

MARTELOSCOPE DE VECMONT-2

EXERCICE DE MARTELAGE
EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE FEUILLUE



FORÊT
• NATURE

AVRIL 2022

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 1

- 1.1 Présentation du bois de Vecmont 1
- 1.2 Le marteloscope 2
- 1.3 Présentation de l'état initial du marteloscope de Vecmont-2 2

2 DESCRIPTIONS DES ARBRES ET DONNÉES INITIALES 4

- 2.1 Prix des bois sur pied (€/m³) par qualité 4
- 2.2 Accroissement en diamètre des arbres 4
- 2.3 Notation écologique 4
- 2.4 Clés de qualification des arbres 4

3 OUTILS D'ANALYSE 5

- 3.1 Rappels d'estimation forestière intervenant dans l'analyse de l'aspect économique 5
- 3.2 Cartes thématiques 6

4 SYLVICULTURE 7

- 4.1 Le traitement en futaie irrégulière feuillue 7
- 4.2 La gestion de la qualité et le martelage 8

5 FICHES DE MARTELAGE 11

6 PLAN DU MARTELOSCOPE 19

7 BIBLIOGRAPHIE 20

1 INTRODUCTION

1.1 PRÉSENTATION DU BOIS DE VECMONT

Le bois de Vecmont, d'une superficie de 377 hectares, appartient à la commune de La Roche-en-Ardenne. Elle est gérée par l'ingénieure Sandrine Lamotte et l'agent forestier Pierre Taymans du cantonnement de La Roche-en-Ardenne du Département de la Nature et des Forêts.

Cette forêt est une futaie irrégulière située en majorité en Ardenne centro-orientale (l'altitude varie d'environ 350 à 520 mètres). C'est une hêtraie-chênaie à luzule typique sur sol brun acide schisto-gréseux. La productivité est moyenne à bonne.

La forêt de Vecmont faisait historiquement partie de la grande forêt de Saint-Hubert pour ensuite appartenir à une série de propriétaires privés. C'est en 1906 que l'État belge fait l'acquisition de la forêt qui devient dépendante du cantonnement de La Roche-en-Ardenne. Avant l'acquisition par l'état, le domaine était exploité à la rotation de 20 ans (terrain divisé en 20 coupes limitées par des bornes). Lors du premier aménagement par l'État en 1920, la rotation fut ramenée à 12 ans,

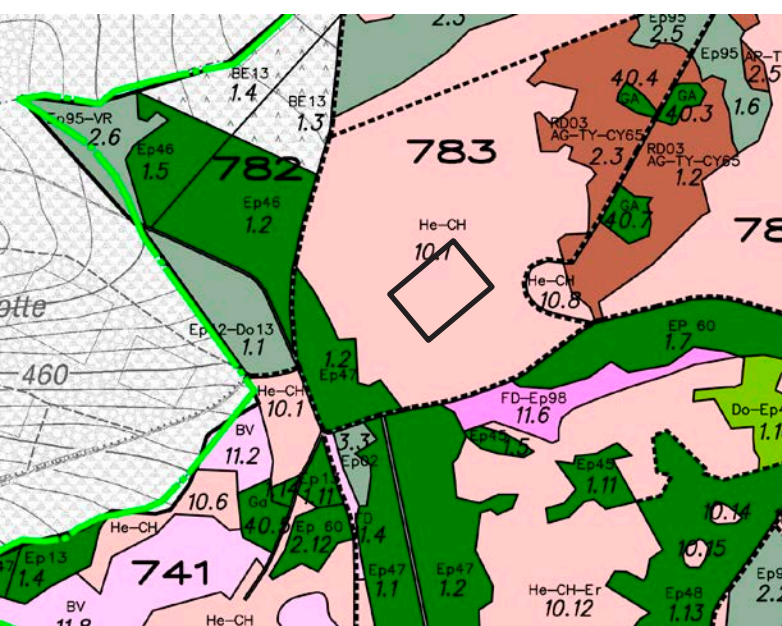
avec conservation de la division en 20 coupes jusqu'en 1951. Ensuite, la forêt fut divisée en une série unique de 12 coupes à la rotation de 12 ans pour les feuillus et de 6 ans pour les résineux. En 2010, suite à un échange, la forêt de Vecmont devient propriété de la commune de la Roche-en-Ardenne.

Cette forêt est gérée depuis au moins 50 ans en traitement irrégulier. Dans ce cadre de gestion, les prélèvements consistent à récolter l'accroissement pied par pied (et non par groupe) en se focalisant sur la récolte de gros bois matures tout en réalisant des éclaircies dans les perches et petits bois. Les deux opérations se réalisent au même moment sur une même surface.

Le respect des principes du traitement irrégulier assure le bon fonctionnement de l'écosystème et aboutit aux résultats suivants :

- la présence d'une régénération naturelle mélangée suffisante et de qualité
- le gain d'une production importante et régulière de gros et très gros bois de qualité
- l'économie de lourds investissements en travaux de dépressage, de dégagement, de taille et d'élagage (ces travaux étant réalisés de manière plus ciblée).

Figure 1. Localisation du marteloscope de Vecmont 2.



La forêt est composée principalement de hêtre et de chêne accompagnés de quelques résineux à la suite de plantations. D'autres essences feuillues pourraient cependant améliorer le cortège présent en apportant de la diversité. À l'avenir, le bouleau, l'érable sycomore ou encore le sorbier des oiseaux pourraient occuper une place plus importante afin de profiter de leurs nombreux services pour l'écosystème. Les sangliers et les chevreuils sont assez présents tandis que le cerf ne fait que quelques incursions encore anecdotiques depuis le massif de Saint-Hubert.

1.2 LE MARTELOSCOPE

Le marteloscope est une aire d'exercice qui permet d'analyser l'intensité et la nature du prélèvement de chaque marteleur, selon différents critères. Il consiste en une parcelle d'une superficie d'un hectare, où tous les arbres sont numérotés et cartographiés. Les variables prises sur chaque arbre inventorié sont :

- l'essence
- la circonférence à 1,3 mètre

- la qualité est prise par billon sur toute la longueur de la grume (exemple : qualité A sur 2 mètres puis de la qualité C sur 5 mètres)
- des observations diverses (blessures, branches cassées, houppier étriqué, état sanitaire...)
- la valeur écologique des arbres.

Toutes ces données sont encodées dans un programme informatique réalisé par AgroParisTech et ProSilva France.

On peut ainsi visualiser sur un plan les arbres du marteloscope et leur numéro. Pour l'exercice, on distribue ce plan et la liste de tous les arbres numérotés, identifiés par essence et circonférence. L'exercice consiste à opérer un martelage, en cochant sur la feuille l'arbre que l'on prend et en en donnant la raison. Il y a sept raisons possibles de prélever un arbre : amélioration, renouvellement, sanitaire, récolte, accueil, diversité et exploitation.

