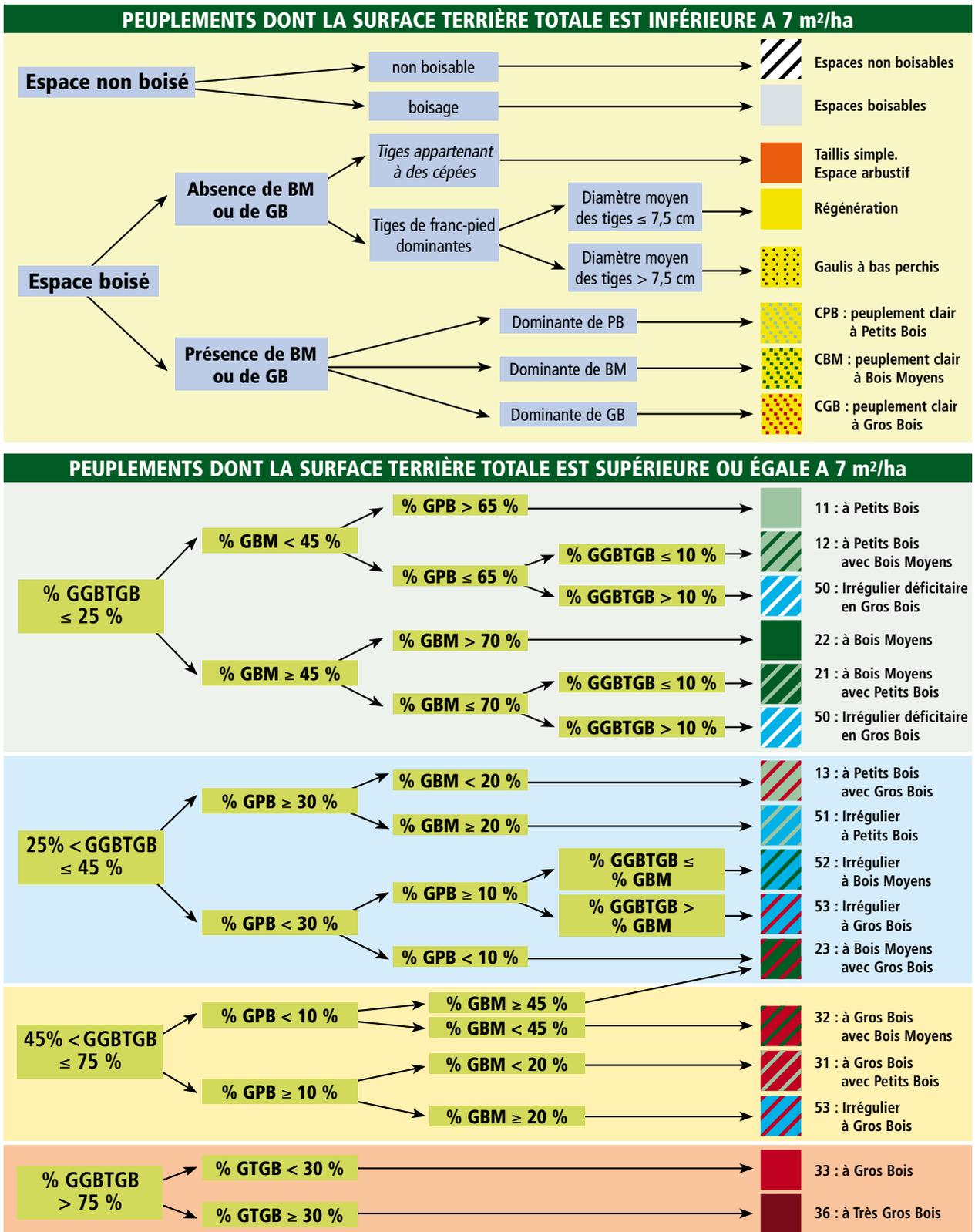
Clé d'identification des types de structure dans le Sundgau

Rappel des catégories de bois : (en diamètre compensé)

Perches : 10-15 cm
 PB : 20-25 cm
 BM : 30 à 45 cm
 GBTGB : 50 cm et plus
 TGB : 70 cm et plus

Les surfaces terrières sont mesurées uniquement sur les arbres de diamètre supérieur à 17,5 cm.
 % Gx correspond au % de la surface terrière de la catégorie de diamètre désignée (ici "x")

