



SYLVICULTURE D'ARBRES-OBJECTIF EN HÊTRE ET CHÊNE : MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF DE PARCELLES DE DÉMONSTRATION ET D'EXPÉRIMENTATION

FRANÇOIS BAAR – PASCAL BALLEUX – HUGUES CLAESSENS
QUENTIN PONETTE – BENJAMIN SNOECK

Un dispositif de démonstration et d'expérimentation sylvicole a été mis sur pied dans le contexte de l'accord-cadre de recherche forestière associant les unités forestières de l'Université Catholique de Louvain, de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et l'asbl Forêt Wallonne. Il s'agit de six parcelles installées dans de jeunes peuplements, la moitié dans des hêtres et l'autre moitié dans des chênes, où a été mise en place une sylviculture d'arbre basée sur la désignation d'arbres-objectif, détourés ensuite selon quatre intensités différentes.

Aujourd'hui, en Région wallonne, la pratique des arbres-objectif (ou arbres de place) et l'élagage à grande hauteur sont assez fréquents en douglasière et en pessière, même s'ils sont pratiqués de manière différente d'un forestier à l'autre.

Par contre, la formation sur les arbres-objectif donnée en 2002-2003¹ aux agents forestiers de la Division de la Nature et des Forêts, dans le contexte de l'accord-cadre de recherche forestière, a mis en évidence que cette sylviculture n'est pas fréquemment mise en application en feuillus.

C'est pourtant dans les feuillus que la formation a suscité le plus d'intérêt et a

rencontré le plus d'enthousiasme de la part des forestiers. En effet, la sylviculture d'arbres-objectif répond clairement aux attentes actuelles. Elle est d'application simple, donne beaucoup d'espoir aux forestiers et de garanties concernant la production de bois de très haute qualité.

DES PARCELLES DE DÉMONSTRATION ET D'EXPÉRIENCE

Étant donné qu'un tel sujet ne peut être traité en une seule fois, il nous semblait important de ne pas se limiter à une seule formation sur la sylviculture d'arbres-objectif et de réfléchir à de nouvelles actions.

En outre, nous avons également constaté qu'en Région wallonne il n'existait pas de réelles parcelles de démonstration concernant la sylviculture d'arbres-objectif et le détourage* en hêtre et chêne. Des parcelles d'expérience existent mais elles n'ont pas été conçues dans un but réellement pédagogique.

Il nous semblait donc opportun de mettre en place un vaste dispositif de référence qui soit à la fois « visuel », didactique et expérimental.

Pour ce faire, il a été décidé d'installer un dispositif de démonstration comportant trois parcelles en hêtre et autant en chêne.

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES ET EXPÉRIMENTAUX

L'objectif pédagogique de ce dispositif de démonstration est de proposer aux ges-

tionnaires forestiers, aux propriétaires publics ou privés et aux étudiants forestiers un modèle concret de sylviculture « d'arbre ».

S'appuyant sur ces parcelles, une information pratique, claire et précise sur le sujet pourra être donnée.

Les trois répétitions programmées pour chaque essence font que ce dispositif de parcelles sera aussi un outil de recherche important pour l'avenir. Grâce aux nombreuses mesures relevées, plusieurs enseignements sylvicoles sont attendus :

- une meilleure connaissance de la croissance en circonférence, en volume et en diamètre de la cime des arbres-objectif en fonction des différentes intensités de détourage ;
- une meilleure connaissance de la réaction des hêtres et des chênes à la mise en lumière (gourmands, coups de soleil) ou à d'autres problèmes engendrés par les différents détourages ;
- l'identification, *in fine*, de la modalité de détourage offrant un bon compromis entre croissance, qualité des arbres et investissements.

PROTOCOLE D'EXPÉRIENCE

Six parcelles de démonstration ont été installées, détourées et mesurées (tableau 1).

À propos du choix des sites, notre objectif n'était pas de rencontrer une large gamme de conditions écologiques.

* Détourage : éclaircie localisée autour d'un arbre-objectif.

