

FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**



LE CLOISONNEMENT D'EXPLOITATION POUR PRÉSERVER LES SOLS FORESTIERS

MARIE-AMÉLIE DE PAUL – MICHEL BAILLY
CHRISTOPHE HEYNINCK

Suite à la préoccupation de nombreux forestiers, une convention liant le Département de la Nature et des Forêts et l'asbl Forêt Wallonne a été mise en place afin d'aborder la question de l'impact des machines d'exploitation forestière sur les sols. Pour réduire cet impact, il est apparu que le cloisonnement des forêts était l'outil le plus pertinent pouvant être mis à la disposition des forestiers.

La mécanisation fait aujourd'hui partie du quotidien de l'exploitation forestière. Le supplément non négligeable de rentabilité et de confort qu'elle procure n'est plus à démontrer. Il contribue largement à renforcer la position que le matériau bois occupe actuellement sur le marché.

Cependant, de plus en plus d'observations et d'études mettent en lumière les conséquences négatives que pourrait engendrer une mécanisation non contrôlée et, plus particulièrement, la compaction des sols forestiers. Ce processus de tassement est un phénomène particulièrement préoccupant : en diminuant la porosité du sol – propriété essentielle à la bonne circulation de l'eau et des gaz – il perturbe très significativement le développement des plantes.

Ainsi, la compaction des sols peut accentuer l'impact de certaines maladies ou prédateurs. Elle s'oppose au développement

du système racinaire, mettant à mal, tantôt la régénération des peuplements, tantôt leur productivité. Enfin, elle induit des modifications de compétitivité entre plantes herbacées, souvent au détriment des espèces forestières. La biodiversité s'en voit donc significativement et durablement affectée. Autant de phénomènes qui perdurent, selon les études scientifiques, plusieurs décennies ou bien plus encore.

Pour contrôler ce phénomène et préserver un maximum de surface, de nombreux chercheurs et praticiens recommandent la mise en place de cloisonnements d'exploitation. En canalisant la circulation des engins, ces réseaux permettent de mieux maîtriser l'impact des machines sur les sols forestiers.

Cet article présente quelques points clés d'une brochure récemment parue, éditée par le Département de la Nature et des forêts. Elle clôt une convention, réalisée par l'asbl Forêt Wallonne, consacrée d'une part à la caractérisation de l'impact des machines d'exploitation sur les sols forestiers et, d'autre part, à la recherche d'alternatives concrètes pour réduire cet impact.

Les raisons d'être du cloisonnement, le moment auquel cloisonner et quelques ordres de grandeur à respecter sont abordés dans cet article. Une foule d'autres questions telles que les éléments à prendre en compte lors de la mise en place du cloisonnement, son entretien ou son utilisation ne sont pas abordées ici. Les raisons sont pragmatiques mais également « marketing » : le but avoué de cet article est d'inviter le lecteur à se procurer la brochure complète dont les références sont fournies à la fin de ces pages.

En l'absence de règles précises de circulation, les engins évoluent un peu partout sur la parcelle. Coupe après coupe, la surface parcourue augmente de manière non négligeable car les voies de vidange de la précédente exploitation ne sont plus visibles et les machines circulent selon les « nécessités » de la nouvelle coupe. Finalement, c'est l'ensemble de la parcelle qui aura fait l'objet de circulation d'engins.

Or, le fait de parcourir plus de surface n'a pas pour effet de diluer l'impact de l'exploitation mais bien de l'augmenter : que ce soit en termes de blessures aux arbres et à leurs racines, de compaction du sol ou encore de dégâts à la régénération, c'est le premier passage de l'engin qui cause la majorité du dégât. Pour la compaction, 60 à 80 % de l'impact est mesuré dès le premier passage. En ce qui concerne les impacts au peuplement, il est moins dommageable de blesser plusieurs fois – souvent au même endroit – un seul arbre que plusieurs.

Le cloisonnement d'exploitation permet de réduire la surface parcourue par les engins d'exploitation en concentrant les passages sur certaines zones. Il consiste en l'ouverture d'un réseau de voies d'accès à l'intérieur même des parcelles.

Les avantages du cloisonnement sont nombreux, que ce soit d'un point de vue pratique, écologique ou économique :

- la surface forestière parcourue par les machines est réduite au minimum ;
- les dégâts aux semis naturels et aux arbres d'avenir sont limités ;



Exemple de cloisonnement dans une futaie irrégulière et mélangée.