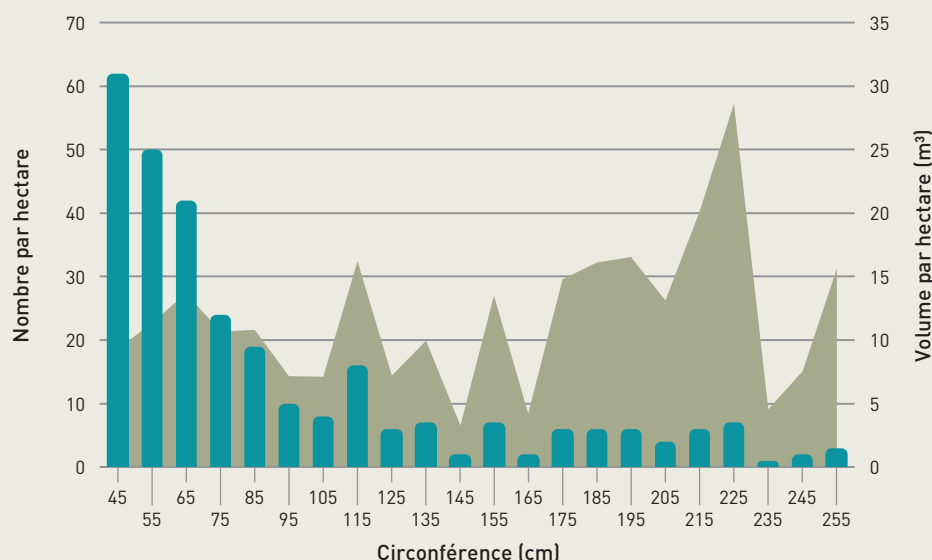
Après l'exercice, les martelages sont encodés et les résultats sont analysés sous différents angles : sylvicole, économique et écologique.

1.3 PRÉSENTATION DE L'ÉTAT INITIAL DU MARTELOSCOPE DE VECMONT-2

Capital-Structure

N/ha	G	V/ha	VAM
296	24,1 m ²	261 m ³	0,9 m ³

Répartition du nombre de tiges et du volume par classe de circonférence (par hectare)



Classes C ₁₃₀ (cm)	Nb tiges	Volume (m³)
45	62	9,29
55	50	11,32
65	42	13,68
75	24	10,68
85	19	10,80
95	10	7,15
105	8	7,10
115	16	16,19
125	6	7,22
135	7	9,95
145	2	3,30
155	7	13,50
165	2	4,20
175	6	14,76
185	6	16,12
195	6	16,55
205	4	13,13
215	6	20,12
225	7	28,63
235	1	4,53
245	2	7,52
255	3	15,66

Accroissement courant

	Volume	Surface terrière
Chêne :	0,59 m³/ha/an	0,05 m²/ha/an
Hêtre :	4,89 m³/ha/an	0,45 m²/ha/an
Épicéa :	0,48 m³/ha/an	0,0316 m²/ha/an
Total :	5,97 m³/ha/an	0,53 m²/ha/an

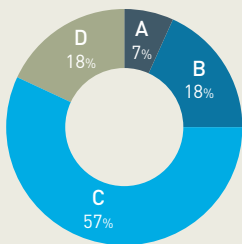
Aspect écologique

Note globale (/ha) : 189
Dont note > 3 : 146

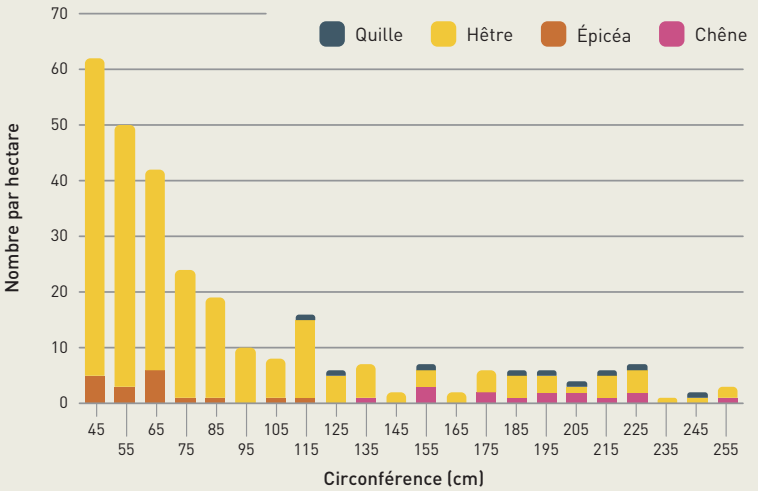
Aspect économique

Fonds (€/ha)	4 500 €
Valeur de consommation (VC) (€/ha)	15 461 €
Accroissement en valeur (Gain) (€/ha/an)	359 €
Taux de fonctionnement (Gain/(VC+fonds))	1,8 %

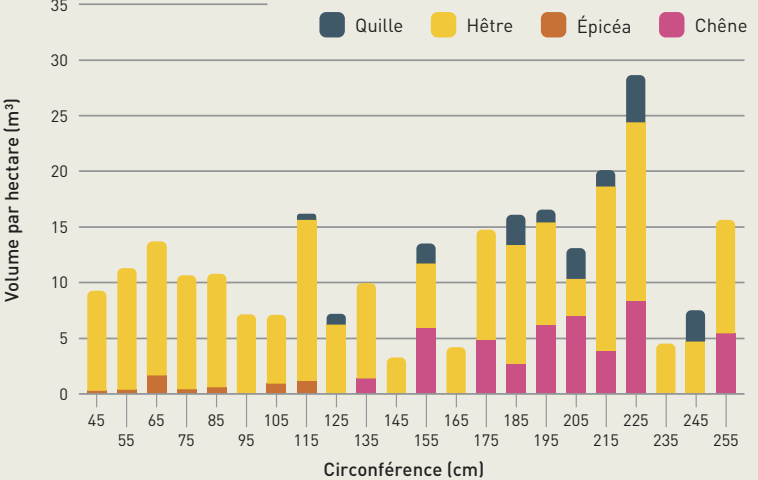
Répartition du volume par qualité



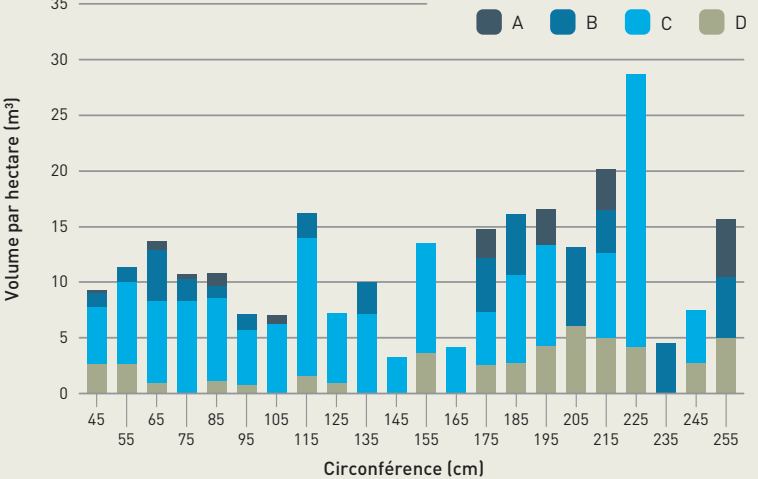
Répartition du nombre de tiges par essence et par classe de circonférence (par hectare)



Répartition du volume par essence et par classe de circonférence (par hectare)



Répartition du volume par essence et par classe de circonférence (par hectare)



2 DESCRIPTION DES ARBRES ET DONNÉES INITIALES

2.1 PRIX DES BOIS SUR PIED (€/M³) PAR QUALITÉ

L'estimation du prix par essence, qualité et catégorie de circonférence a été inspirée des cours des bois sur pied tirés de Forêts de France et de la liste du prix moyen des bois sur pied établie par la Fédération nationale des experts forestiers.