Essence	Cantonnement	Triage	Territoire écologique	Altitude	Date d'installation
Hêtre	Liège	Tihange	Ardenne condruzienne	225 m	2004
Hêtre	Aywaille	Harzée	Ardenne centro-orientale	370 m	2005
Hêtre	Marche-en-Famenne	Roy	Ardenne atlantique et bassin ardennais	380 m	2005
Chêne sessile	Philippeville	Gros-Frâne	Sambro-condruzien	295 m	2005
Chêne pédonculé	Chimay	Mâcon	Thiérache	280 m	2005
Chêne pédonculé	Virton	Bellefontaine	Côtes de Florenville	360 m	2005

Tableau 1 – Localisation des six parcelles de démonstration.

Outre qu'il importait que l'essence soit en station, nous avons voulu, pour des aspects pédagogiques essentiellement, que les parcelles soient réparties au mieux en Région wallonne.

Il était important également, pour les parcelles en hêtre, que l'Ardenne, première région de production de cette essence, soit bien représentée.

Enfin, dans le but de mieux connaître l'accroissement du hêtre suite à un fort détourage, dans les conditions rigoureuses de la Haute Ardenne à 600 mètres d'altitude, une petite parcelle d'arbres-objectif a été implantée dans le cantonnement d'Elsenborn, triage de Regenbergh. Dans celle-ci, seul un détourage fort a été appliqué (modalité 8, cf. ci-après).

En ce qui concerne les peuplements, les six parcelles de démonstration ont été installées dans des plantations équiennes monospécifiques de bonne qualité. Leur hauteur est en moyenne de 12 à 15 mètres. Ces boisements, avant la mise en place des expériences, n'ont reçu au maxi-

mum qu'un seul nettoyage ou qu'une seule première éclaircie.

La surface des parcelles avoisine un hectare. Cette surface est assez grande pour que chacune des quatre modalités, caractérisée par une intensité de détourage donnée, développe effectivement une ambiance propre dont le visiteur pourra s'imprégner afin d'assurer un meilleur impact pédagogique. Par ailleurs, il est nécessaire également qu'un nombre suffisant d'arbres-objectif soit mesuré pour qu'un traitement statistique des données soit possible.

Dans les parcelles de hêtre, 80 arbres-objectif par hectare ont été recherchés (un tous les 12 mètres environ), 70 dans celles de chêne sessile (un tous les 13 mètres) et 60 dans celles de chêne pédonculé (un tous les 14 mètres).

Si nécessaire, ces arbres ont été élagués artificiellement sur 6 mètres de haut. Toutefois, afin d'observer l'évolution des gourmands – se maintiennent-ils ou disparaissent-ils en partie ? –, il a été décidé de ne pas effectuer d'émondage, ni au

début ni durant toute la durée de l'expérience fixée à 12 ans.

Pour les éclaircies, nous avons pris l'option de nous limiter à détourner uniquement les arbres-objectif et de n'abattre aucun arbre dans le reste du peuplement. Ce choix nous paraissait être la méthode la plus didactique, la plus innovante, la plus économique et répondant au mieux aux intérêts de la croissance des arbres-objectif.

Quatre intensités de détourage ont été appliquées : de la plus faible (ou peuplement témoin), illustrant certaines premières éclaircies encore pratiquées aujourd'hui, jusqu'à la plus forte, c'est-à-dire le détourage le plus extrême où l'arbre-objectif est en croissance libre sans plus aucune contrainte, l'idée étant dans ce cas de connaître l'accroissement

maximum possible des arbres dans une station déterminée.

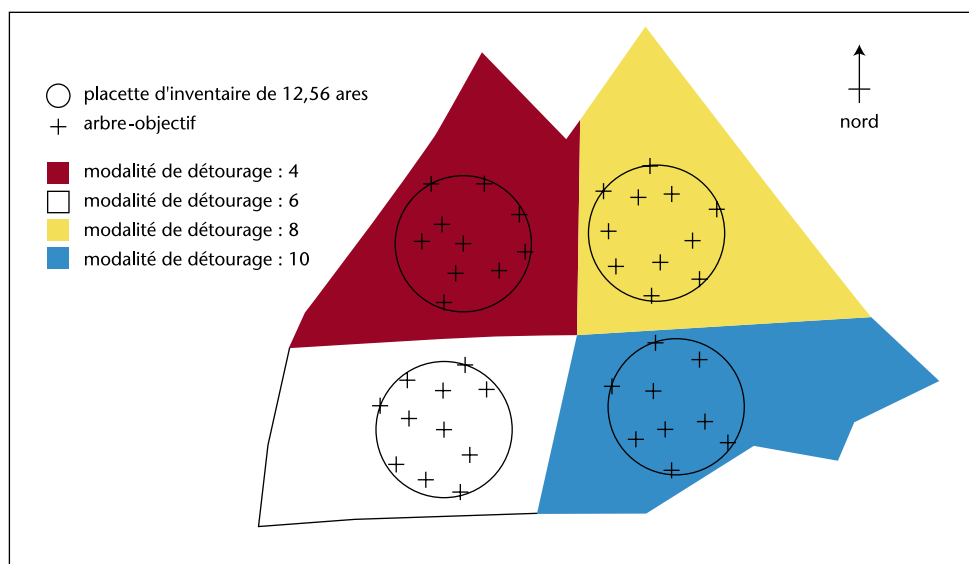
Chaque parcelle a donc été divisée en quatre modalités correspondant aux quatre intensités de détourage (encart 1).