© fw

- chacun des arbres à abattre ou à débarker est accessible ;
- l'organisation des chantiers est optimisée ;
- la surveillance des exploitations est facilitée, tout comme le travail des engins.

DANS QUELLES SITUATIONS FAUT-IL CLOISONNER ?

Le cloisonnement ne doit pas être généralisé sans discernement à l'ensemble des

forêts. Il y a des situations où il ne se justifie pas comme :

- les forêts au relief trop perturbé où il est impossible d'installer un réseau rationnel ;
- les terrains où la pente est supérieure à 35 %, car la mécanisation n'y est pas (encore ?) adaptée ;
- les forêts aux sols trop humides car les machines sont de toute façon incapables d'y circuler.

Avant même de se plonger dans les questions de faisabilité technico-économique, le gestionnaire doit se pencher sur les aspects de gestion globale : y a-t-il l'une ou l'autre raison pour laquelle des options devraient être écartées ou, au contraire, s'imposer au-delà de toutes considérations financières ? Ainsi, des exploitations destinées à la réhabilitation ou la protection de cours d'eau ou de zones humides en fond de vallée, ne devraient-elles pas s'envisager prioritairement sous l'objectif de protection et non de rentabilité ? Même si, dans de nombreux cas, les deux aspects peuvent être complémentaires.

En résineux

Si le cloisonnement est généralement d'application dans les premières éclaircies résineuses, il en est rarement de même dans la vie ultérieure du peuplement. Pourtant, c'est à ce moment de la vie du peuplement que les machines sont les plus grosses puisqu'elles doivent manipuler de lourdes charges. Pour ce qui est des dégâts aux racines et à la base des arbres, ceux-ci se manifestent alors sur des bois sélectionnés et déjà d'un certain âge. Enfin, la compaction d'une parcelle mise à blanc a des répercussions immédiates sur la plantation qui suit. Le cloisonnement s'impose donc également au-delà des premières éclaircies.

En feuillus

En ce qui concerne les feuillus, le cloisonnement est aujourd'hui peu pratiqué en Région wallonne. La raison principale réside dans le fait que la mécanisation de l'abattage n'y est pas aisée. Pourtant, c'est probablement dans ces peuplements que le cloisonnement trouve son intérêt majeur :

- les dégâts aux bois et aux racines cicatrisent moins bien chez les feuillus et peuvent entraîner des pertes de valeur très significatives ;
- la santé du sous-étage de ces peuplements est primordiale, qu'il s'agisse de biodiversité ou de régénération naturelle.

Que ce soit en feuillus ou en résineux, l'ouverture d'un cloisonnement va de paire avec une interdiction stricte de s'en écarter et ce, tant pour les exploitants professionnels que pour les particuliers qui s'approvisionnent en bois de chauffage. Cette règle doit apparaître clairement dans le cahier des charges de vente. C'est la condition première de la bonne utilisation, et donc de l'existence, d'un réseau de cloisonnement.

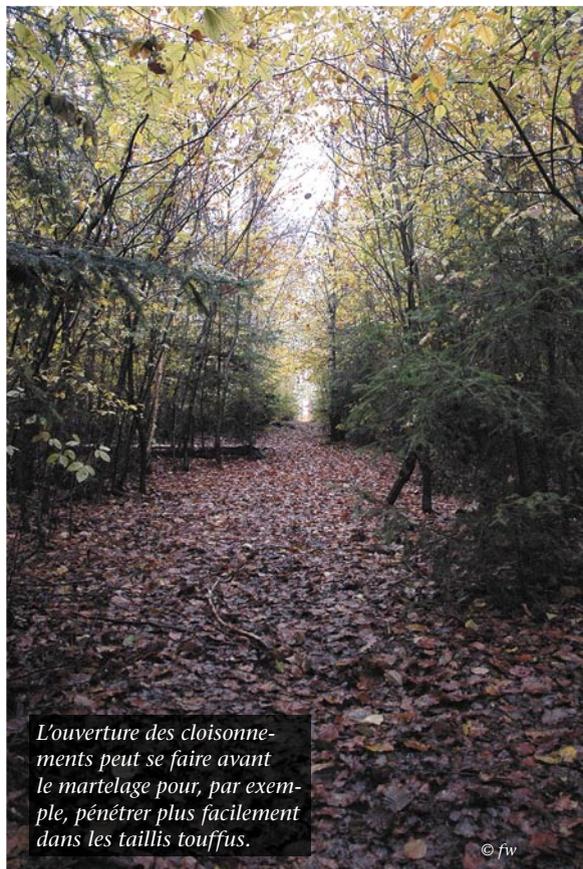
Des dérogations doivent bien entendu rester possibles pour faire face à des situations particulières que le gestionnaire peut apprécier au cas par cas. Elles doivent néanmoins constituer l'exception et faire l'objet d'une autorisation strictement cadrée de la part du gestionnaire.