2.2 ACCROISSEMENT EN DIAMÈTRE DES ARBRES

Les accroissements annuels en circonférence sont basés sur les chiffres de l'Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie (placettes situées en Ardenne).

2.3 NOTATION ÉCOLOGIQUE

La notation écologique utilisée lors de l'inventaire des arbres vient d'une étude réalisée dans le Parc naturel régional des Vosges du Nord. À cette occasion, un tableau reprenant une série de critères permet d'estimer sous forme d'une note, la valeur écologique d'un arbre. Ce tableau constitue une clé qui permet d'affecter à un arbre un ou plusieurs codes et ces codes sont ensuite transformés en notes. Lorsqu'un arbre présente deux ou plusieurs critères, il se voit attribuer la somme des notes correspondantes par communautés (chiroptère, avifaune, entomologie, naturaliste).

2.4 CLÉS DE QUALIFICATION DES ARBRES

Des clés de qualifications par essence ont été utilisées pour estimer la qualité des arbres par essence et par catégorie. Ces clés sont basées sur les normes européennes de classement des bois sur pied. Les critères utilisés pour les bois > 90 cm sont les défauts et singularités classiques (fourche, nœuds, gourmand, courbure, fibre torse, gélivure, etc.). Par contre pour les perches (20-40 cm) et les petits bois (40-90 cm), ce sont des critères de qualité potentielle : rectitude, dominance, houppier bien développé, etc. (les nœuds et défauts classiques importent moins).

3 OUTILS D'ANALYSE

3.1 RAPPELS D'ESTIMATION FORESTIERE INTERVENANT DANS L'ANALYSE DE L'ASPECT ECONOMIQUE

Un arbre peut être caractérisé par un certain nombre de critères économiques :

- la **valeur de consommation** correspond à la valeur marchande instantanée, c'est-à-dire à la recette obtenue en cas de vente immédiate du bois. Elle est le produit du prix unitaire par le volume. Dans le cas d'arbres ayant plusieurs qualités, elle correspond à la somme des valeurs de chacun des billons ;
- le **gain annuel** traduit l'accroissement annuel en valeur de l'arbre. Il intègre son augmentation en volume et l'augmentation du prix unitaire qui en découle. Ce calcul se fait à qualité constante ;
- le **taux de fonctionnement** est le rapport du gain sur la valeur de consommation ;
- la **valeur potentielle** est une valeur théorique permettant d'estimer la valeur future du peuplement. Elle est obtenue en divisant le gain par un taux d'actualisation (θ) (ce taux correspond au taux de fonctionnement constaté). Ce taux est fixé au préalable (3-4 % étant les valeurs communément observées en peuplement irrégulier et permettant d'obtenir l'équilibre entre valeur de consommation et valeur potentielle). Ce taux est par convention le même pour tous les arbres d'un dispositif. Cette notion de valeur potentielle est l'équivalent de la notion de valeur d'avenir des peuplements réguliers, sauf que les modalités de calculs diffèrent (dans le cas de peuplements irréguliers et continus, il n'y a pas de notion d'âge d'exploitabilité) ;
- la perte de valeur potentielle correspond à la différence entre la valeur potentielle et la valeur de consommation (en cas d'exploitation prématurée).

Formules de calculs :

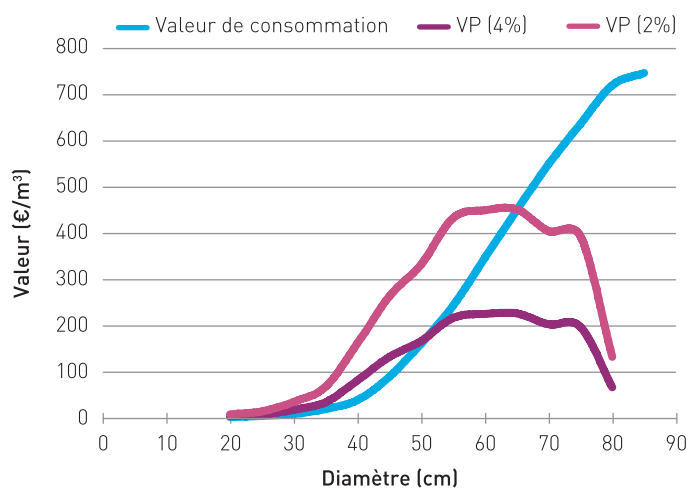
- Valeur de consommation : $VC = PU \times V$;
- Gain : $Gain = VC \times AcctD \times (Variation \text{ relative } PU \text{ et } V \text{ quand } D \text{ augmente})$
Deux approches sont possibles :
 - sur une période :
 $Gain1 = (PU2 \times V2 - PU1 \times V1) / (t2 - t1)$
 - ou instantanée :
 $Gain2 = dVC/dt = VC \times dD/dt \times (dPU/PU + dV/V) / dD$
- Valeur potentielle, deux approches sont possibles :
 - sur une période : $VP1 = Gain1 / [(1+\theta)^n - 1]$
 - Instantanée : $VP2 = Gain2 / \theta$

PU	Prix unitaire
V	Volume
AcctD	Accroissement en diamètre
D	Diamètre à 1,3 m
θ	Taux de fonctionnement constaté (taux d'actualisation)
N	Période considérée

Les estimations de la valeur potentielle et de la valeur de consommation peuvent être réalisées arbre par arbre. Le graphique de la figure 2 donne un exemple d'évolution de la valeur potentielle (VP) et de la valeur de consommation (VC) d'un chêne (prix par mètre cube) en fonction du diamètre et de deux taux de fonctionnement (θ) différents (2 et 4 %).

Lorsque la valeur potentielle, c'est-à-dire la valeur future de l'arbre, est égale à la valeur de consommation, il est plus intéressant de couper l'arbre que de le laisser. L'arbre est, en effet, arrivé à son terme d'exploitabilité. On remarque par ailleurs que plus le taux de fonctionnement choisi est élevé, plus le diamètre d'exploitabilité diminue.

Figure 2. Exemple d'évolution de la valeur potentielle (VP) et de la valeur de consommation (VC) d'un chêne (prix par mètre cube) en fonction du diamètre et de deux taux de fonctionnement (θ) différents (2 et 4 %).



3.2 CARTES THÉMATIQUES

Figure 3. Carte de la valeur de consommation et des points écologiques des arbres du marteloscope de Vecmont-2.