Pour bien identifier les quatre intensités de détourage, une couleur différente a été utilisée pour désigner les arbres-objectif de chacune des modalités : le rouge pour la modalité faible, le blanc pour la moyenne, le jaune pour la forte et le bleu pour la modalité de détourage la plus forte.

RÈGLES DU DÉTOURAGE

Afin de répéter rigoureusement les mêmes modalités de détourage d'une parcelle de démonstration à l'autre, il

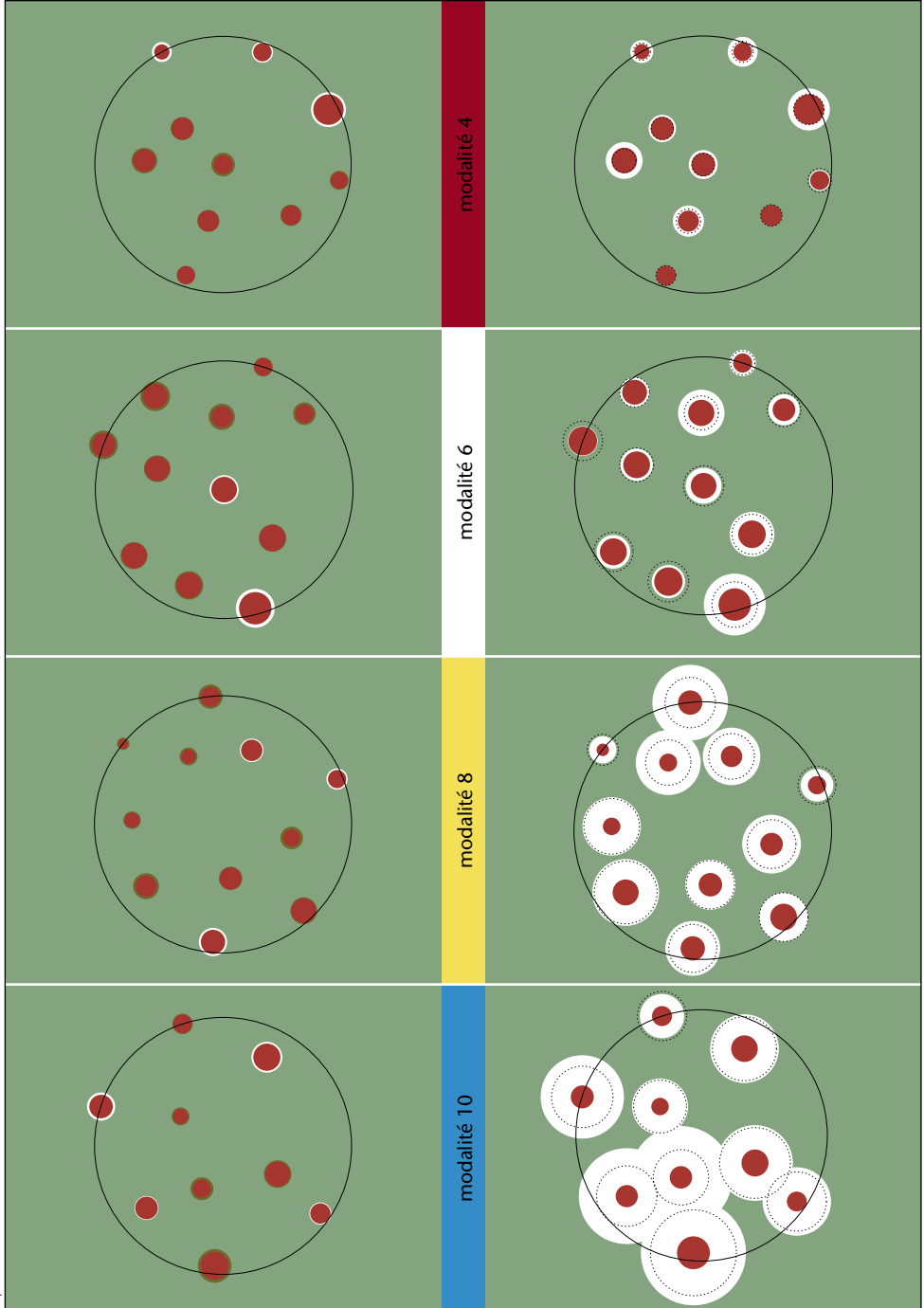
Encart 1 – Plan de la parcelle de démonstration de Tihange (1,7 hectare). Chaque couleur représente une intensité de détourage des arbres-objectif. Les cercles matérialisent les placettes de mesures. Les croix indiquent la position des arbres-objectif au sein de ces placettes.