À QUEL MOMENT CLOISONNER ?

La mise en place des réseaux se réalise au fur et à mesure de la programmation des coupes. Chaque parcelle est donc appré-

hendée au cas par cas. Néanmoins, il est intéressant de ne pas limiter la réflexion à une unique parcelle mais d'imaginer le réseau à l'échelle de plusieurs parcelles même si sa mise en place effective se fait au rythme des coupes.

Concrètement, les arbres des cloisonnements peuvent être marqués et vendus avec la coupe principale, en obligeant l'exploitation des layons en priorité. Ce système permet de ne faire qu'une seule vente. Il faut cependant s'assurer que tous les arbres des cloisonnements soient abattus. L'acheteur doit donc accepter d'exploiter



L'ouverture des cloisonnements peut se faire avant le martelage pour, par exemple, pénétrer plus facilement dans les taillis touffus.

© fiv

tous les bois du layon quelles qu'en soient les essences et les dimensions.

Notons que l'ouverture des cloisonnements peut se faire avant le martelage. Cela permet de se repérer plus facilement dans la parcelle pour organiser son marquage, repérer les taches de semis, les beaux sujets... mais aussi de pénétrer plus facilement dans les taillis touffus. Cela permet également d'éviter d'éventuels problèmes de stabilité en étalant les interventions dans le temps.

Il est également possible qu'une première éclaircie résineuse soit abattue manuellement et que le débardage soit réalisé avec des chevaux. Dans ce cas, il est inutile d'avoir un réseau de cloisonnements dense. Ce réseau peut être créé lors de la deuxième ou troisième éclaircie, si l'abatteuse intervient. Cela permet de garder un maximum de surface de production et de ne pas s'enfermer dans un système d'exploitation défini.

Il est déconseillé de mettre en place les cloisonnements dès la plantation. Faire l'économie de quelques plants revient à faire un pari sur l'avenir. C'est définir, dès le départ, la méthode d'exploitation qui sera utilisée dans 20-30 ans. Or, comme les choses évoluent constamment, il semble préférable de planter l'ensemble de la surface et de créer les cloisonnements quand ils deviennent nécessaires. Ainsi, aucune porte n'est fermée et le gestionnaire garde une souplesse d'adaptation.

Une raison supplémentaire qui incite à planter l'ensemble de la surface est de veiller au développement de bois de qualité (rectitude, diamètre des branches, bois juvénile...). Si les voies sont ouvertes dès la plantation, les arbres de bordure seront d'autant plus branchus avec des troncs peu réguliers. De même, la suppression de l'éclaircie systématique que constitue l'ouverture du cloisonnement réduit davantage encore la rentabilité déjà faible de la première éclaircie.



Si le layon est plus large à certains endroits, les machines circuleront inévitablement sur la totalité de l'emprise.

QUELLE LARGEUR POUR UN LAYON ?

L'empattement effectif des machines étant d'environ 3 mètres, la largeur du layon doit idéalement être de 4 mètres.

Augmenter cette largeur augmente également la surface parcourue par les machines. Sans entrer dans les détails, à titre d'exemple, pour un pas de cloisonnement de 20 mètres, la surface parcourue passe de 20 % pour un layon de 4 mètres à 25 et 30 % pour des layons de 5 et 6 mètres.

Par contre, il est souvent intéressant d'élargir les layons à leur extrémité afin de faciliter les manœuvres des machines.

Lors de la création des layons, les souches des arbres extraits doivent être parfaitement arasées. Cette mesure est indispensable car si des souches importantes restent au sol, les opérateurs seront tentés de les contourner ce qui conduira à l'élargissement du layon.

QUELLE DISTANCE ENTRE DEUX LAYONS ?