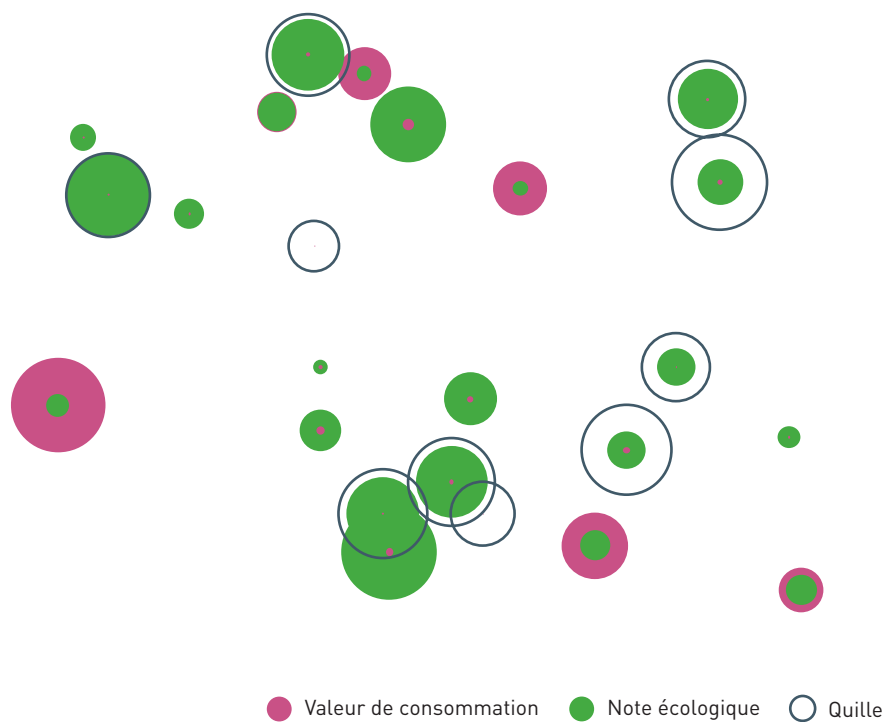
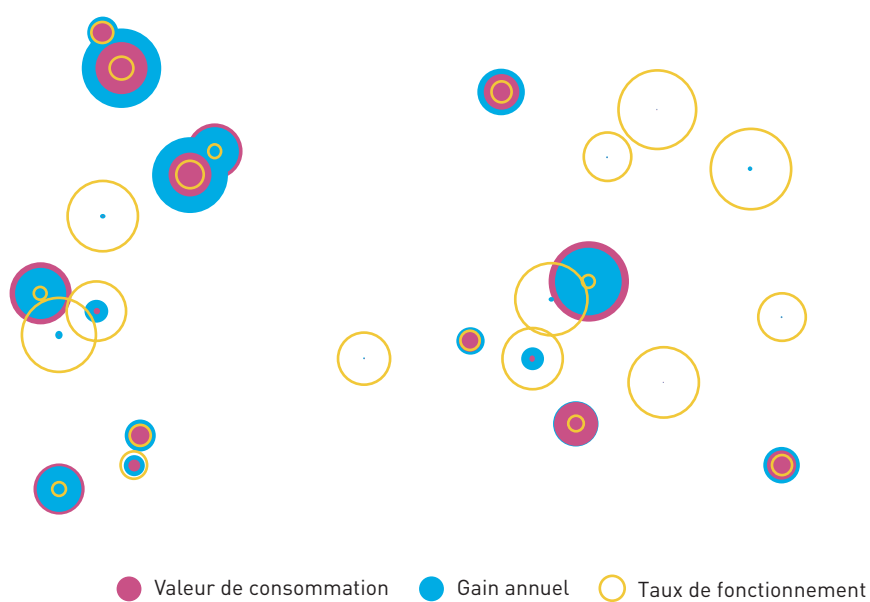


Figure 4. Carte de la valeur de consommation, du gain et du taux des arbres du marteloscope de Vecmont-2.



4 SYLVICULTURE

4.1 LE TRAITEMENT EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE FEUILLUE

La gestion des arbres de haute qualité et leur conduite jusqu'à leur dimension d'exploitabilité doivent être les principes moteurs et prioritaires du traitement en futaie irrégulière.

L'apparition et le développement de la régénération naturelle ne sont pas des objectifs en tant que tels mais une conséquence du microclimat particulier induit par une gestion adéquate de la futaie et du sous-étage. Si les règles du traitement en futaie irrégulière sont respectées (encart 2) et que la densité de la faune est en équilibre avec la forêt, alors les semis de hêtre, de chêne et d'essences compagnes (érable, bouleau, sorbier...) sont en mesure, en fonction des semenciers existants, d'apparaître et de se développer. Le semis naturel va surtout se développer en lieu et place d'arbres arrivés à maturité ou n'ayant plus de fonctions (d'utilité). Jamais on ne réalisera un sacrifice d'exploitabilité sur un jeune bois d'avenir, qui a un accroissement significatif en valeur, pour le développement du semis.

On ne parle plus de méthodes de régénération (coupe progressive...), ni de création de trouées importantes (> 10 ares) et encore moins d'élargissement de celles-ci en

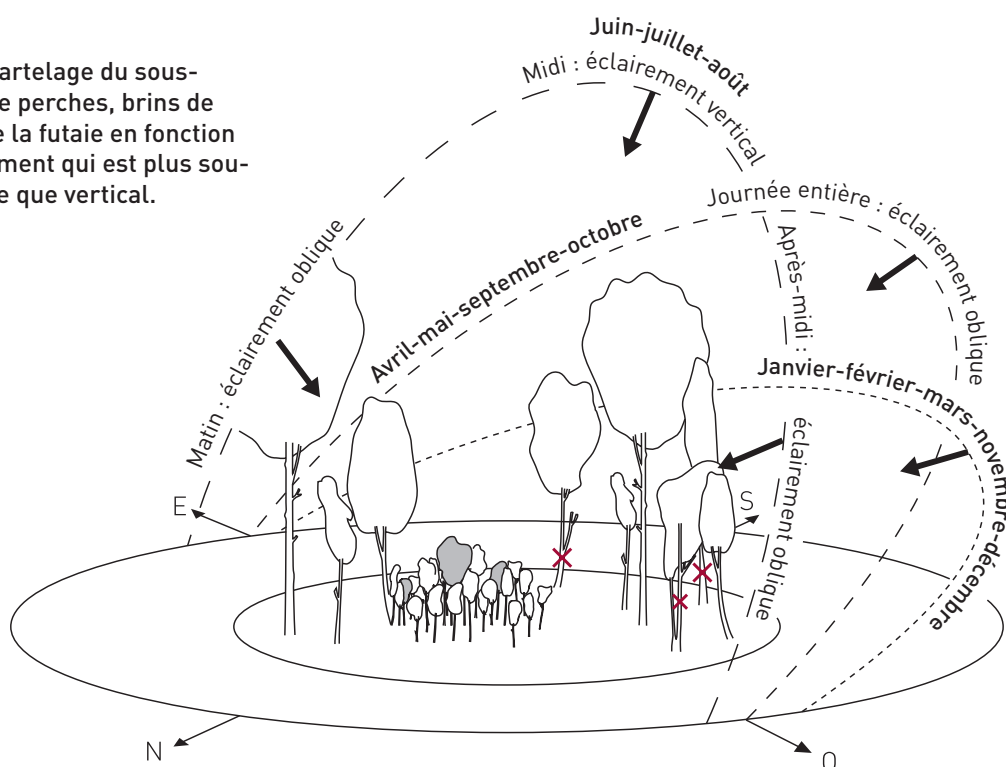
faveur du semis. Le maintien d'un niveau optimal de capital sur pied (suivant la proportion des essences de lumière), le prélèvement de l'accroissement, le dosage du sous-étage et l'exploitation des gros bois matures, apportent une quantité de lumière suffisante pour le développement continu du semis. Cette gestion procure une lumière diffuse et filtrée permettant une différenciation importante en hauteur des élites dominantes, une réduction des problèmes de fourche, un élagage naturel efficient et une limitation de la végétation semi-ligneuse concurrente.