Encart 2 – Photographies des arbres-objectif avant et après détourage



Encart 3 – Cartographie des arbres-objectif, de leur cime (en rouge), de l'espace libre autour de la cime (en blanc), du rayon de détourage théorique (pointillés) et du reste du peuplement (en vert) dans les placettes de 12,56 ares, avant et après détourage.



était nécessaire de se fixer des règles de conduite strictes qui ne permettent aucune interprétation personnelle. Ces règles doivent aussi pouvoir un jour servir de guide de détournage dans la pratique². Elles doivent donc être simples, faciles à mettre en œuvre et, dans le cadre d'une sylviculture d'arbre, bien adaptées à chaque arbre-objectif.

Nous avons donc pensé que chaque arbre-objectif devait être détourné proportionnellement à sa grosseur. En effet, il nous semblait important, pour des raisons de stabilité et de capacité de réaction aux éclaircies, qu'un arbre-objectif effilé, de faible dimension, soit moins détourné qu'un arbre vigoureux, stable, de plus grosse dimension.

C'est ainsi qu'en s'inspirant de la notion de D/c^* développée comme guide d'éclaircies en peuplement feuillus ou résineux³, de l'adaptation de cette notion pour le détournage des arbres-objectif lors des formations⁴ et des expérimentations en feuillus précieux², nous avons choisi d'appliquer un facteur multiplicatif de la circonférence pour connaître le rayon de détournage, c'est-à-dire le rayon autour de l'arbre-objectif à l'intérieur duquel tous les arbres sont coupés.

Pour le détournage faible, le facteur est de 4, 6 pour le moyen, 8 pour le fort et 10 pour le très fort (encarts 2 et 3). Pour un arbre-objectif de 40 cm de circonférence par exemple, le rayon de détournage sera de 1,6 mètre pour la modalité faible, 2,4 mètres pour la moyenne, 3,2 mètres

pour la forte et 4 mètres pour la modalité très forte.

Dans le cercle de détournage, une autre règle est que les arbres en dessous de 20 cm de circonférence, et pour autant qu'ils soient clairement dominés, sont autant que possible maintenus.

Un inconvénient de cette méthode tient au fait qu'un arbre situé en dehors du rayon de détournage peut, dans certains cas, gêner davantage l'arbre-objectif qu'un arbre se trouvant à l'intérieur. Pour tenir compte de l'espace réel donné à la cime des arbres-objectif après détournage, la distance entre l'arbre-objectif (centre du tronc à 1,3 mètre) et les cimes des plus proches compétiteurs a été mesurée dans les huit directions.

Grâce à ces mesures, chaque arbre pourra être classé en fonction de l'espace réel donné à sa cime. Il se peut, par exemple, qu'un arbre-objectif de la modalité 6 reçoive plus d'espace qu'un arbre de la modalité 8, tout simplement parce que celui de la modalité 6 s'est vu retirer un très gros arbre alors que celui de la modalité 8, malgré un rayon de détournage plus important, n'était pas entouré de gros bois. Toutefois, globalement et en moyenne, les arbres-objectif de la modalité 10 auront plus d'espace de développement que ceux de la 8, ceux de la 8 plus que ceux de la 6...