Le fonctionnement et les explications sur l'utilisation de cette clé se trouvent dans le guide page 9



| G Totale | G à transformer en pourcentage (tableau de calcul des pourcentages) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 7 | 14 | 29 | 43 | 57 | 71 | 86 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 13 | 25 | 38 | 50 | 63 | 75 | 88 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 11 | 22 | 33 | 44 | 56 | 67 | 78 | 89 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 55 | 64 | 73 | 82 | 91 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 8 | 17 | 25 | 33 | 42 | 50 | 58 | 67 | 75 | 83 | 92 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 8 | 15 | 23 | 31 | 38 | 46 | 54 | 62 | 69 | 77 | 85 | 92 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 7 | 14 | 21 | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 79 | 86 | 93 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 7 | 13 | 20 | 27 | 33 | 40 | 47 | 53 | 60 | 67 | 73 | 80 | 87 | 93 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 6 | 13 | 19 | 25 | 31 | 38 | 44 | 50 | 56 | 63 | 69 | 75 | 81 | 88 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 6 | 12 | 18 | 24 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 76 | 82 | 88 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 6 | 11 | 17 | 22 | 28 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 78 | 83 | 89 | 94 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 5 | 11 | 16 | 21 | 26 | 32 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 74 | 79 | 84 | 89 | 95 | 100 | | | | | | | | | | | |
| 20 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | | | | | | | | | | |
| 21 | 5 | 10 | 14 | 19 | 24 | 29 | 33 | 38 | 43 | 48 | 52 | 57 | 62 | 67 | 71 | 76 | 81 | 86 | 90 | 95 | 100 | | | | | | | | | |
| 22 | 5 | 9 | 14 | 18 | 23 | 27 | 32 | 36 | 41 | 45 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 86 | 91 | 95 | 100 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 9 | 13 | 17 | 22 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 48 | 52 | 57 | 61 | 65 | 70 | 74 | 78 | 83 | 87 | 91 | 96 | 100 | | | | | | | |
| 24 | 4 | 8 | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 75 | 79 | 83 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | | | |
| 25 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 84 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | | |
| 26 | 4 | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 35 | 38 | 42 | 46 | 50 | 54 | 58 | 62 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 88 | 92 | 96 | 100 | | | | |
| 27 | 4 | 7 | 11 | 15 | 19 | 22 | 26 | 30 | 33 | 37 | 41 | 44 | 48 | 52 | 56 | 59 | 63 | 67 | 70 | 74 | 78 | 81 | 85 | 89 | 93 | 96 | 100 | | | |
| 28 | 4 | 7 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 29 | 32 | 36 | 39 | 43 | 46 | 50 | 54 | 57 | 61 | 64 | 68 | 71 | 75 | 79 | 82 | 86 | 89 | 93 | 96 | 100 | | |
| 29 | 3 | 7 | 10 | 14 | 17 | 21 | 24 | 28 | 31 | 34 | 38 | 41 | 45 | 48 | 52 | 55 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 83 | 86 | 90 | 93 | 97 | 100 | |
| 30 | 3 | 7 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 37 | 40 | 43 | 47 | 50 | 53 | 57 | 60 | 63 | 67 | 70 | 73 | 77 | 80 | 83 | 87 | 90 | 93 | 97 | 100 |
| 31 | 3 | 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 26 | 29 | 32 | 35 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 58 | 61 | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 | 81 | 84 | 87 | 90 | 94 | 97 |
| 32 | 3 | 6 | 9 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 84 | 88 | 91 | 94 |
| 33 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 | 39 | 42 | 45 | 48 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 91 |
| 34 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 |
| 35 | 3 | 6 | 9 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 57 | 60 | 63 | 66 | 69 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 |
| 36 | 3 | 6 | 8 | 11 | 14 | 17 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 33 | 36 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 58 | 61 | 64 | 67 | 69 | 72 | 75 | 78 | 81 | 83 |
| 37 | 3 | 5 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 35 | 38 | 41 | 43 | 46 | 49 | 51 | 54 | 57 | 59 | 62 | 65 | 68 | 70 | 73 | 76 | 78 | 81 |
| 38 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 61 | 63 | 66 | 68 | 71 | 74 | 76 | 79 |
| 39 | 3 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 21 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 41 | 44 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 62 | 64 | 67 | 69 | 72 | 74 | 77 |
| 40 | 3 | 4 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 | 25 | 28 | 30 | 33 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | 63 | 65 | 68 | 70 | 73 | 75 |
| 41 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 44 | 46 | 49 | 51 | 54 | 56 | 59 | 61 | 63 | 66 | 68 | 71 | 73 |
| 42 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 | 67 | 69 | 71 |
| 43 | 2 | 5 | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 53 | 56 | 58 | 60 | 63 | 65 | 67 | 70 |
| 44 | 2 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 20 | 52 | 55 | 57 | 59 | 61 | 64 | 66 | 68 |
| 45 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 47 | 49 | 51 | 53 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 67 |
| 46 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 |
| 47 | 2 | 4 | 6 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 60 | 62 | 64 |
| 48 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 63 |
| 49 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 |
| 50 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 |

Clé d'identification des types de familles sylvoles dans le sundgau (guide p41)