Le traitement bien dosé en futaie irrégulière crée donc un éclairage diffus, favorable surtout au développement du semis, il réduit par contre l'éclairage direct, favorable quant à lui au développement de la ronce.

De cette manière, la régénération (du jeune semis aux perches, diamètre < 17,5 cm) couvre 10 à 15 % de la surface (répartie en petits îlots), assurant en suffisance la pérennité de la forêt.

Dans le cadre de la gestion d'une lumière diffuse et filtrée nécessaire au bon développement du semis, on veillera particulièrement à travailler le sous-étage qui se situe à l'est, au sud et à l'ouest de ce semis. Les rayons du soleil sont en effet plus souvent obliques que verticaux (figure 5).

Figure 5. Martelage du sous-étage (jeune perches, brins de taillis) et de la futaie en fonction de l'éclairage qui est plus souvent oblique que vertical.



En ce qui concerne la fréquence des passages, l'idéal est de passer à des rotations courtes. Mais aujourd'hui, les aménagements sont souvent réalisés de telle sorte qu'en hêtraie-chênaie ardennaise la rotation des coupes est fixée à 12 ans. Dans ce cas, le martelage se réalise à quart et trois quarts de la rotation pour les petits bois et le taillis et à rotation pour les moyens et gros bois. Pour les rotations de 8 ans, le sous-étage et les petits bois sont martelés tous les 4 ans et le reste à rotation.

4.2 LA GESTION DE LA QUALITÉ ET LE MARTELAGE

OBJECTIF DU MARTELAGE

L'objectif du martelage en futaie irrégulière feuillue, c'est avant tout la gestion de la qualité. C'est-à-dire maximiser la production de gros bois de qualité et minimiser la production des moyens et petits bois, sans compromettre la pérennité du peuplement.

Gérer la qualité, c'est également favoriser les tiges qui remplissent d'autres fonctions, comme la protection des arbres de qualité, l'éducation du semis, la conservation de la biodiversité...

Dès lors, en exploitant progressivement les arbres de qualité médiocre et ceux qui n'ont aucune fonction, on améliore la vitalité du peuplement tout en augmentant la proportion d'arbres de qualité économique et écologique et la valeur du peuplement.

Encart 1. Exemple d'allongement

1. Dans le cas du hêtre, l'observation des allongements et de la forme générale des semis permet de « quantifier » la lumière :

- Lumière excessive : allongement supérieur à 50/60 cm, présence de polycyclisme, angle d'insertion des branches réduit, semis avec plusieurs têtes
- Lumière insuffisante : allongement de 20/30 cm, semis se courbant
- Lumière correcte : allongement d'environ 40 cm, insertion des branches perpendiculaire à l'axe.

2. Dans le cas du chêne, un allongement inférieur à 20 cm semble compromettre l'avenir et la qualité des jeunes arbres.

Encart 2. Les quatre grandes règles de martelage en futaie irrégulière feuillue

1. Maintenir optimal le capital sur pied de la futaie*. Récolter les arbres de valeur par pied et uniquement à leur dimension d'exploitabilité. Éclaircir la futaie par le haut. Privilégier les arbres de qualité dans toutes les catégories.

Niveaux de capital sur pied de la futaie pour l'installation et le développement du semis de chêne et de hêtre (donné en surface terrière (diamètre des bois mesurés à partir de 17,5 cm) après martelage en hêtraie-chênaie irrégulière) :

- semis de chêne : 12 à 15 m²/ha
- semis de hêtre : 14 à 17 m²/ha

2. Prélever l'accroissement à chaque rotation. En règle générale, par intervention, prélever 15 à 25 % du capital sur pied en G et volume : 15 % pour les rotations courtes (8 ans), 25 % pour les longues (12 ans). Dans les peuplements surcapitalisés, où la qualité des tiges et le renouvellement sont compromis, une décapitalisation temporaire devra être réalisée afin de ramener progressivement le capital à son niveau optimal. Dans ce cas, il est recommandé de passer à mi-rotation pour avoir une diminution la plus progressive possible.

3. Favoriser le mélange des essences d'ombre et de lumière.

4. Éclaircir le sous-étage** pour :

- soit dégager les houppiers des arbres de valeur,
- soit détourner les houppiers des perches et des petits bois (PB) d'avenir,
- soit apporter une lumière filtrée au niveau des semis. C'est-à-dire, à l'est, au sud et à l'ouest de ce semis, éclaircir le sous-étage par le haut, tout en maintenant un étagement à tous les niveaux à partir du sol.

Dans les cépées de taillis, la technique du « furetage » sera appliquée : exploitation principalement des plus gros brins des cépées (1 brin sur 2 ou 1 sur 3). En moyenne, moins de 4 m²/ha de sous-étage (pour les tiges de diamètre compris entre 7,5 cm et 17,5 cm) sera conservé.

* La futaie est l'ensemble des petits bois (PB), moyens bois (MB), gros bois (GB) et très gros bois (TGB).

** Le sous-étage reprend l'ensemble de la strate ligneuse, de dimension inférieure aux petits bois : fourré, gaulis, perchis, strate arbustive, taillis.

LES ARBRES À COUPER

La coupe en futaie irrégulière répond à plusieurs objectifs différents.

Récolte. La coupe de récolte consiste à prélever les bois arrivés à maturité et au maximum de leur valeur économique, avant qu'ils ne commencent à se déprécier. On récolte :

- les arbres de qualité ayant atteint ou dépassé leur circonférence d'exploitabilité,
- les arbres de qualité (de catégorie bois d'œuvre) qui risquent de se déprécier à la rotation suivante.

L'exploitation des gros bois est réalisée en priorité là où elle permet de mettre en lumière du semis ou des arbres d'avenir.

Un arbre est maintenu aussi longtemps que sa valeur commerciale augmente, c'est-à-dire qu'il est de qualité et que sa vitalité est forte. Des arbres de qualité et

de bonne vitalité peuvent être réservés au-delà de leur dimension d'exploitabilité s'ils ne risquent pas de se déprécier jusqu'à la rotation suivante.

Amélioration (ou détournage). La coupe d'amélioration consiste à prélever les arbres qui gênent le développement des houppiers des arbres-objectif de haute qualité, dont la hauteur de grume sans nœud est atteinte (entre 6 et 10 mètres suivant les essences et la station). Elle consiste également à prélever les arbres qui gênent le houppier des moyens et gros bois de qualité.

Renouvellement (régénération). La coupe de renouvellement consiste à prélever des arbres de faible valeur économique ou écologique, ou arrivés à leur terme, pour permettre l'éclaircissement des recrûs, dont la croissance en hauteur, la qualification et la différenciation doivent être stimulées.

Encart 3. Le meilleur martelage

Est celui qui :

- Ramène le capital sur pied à son optimal (G optimal).
- Donne au propriétaire la meilleure recette tout en laissant après la coupe le meilleur capital producteur et le plus d'arbres à forte valeur écologique.