Afin de se rapprocher le plus du rythme de passage en coupe le plus souvent pratiqué chez nous et de la croissance intense de ces jeunes arbres, les éclaircies se réaliseront tous les trois ans.

Toutefois, cette décision pourra éventuellement être revue si l'évolution des peuplements l'impose.

* D/c : rapport entre le diamètre de la cime et la circonférence de l'arbre mesurée à 1,3 mètre.

*Détourage d'un arbre-objectif
de la modalité 8.*



DONNÉES COLLECTÉES

Les données recueillies concernent essentiellement les aspects dendrométriques. Un mesurage complet des parcelles, effectué par l'asbl Forêt Wallonne avec l'aide des deux unités forestières, est prévu tous les trois ans au même moment que les éclaircies. Chaque année, en hiver, les circonférences des arbres-objectif seront également mesurées.

Le mesurage complet reprend essentiellement les paramètres suivants.

Pour les arbres-objectif :

- circonférence à 1,3 mètre de hauteur* (C130) ;
- nombre de gourmands sur 6 mètres, classés par billon de 3 mètres ;

- rayons de cime dans les huit directions ;
- distance entre l'arbre-objectif et les cimes des compétiteurs avant détourage (dans les huit directions) ;
- distance entre l'arbre-objectif et les cimes des compétiteurs après détourage (dans les huit directions) ;
- hauteur totale ;
- hauteur de la première branche vivante, de la cime, de la première branche morte, des fourches et branches plongeantes ;
- rectitude et aplomb sur 6 mètres ;
- nombre et diamètre des plaies d'élagage sur 6 mètres ;
- nombre de défauts sur le tronc sur 6 mètres : nœuds ou plaies ouvertes dangereux ou pourris... ;

* Norme internationale de hauteur de mesure permettant la comparaison avec les expérimentations menées à l'étranger.

Date de plantation	1977
Hauteur dominante (m)	15
Nombre de tiges/ha	2 314
Surface terrière (m ² /ha)	23
Circonférence moyenne (cm)	33,9

Tableau 2 – Caractéristiques de la parcelle de Tihange.

- nombre d'arbres martelés pour chaque arbre-objectif.

Pour le peuplement : circonférence à 1,3 mètre de hauteur (C130) de tous les arbres en spécifiant les arbres martelés.

**UN EXEMPLE CONCRET :
LA PARCELLE DE DÉMONSTRATION
EN HÊTRE DE TIHANGE**

La parcelle de démonstration du triage de Tihange a été mise en place dans une plantation de hêtre de la Forêt domaniale de Neuville-sur-Huy au sein du cantonnement de Liège. Sa surface est de 1,7 hectare.

En février et mars 2004, toutes les mesures ont été prises et le détournage a été effectué. Les caractéristiques de la parcelle étaient celles présentées au tableau 2.

Les arbres-objectif

Pour cette parcelle, le nombre d'arbres-objectif sélectionné avoisine les quatre-vingt par hectare (tableau 3). Les différences entre modalités proviennent essentiellement de l'hétérogénéité spatiale des arbres de qualité.

Cette densité d'arbres par hectare aurait pu être modulée selon les intensités de détournage car dans les modalités 10 et 8, les détournages laissent un peuplement intercalaire très réduit.

Les circonférences moyennes des arbres-objectif seraient différentes d'une modalité à l'autre. Celles-ci devront, dans le cas d'une différence importante, être prises en compte dans l'analyse des résultats, notamment en ce qui concerne les accroissements en circonférence (tableau 3).

Tableau 3 – Informations générales sur les arbres-objectif de Tihange.

Modalité	4	6	8	10	Moyenne
Nombre d'arbres-objectif/ha	80	88	88	72	82
Circonférence moyenne des arbres-objectif (cm)	43,6	45,8	45,1	49,9	46
Diamètre moyen des cimes des arbres-objectif (m)	3,4	4	3,3	3,7	3,6
Circonférence moyenne des arbres du peuplement avant détournage (cm)	33,3	33,5	33,9	35	33,9
Nombre moyen d'arbres martelés par arbre-objectif	2	3	9	15	
D/c des arbres-objectif	8	9	7	7	7,8
Facteur d'élancement (H/d) des arbres-objectif	106	105	99	93	100
<i>D : diamètre cime ; c : circonférence à 1,3 mètre ; H : hauteur totale de l'arbre ; d : diamètre à 1,3 mètre.</i>					

Modalité	4	6	8	10
Rayon de détournement théorique moyen appliqué lors du détournement (m)	1,7	2,8	3,7	4,9
Distance moyenne entre les arbres-objectif et les cimes de leurs compétiteurs, après détournement (m)	2,2	2,9	4,2	6,2

Tableau 4 – Informations sur le rayon de détournement et sur les distances entre les arbres-objectif et les cimes de leurs compétiteurs après détournement sur la parcelle de Tihange.