Encart 4. À éviter

- Agrandir les trouées pour étendre la plage de semis. En effet, on risque de prélever des bois avant le terme. De plus, on augmente l'éclaircissement direct défavorable au bon développement du semis.
- Croire qu'un semis est acquis seulement s'il est en « brosse » dense sur plusieurs ares. Il n'y a donc pas à attendre uniquement les fortes glandées ou faînées pour régénérer la forêt mais profiter régulièrement de tous les ensemencements.

Encart 5. Quelques consignes de martelage en futaie irrégulière

- Commencer à repérer les beaux bois, poser son choix entre les beaux, éclaircir en la faveur du plus beau. Pas seulement marteler les mauvais.
- Récolter en priorité les gros bois matures afin d'exploiter un gros volume avec peu de bois et procurer beaucoup de recettes sans entamer le capital d'avenir.
- Récolter les arbres de valeur, blessés ou déperissants, avant qu'ils ne se déprécient.
- Si on a le choix, commencer à récolter les gros bois matures qui dégagent du semis.
- Détourner les perches de qualité.
- Éclaircir les petits et moyens bois de qualité en prélevant dans les plus gros bois de moins bonne qualité (ne pas couper un 120 cm de circonférence de qualité B pour un 180 cm de qualité C mais le contraire).
- Éviter les sacrifices d'exploitabilité comme l'enlèvement d'un chêne de qualité A ou B, de 120 cm de

circonférence, au profit d'une perche d'avenir ou d'un semis.

- Éviter d'éclaircir entre eux des moyens et des gros bois de qualité, c'est trop tard, ils ne réagiront plus assez à l'éclaircie. Il est préférable donc que ces bois soient tous conduits jusqu'à leur terme.
- Marteler l'arbre qui va éclaircir le plus grand nombre d'arbres voisins.

Cas particulier

Un frêne de qualité de 140 cm de circonférence proche d'un chêne de 250 cm. Aucun des deux n'est martelé. En effet, un chêne à ce stade ne réagit plus beaucoup à l'éclaircie, on peut donc choisir de maintenir encore le frêne une rotation pour qu'il atteigne un 150 cm de tour mieux vendable.

Remarques

- Un bois de 240 cm de circonférence correspond à 0,5 m² de surface terrière.
- < 100 cm de circonférence, bois de chauffage ;
- > 120 cm, bois commercialisable.

Sanitaire. La coupe sanitaire consiste à prélever les arbres malades ou dangereux.

Diversité. La coupe de diversité consiste à prélever un arbre en faveur d'une niche écologique ou de la diversité des espèces arbustives ou arborées (dosage du mélange).

Accueil (paysage). La coupe d'accueil consiste à prélever un arbre pour mettre en valeur l'esthétique du lieu, le dégagement d'une vue et pour éclaircir un arbre remarquable.

Exploitation. La coupe d'exploitation consiste à prélever un arbre pour créer un cloisonnement d'exploitation ou pour faciliter l'abattage ou le débardage.

LES ARBRES À CONSERVER

Le martelage, plus encore que couper, c'est conserver des arbres. Plusieurs raisons justifient qu'ils soient maintenus.

Production. Sont conservés les moyens ou gros bois de qualité, susceptibles de gagner en valeur.

Éducation. Sont conservés les arbres qui éduquent les jeunes tiges en phase de qualification. En effet, en pénombre, la différenciation entre les tiges dominantes et dominées est renforcée, la concurrence herbacée est diminuée et le dépressage naturel ainsi que l'élagage naturel sont meilleurs.

Écologique. Sont conservés les arbres hôtes de divers êtres vivants (oiseaux, chauves-souris, insectes, champignons). Il s'agit des arbres dépérissants, arbres creux, arbres à trous de pic ou à décollement d'écorce, arbres avec de grosses branches mortes ou des fentes. On recherche ce type d'arbres principalement dans ceux qui ont une faible valeur potentielle ou marchande.

Sont conservés également les **arbres morts** et les arbres **d'essence rare**.

Des arbres peuvent être maintenus **pour conserver l'humidité** des bois morts au sol favorable aux micro-organismes hôtes.

Protection. Sont conservés les arbres qui protègent les arbres de production, en phase de grossissement, contre les risques de chablis, de dégâts de débardage, de gourmands et de brûlure d'écorce.

Semencier. Sont conservés les arbres semenciers, en particulier pour les essences rares, pour assurer leur pérennité.

Esthétique. Sont conservés les arbres pour leur dimension, forme ou histoire exceptionnelle.

Dimension d'exploitabilité des essences (en circonférence et en cm)

La dimension d'exploitabilité varie en fonction des essences et de la qualité. Ce critère n'est pas à respecter à la lettre. Chaque essence atteint sa propre dimension d'exploitabilité en fonction de sa qualité, de sa vitalité, de son état sanitaire ou de sa valeur écologique. Pour la production, un arbre doit être conservé d'autant plus longtemps qu'il est de qualité et que son accroissement est convenable.

Une blessure sur un arbre de qualité peut précipiter son exploitation. À l'inverse, un chêne de qualité, plein de vitalité qui ne risque pas de se déprécier, peut facilement être exploité au-delà de son terme. En feuillus de qualité, plus l'arbre est gros, plus il prend

du volume et donc de la valeur. Par exemple, un érable de qualité A passant de 150 cm de circonférence à 210 cm de circonférence double son volume et voit son accroissement en valeur augmenter de trois fois.

Exemple de circonférence d'exploitabilité (cm) pour un arbre de place au houppier développé :

	A	B	C	D
Chêne	> 250	>220	180-210	Sans restriction si utile
Hêtre	210-240	180-210	160-180	
Épicéa	180-210	150-180	130-150	

5 FICHES DE MARTELAGE

* Raisons (plusieurs choix possibles) :

Amélioration : 1

Renouvellement : 2

Sanitaire : 3

Récolte : 4

Accueil : 5

Diversité : 6

Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		1	Hêtre	225	
		2	Hêtre	115	
		3	Hêtre	95	
		4	Épicéa	105	
		5	Quille	195	
		6	Épicéa	85	
		7	Hêtre	45	
		8	Hêtre	45	
		9	Hêtre	65	
		10	Hêtre	125	
		11	Hêtre	75	
		12	Hêtre	65	
		13	Chêne	185	
		14	Hêtre	225	
		15	Hêtre	55	
		16	Hêtre	45	
		17	Hêtre	65	
		18	Hêtre	85	
		19	Hêtre	45	
		20	Hêtre	45	
		21	Hêtre	45	
		22	Hêtre	45	
		23	Hêtre	95	
		24	Hêtre	65	
		25	Hêtre	105	
		26	Hêtre	75	
		27	Hêtre	85	
		28	Chêne	175	
		29	Hêtre	55	
		30	Hêtre	135	
		31	Chêne	215	
		32	Hêtre	65	
		33	Hêtre	45	
		34	Hêtre	45	
		35	Chêne	135	
		36	Hêtre	85	

* **Raisons (plusieurs choix possibles) :**
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		37	Chêne	175	
		38	Hêtre	175	
		39	Hêtre	155	
		40	Hêtre	75	
		41	Hêtre	45	
		42	Hêtre	115	
		43	Hêtre	105	
		44	Hêtre	185	
		45	Chêne	205	
		46	Hêtre	45	
		47	Hêtre	55	
		48	Hêtre	45	
		49	Quille	185	
		50	Chêne	155	
		51	Chêne	205	
		52	Hêtre	85	
		53	Chêne	195	
		54	Hêtre	55	
		55	Hêtre	75	
		56	Hêtre	255	
		57	Hêtre	105	
		58	Hêtre	45	
		59	Épicéa	65	
		60	Hêtre	125	
		61	Hêtre	175	
		62	Hêtre	55	
		63	Hêtre	105	
		64	Hêtre	55	
		65	Hêtre	85	
		66	Hêtre	55	
		67	Hêtre	155	
		68	Hêtre	65	
		69	Hêtre	195	
		70	Chêne	225	
		71	Hêtre	55	
		72	Hêtre	45	
		73	Hêtre	45	
		74	Hêtre	55	

* Raisons (plusieurs choix possibles) :
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		75	Hêtre	65	
		76	Hêtre	45	
		77	Hêtre	85	
		78	Hêtre	45	
		79	Hêtre	55	
		80	Hêtre	65	
		81	Hêtre	95	
		82	Hêtre	45	
		83	Hêtre	75	
		84	Hêtre	45	
		85	Hêtre	55	
		86	Épicéa	45	
		87	Hêtre	225	
		88	Hêtre	65	
		89	Hêtre	55	
		90	Quille	155	
		91	Quille	245	
		92	Hêtre	45	
		93	Hêtre	45	
		94	Hêtre	45	
		95	Chêne	155	
		96	Hêtre	65	
		97	Hêtre	65	
		98	Hêtre	55	
		99	Hêtre	45	
		100	Hêtre	85	
		101	Hêtre	235	
		102	Hêtre	45	
		103	Hêtre	45	
		104	Hêtre	135	
		105	Hêtre	45	
		106	Épicéa	55	
		107	Épicéa	75	
		108	Épicéa	65	
		109	Épicéa	45	
		110	Hêtre	115	
		111	Épicéa	55	
		112	Hêtre	45	

* Raisons (plusieurs choix possibles) :
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		113	Hêtre	75	
		114	Hêtre	65	
		115	Hêtre	115	
		116	Hêtre	45	
		117	Hêtre	65	
		118	Hêtre	65	
		119	Hêtre	65	
		120	Hêtre	55	
		121	Hêtre	55	
		122	Hêtre	55	
		123	Hêtre	115	
		124	Hêtre	115	
		125	Hêtre	65	
		126	Hêtre	55	
		127	Hêtre	55	
		128	Hêtre	95	
		129	Hêtre	65	
		130	Hêtre	65	
		131	Hêtre	75	
		132	Hêtre	45	
		133	Hêtre	45	
		134	Hêtre	75	
		135	Hêtre	45	
		136	Hêtre	85	
		137	Hêtre	165	
		138	Hêtre	55	
		139	Quille	125	
		140	Hêtre	55	
		141	Hêtre	55	
		142	Hêtre	45	
		143	Hêtre	115	
		144	Hêtre	55	
		145	Hêtre	255	
		146	Hêtre	55	
		147	Hêtre	75	
		148	Hêtre	85	
		149	Hêtre	65	
		150	Hêtre	105	

* Raisons (plusieurs choix possibles) :
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		151	Hêtre	95	
		152	Hêtre	75	
		153	Chêne	195	
		154	Hêtre	85	
		155	Hêtre	85	
		156	Hêtre	115	
		157	Hêtre	195	
		158	Hêtre	85	
		159	Hêtre	175	
		160	Hêtre	115	
		161	Hêtre	115	
		162	Hêtre	55	
		163	Hêtre	45	
		164	Hêtre	125	
		165	Hêtre	45	
		166	Hêtre	55	
		167	Hêtre	105	
		168	Chêne	155	
		169	Hêtre	75	
		170	Hêtre	65	
		171	Hêtre	85	
		172	Hêtre	55	
		173	Hêtre	55	
		174	Hêtre	45	
		175	Hêtre	45	
		176	Hêtre	75	
		177	Hêtre	45	
		178	Hêtre	185	
		179	Hêtre	155	
		180	Hêtre	65	
		181	Hêtre	65	
		182	Hêtre	75	
		183	Hêtre	65	
		184	Épicéa	55	
		185	Hêtre	215	
		186	Épicéa	65	
		187	Épicéa	45	
		188	Hêtre	55	

*** Raisons (plusieurs choix possibles) :**
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		189	Hêtre	55	
		190	Hêtre	45	
		191	Hêtre	45	
		192	Hêtre	55	
		193	Hêtre	45	
		194	Hêtre	115	
		195	Hêtre	65	
		196	Hêtre	55	
		197	Hêtre	55	
		198	Hêtre	145	
		199	Hêtre	55	
		200	Hêtre	75	
		201	Hêtre	85	
		202	Hêtre	65	
		203	Hêtre	95	
		204	Hêtre	85	
		205	Hêtre	95	
		206	Hêtre	55	
		207	Chêne	225	
		208	Hêtre	45	
		209	Chêne	255	
		210	Hêtre	55	
		211	Hêtre	95	
		212	Hêtre	65	
		213	Hêtre	85	
		214	Hêtre	115	
		215	Hêtre	45	
		216	Hêtre	135	
		217	Hêtre	75	
		218	Hêtre	55	
		219	Hêtre	65	
		220	Hêtre	75	
		221	Hêtre	55	
		222	Hêtre	185	
		223	Hêtre	215	
		224	Hêtre	45	
		225	Hêtre	65	
		226	Hêtre	45	