La comparaison des circonférences moyennes des peuplements avant détournement avec les circonférences moyennes des arbres-objectif (tableau 3), indique que le choix de ces derniers s'est réalisé de préférence dans les arbres dominants.

Le nombre d'arbres martelés par arbre-objectif dans chaque modalité augmente avec l'intensité du détournement (tableau 3). Cependant, pour certains arbres-objectif, le nombre d'arbres prélevés dans leur rayon de détournement peut être plus important que pour un autre arbre-objectif se trouvant dans une modalité supérieure. Tout dépend de la densité locale des arbres à proximité de ceux-ci et du rayon de détournement. Ce dernier n'est en effet pas uniquement dépendant de la modalité mais aussi de la circonférence de l'arbre-objectif. Ce sont les avantages (ou peut-être les inconvénients) d'un détournement adapté à la grosseur de l'arbre-objectif.

Le facteur d'élanement (H/d) mesure la stabilité des arbres (tableau 3). Malgré le choix des arbres-objectif de préférence dans la strate dominante, il est encore élevé (rapport optimum selon la littérature < 80). L'évolution de ce rapport en fonction de l'intensité de détournement sera donc un paramètre intéressant à observer.

Espace libéré par le détournement

Nous avons comparé le rayon de détournement théorique, appliqué lors du martelage, et le résultat du détournement au niveau des cimes, soit la distance entre l'arbre-objectif et les cimes de ses compétiteurs, mesurée après abattage (tableau 4).

On observe ainsi que l'espace réel donné aux arbres-objectif par le détournement est supérieur au rayon de détournement théorique. Tous deux augmentent forcément avec l'intensité du détournement. Dans la modalité la plus forte, le détournement dégage en moyen-

Tableau 5 – Données du peuplement sur la parcelle de Tihange.

Modalité	Nombre de tige (N/ha)				Surface terrière (G (m ² /ha))			
	avant éclaircie		après éclaircie		avant éclaircie		après éclaircie	
	N	N	N	(%)	G	G	G	(%)
4	2 387	2 220	167	7	22,4	20,9	1,6	7
6	2 220	1 989	231	10	21,9	19,6	2,3	11
8	2 387	1 727	660	28	23,9	17,0	6,9	29
10	2 260	1 267	1 003	44	24,2	13,7	10,5	43

ne un espace de plus de 12 mètres de diamètre. Soit, 1,2 are par arbre-objectif.