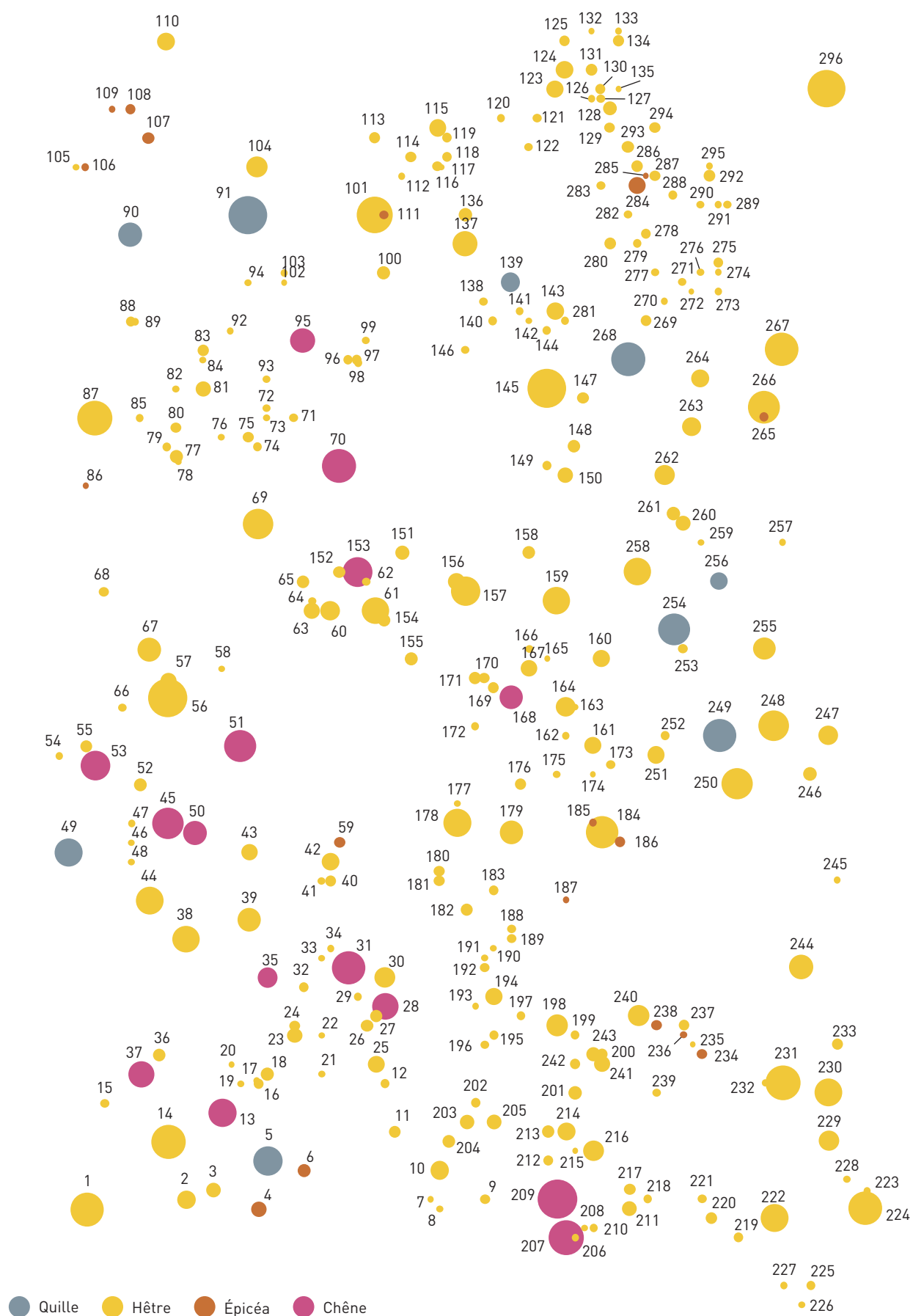
* **Raisons (plusieurs choix possibles) :**
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		227	Hêtre	55	
		228	Hêtre	45	
		229	Hêtre	135	
		230	Hêtre	185	
		231	Hêtre	225	
		232	Hêtre	45	
		233	Hêtre	75	
		234	Épicéa	65	
		235	Hêtre	45	
		236	Épicéa	45	
		237	Hêtre	75	
		238	Épicéa	65	
		239	Hêtre	55	
		240	Hêtre	135	
		241	Hêtre	105	
		242	Hêtre	65	
		243	Hêtre	95	
		244	Hêtre	165	
		245	Hêtre	45	
		246	Hêtre	85	
		247	Hêtre	125	
		248	Hêtre	195	
		249	Quille	215	
		250	Hêtre	205	
		251	Hêtre	115	
		252	Hêtre	65	
		253	Hêtre	65	
		254	Quille	205	
		255	Hêtre	145	
		256	Quille	115	
		257	Hêtre	45	
		258	Hêtre	175	
		259	Hêtre	45	
		260	Hêtre	95	
		261	Hêtre	85	
		262	Hêtre	135	
		263	Hêtre	125	
		264	Hêtre	115	

*** Raisons (plusieurs choix possibles) :**
 Amélioration : 1
 Renouvellement : 2
 Sanitaire : 3
 Récolte : 4
 Accueil : 5
 Diversité : 6
 Exploitation : 7

Coupe (X)	Raisons*	N° d'arbre	Essence	Circ. (cm)	Observations
		265	Épicéa	65	
		266	Hêtre	215	
		267	Hêtre	215	
		268	Quille	225	
		269	Hêtre	75	
		270	Hêtre	45	
		271	Hêtre	55	
		272	Hêtre	45	
		273	Hêtre	55	
		274	Hêtre	45	
		275	Hêtre	65	
		276	Hêtre	45	
		277	Hêtre	55	
		278	Hêtre	65	
		279	Hêtre	55	
		280	Hêtre	75	
		281	Hêtre	55	
		282	Hêtre	55	
		283	Hêtre	55	
		284	Épicéa	115	
		285	Épicéa	45	
		286	Hêtre	75	
		287	Hêtre	65	
		288	Hêtre	65	
		289	Hêtre	55	
		290	Hêtre	45	
		291	Hêtre	45	
		292	Hêtre	75	
		293	Hêtre	75	
		294	Hêtre	65	
		295	Hêtre	45	
		296	Hêtre	245	

6 PLAN DU MARTELOSCOPE



7 BIBLIOGRAPHIE

de Turckheim B., Bruciamacchie M. [2006]. La futaie irrégulière. Édisud, 286 p.

AFI [2005]. Gestion des peuplements irréguliers, Réseau AFI, Synthèse 1991-2005. Association Futaie Irrégulière, 103 p.

AFI [2009]. Le traitement des futaies irrégulières. Valoriser les fonctions multiples de la forêt. Association Futaie Irrégulière, 144 p.

Baar B., Collard C. [2007]. Marteloscope du Beau Mousseau. Exercice de martelage en futaie irrégulière feuillue. Document du projet CooRenSy, 60 p.

Baar F. [2010]. Le martelage en futaie irrégulière feuillue ou résineuse. SPW, DGO3, 60 p.

Bruciamacchie., Bailly M., Schneider J.-B. [2008]. La valeur potentielle comme outil d'aide à la gestion des peuplements irréguliers. Forêt Wallonne 93 : 34-43.

Rérat B. [2021]. Cours des bois sur pied. Forêts de France jan-fév 2021 : 1 p.

Pro Silva France, Syndicat de Coopération pour le Parc naturel régional des Vosges du Nord [2003]. Méthodologie d'évaluation du coût d'un martelage favorable à certains éléments de la biodiversité. Cas de la forêt de Zittersheim. 25 p.

Crédits photos. Forêt.Nature

Infographie et mise en page. Forêt.Nature.

Cet outil a été conçu et réalisé par **Forêt.Nature asbl** sur base de la capitalisation des compétences de notre équipe et de l'accumulation d'expériences de terrain ces dix dernières années (grâce à différents financements successifs).

Les droits intellectuels et copyright appartiennent à Forêt.Nature asbl.

D/2022/8937/31

ISBN 978-2-931178-01-0



Marteloscope de Vecmont-2

Exercice de martelage en futaie irrégulière feuillue

Bastien Sante, Sébastien Petit

Forêt.Nature

Le marteloscope est une aire d'exercice qui permet d'analyser l'intensité et la nature du prélèvement de chaque participant selon des critères dendrométriques, économiques et écologiques. Il a pour but de présenter les principales dynamiques qui régissent l'évolution des futaies irrégulières.

Cette formation est proposée par Forêt.Nature avec le soutien de la Wallonie et de l'Union européenne.

Document en appui à la formation :

Marteloscope : évaluez votre coup de marteau

Renseignements et inscriptions sur foretnature.be



Interreg
Grande Région | Großregion
Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



**Wallonie
environnement
SPW**



ASKAFOR

Vous souhaitez participer ou organiser une
formation sur ce dispositif ?

Contactez Forêt.Nature

+32 84 22 35 70 • info@foretnature.be

FORÊT
• NATURE