PERSPECTIVES

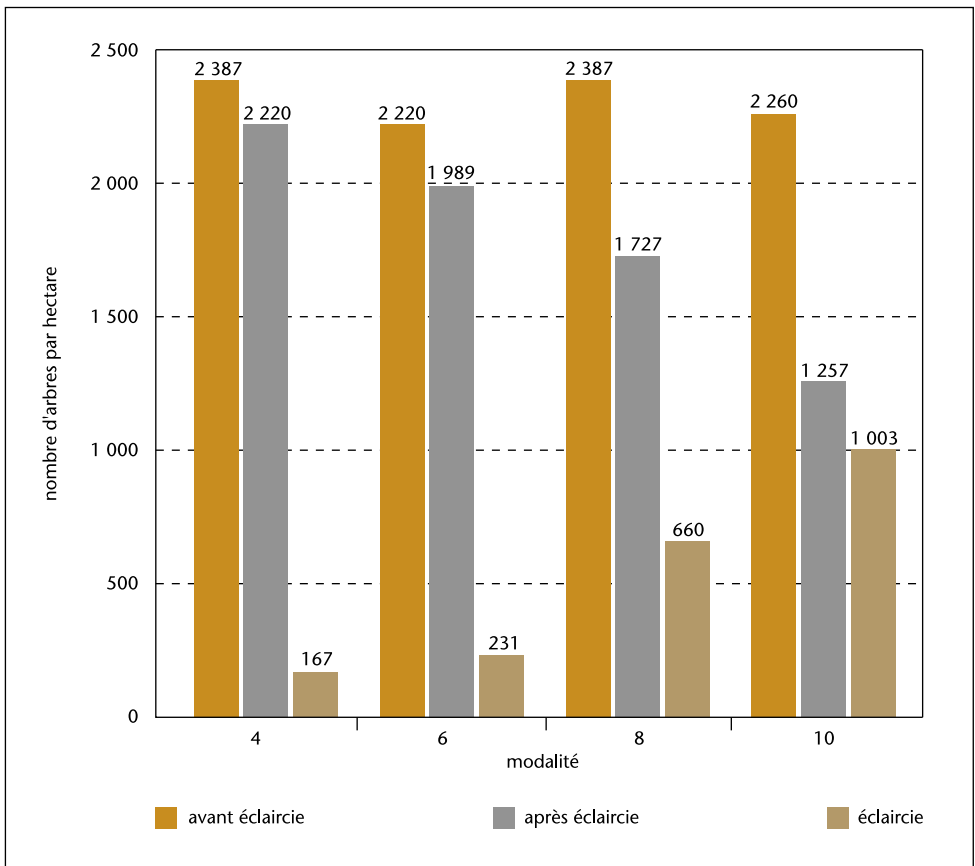
Données peuplement

Au niveau du peuplement, malgré un détournage réalisé uniquement autour des arbres-objectif, nous remarquons pour les modalités fortes et très fortes un prélèvement important (tableau 5 et figures 1 et 2). C'est pourquoi, dans ces modalités, associer un détournage fort avec en plus une éclaircie dans le reste du peuplement serait en pratique qualitativement et quantitativement excessif.

Dans la parcelle de hêtre de Tihange, après une année de végétation, les circonférences ont été mesurées par un étudiant de la Haute École de la Province de Liège Rennequin Sualem de La Reid dans le cadre de son travail de fin d'étude.⁵

Des accroissements annuels en circonférence de 4 cm sont observés sur 29 arbres-objectif (parmi les 107 mesurés) et de 5 cm pour deux sujets.

Figure 1 – Nombre de tiges avant et après détournage dans la parcelle de Tihange.

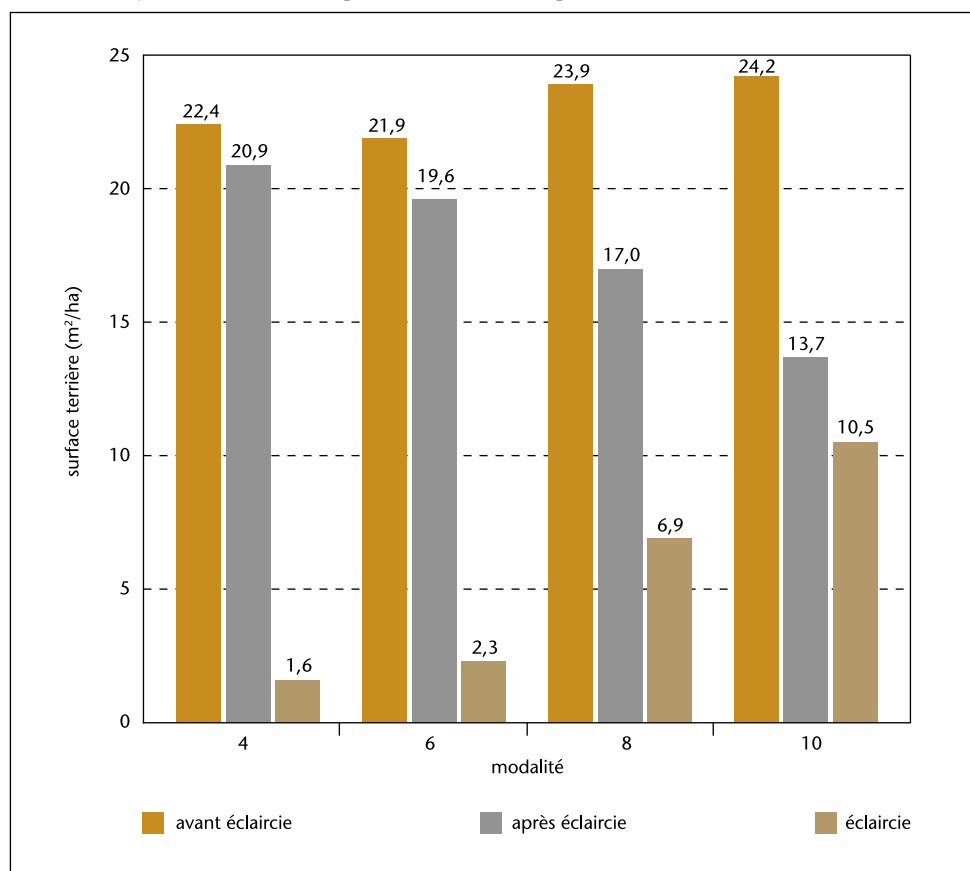


À l'analyse, les accroissements de 4 cm/an se retrouvent dans toutes les modalités. Il est d'ailleurs difficile, après cette première année, d'identifier une réelle tendance entre accroissement et intensité de détourage. Cela peut s'expliquer d'une part parce que les arbres n'ont sans doute pas encore eu le temps de se ré-organiser pour tirer profit du surplus d'espace qu'ils viennent de recevoir brutalement et, d'autre part, parce que l'influence des conditions météorologiques et de la précision des mesures n'est pas négligeable sur une seule année d'accroissement.

Il est donc trop tôt pour tirer des premières conclusions. Il faudra encore attendre un an pour Tihange et deux années pour les autres parcelles installées plus récemment avant de pouvoir confirmer rigoureusement des tendances concernant notamment les accroissements, l'apparition éventuelle de gourmands ou encore la vitesse de recolonisation de l'espace selon les différentes intensités de détourage.

Des analyses plus approfondies suivront et, dès ce moment, nous pourrions

Figure 2 – Surface terrière avant et après détourage dans la parcelle de Tihange.



commencer à associer visites des parcelles, perceptions visuelles et chiffres concrets. ■

REMERCIEMENTS

Nous remercions les ingénieurs et les agents forestiers de la Division de la Nature et des Forêts qui nous ont aidé à rechercher et à installer ces parcelles de démonstration.

Nous remercions également les techniciens du Centre de Développement Agro-Forestier de Chimay et de l'Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels de la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux pour l'aide apportée lors des prises de mesures.

Nous remercions enfin Delphine Arnal, Cédric Daine et Gaëtan Dewasmes, de l'asbl Forêt Wallonne, pour la poursuite de la récolte des données.

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ BAAR F., SNOECK B. [2004]. Exercices interactifs et présentation de la sylviculture d'arbres « objectif » en feuillus. Cahier Technique n° 27, *Forêt Wallonne* 68, : 2-8.
- ² CLAESSENS H. [2004]. Réflexion sur le détournement des feuillus à croissance rapide. *Forêt Wallonne* 71 : 3-11.
- ³ WAUTHOZ L. (1997). Éclaircir avec trois chiffres en poche. Interview de Léon Wauthoz réalisée par Philippe de Wouters et Vincent Notelaers. *Silva Belgica* 104(2) : 43-46.
- ⁴ BAAR F., SNOECK B., BAILLY M., HEYNINCK C., BALLEUX P., CLAESSENS H. [2002]. *Sylviculture d'arbres « objectif », taille de formation et élagages*. Manuel de formation édité dans le

contexte de l'accord cadre de recherche forestière (DNF-FUSAGx-UCL), 22 p.

- ⁵ DOZIN M. [2005]. *La sylviculture d'arbres « objectif » et son protocole expérimental*. Travail de fin d'étude. Haute École de la Province de Liège Rennequin Sualem, Département agronomique, 96 p.

FRANÇOIS BAAR

f.baar@foretwallonne.be
Forêt Wallonne asbl
Croix du Sud 2, bte 9
B-1348 Louvain-la-Neuve

HUGUES CLAESSENS

claessens.h@fsagx.ac.be
Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

PASCAL BALLEUX

cdaf@skynet.be
QUENTIN PONETTE
ponette@efor.ucl.ac.be
Unité des eaux et forêts,
Université Catholique de Louvain
Croix du Sud 2, bte 9
B-1348 Louvain-la-Neuve

BENJAMIN SNOECK

b.snoeck@mrw.wallonie.be
Direction de Dinant,
Division de la Nature et des Forêts
rue Daoust, 14 bte 3
B-5500 Dinant