Le choix de la distance séparant les layons d'exploitation est crucial. D'une part, c'est elle qui détermine la surface parcourue par les engins, une fois la largeur de cloisonnement fixée. D'autre part, elle a une influence non négligeable sur le déroulement pratique de l'exploitation.

Deux considérations principales viennent donc alimenter la réflexion : la distance séparant les layons doit permettre aux machines d'atteindre tous les bois à abattre ou à débarder mais elle doit également limiter au maximum les surfaces parcourues.

Deux grandes options déterminent encore la distance entre deux cloisonnements : soit l'abattage est réalisé de ma-

nière mécanisée, soit manuellement à la tronçonneuse. Dans le premier cas, il importe que les bois à abattre (ou abat-tus) soient au moins situés à portée de bras des machines ; dans le second, l'arbre, une fois abattu, doit être débusquable à partir du cloisonnement. L'abattage mixte est également une solution intéressante.

Abattage mécanisé

La portée des grues d'abattage varie actuellement d'un peu moins de 8 mètres (pour les machines spécialisées en premières éclaircies), à presque 12 mètres pour les engins de grosse capacité. Les engins les plus courants ont des bras de 8 à 9 mètres.

De manière générale, le travail à longue distance est déconseillé car il engendre de nombreuses blessures dans le peuplement : d'une part, la visibilité et l'accessibilité des arbres sont réduites et, d'autre part, le bras de l'abat-teuse perd de sa puissance, et donc de sa précision, quand il se trouve vers son maximum d'extension.

Dès lors, même pour des bras de plus longue portée, on limitera généralement leur intervention à 6-7 mètres.

Abattage manuel

Quand l'abattage est réalisé manuellement, les bois sont extraits à la débusqueuse à pince ou à câble. Dans le premier cas, les bois doivent se situer à proximité immédiate du cloisonnement alors que l'utilisation du câble permet de treuiller des bois couchés bien plus loin. Enfin, certaines débusqueuses sont équipées d'une pince pouvant s'écarter de quelques mètres de l'engin.



*Montée sur un bras
téléscopique, cette pince
peut aller chercher
des bois plus éloignés.*

© fw

La débusqueuse à pince est la plus confortable car elle permet d'effectuer la plupart du travail sans sortir de la cabine. Elle est généralement équipée d'un câble qui lui permet d'aller chercher les bois situés hors de portée de la pince. Cependant, la tentation est grande de quitter le cloisonnement pour les quelques bois hors de portée.

À l'opposé, la débusqueuse à câble nécessite de nombreuses manutentions et de fréquentes sorties de l'engin.

Sans condamner l'une au l'autre approche, il semble que de bons compromis soient envisageables. D'une part, la réduction des distances maximales de débusquage, par un abattage réfléchi, permettrait de limiter les longueurs de câble à dérouler. D'autre part, la pince peut, moyennant un abattage directionnel, sortir une bonne partie des bois. Enfin, signalons l'apparition de nouveaux câbles synthétiques beaucoup plus légers qui réduisent considérablement la pénibilité du travail.

Ainsi, dans un souci de préserver un maximum de surface tout en facilitant chacune des opérations d'exploitation, le pas de cloisonnement idéal est compris entre 25 et 40 mètres. En dessous de 25 mètres, une surface importante est sacrifiée inutilement puisqu'il n'y a pas d'abattage mécanisé. Au-dessus de 40 mètres, plusieurs essais ont prouvé que les machines sortaient régulièrement des layons pour se faciliter la tâche.

En conclusion :

- l'intervention de machines abatteuses implique des distances d'environ 14-15 mètres d'axe en axe. Mais certaines astuces permettent d'augmenter ces valeurs jusqu'à environ 20 mètres ;
- en cas d'abattage manuel, la distance entre les cloisonnements dépend de la taille des arbres et des outils de débusquage que l'on met en œuvre. Des valeurs de 25 à 40 mètres sont tout à fait praticables.

QUELQUES EXEMPLES

La figure 1 reprend le cas typique de la plantation résineuse avec un écartement

entre les lignes de 2 ou 2,5 mètres. Si l'on souhaite que tous les bois se trouvent à environ 6-7 mètres de la machine, seule l'option « une ligne sur sept » est acceptable.

Cela donne un entre-axe de 14 ou 17,5 mètres et une surface parcourue d'environ 30 % dans les deux cas.

La figure 2 est une alternative à la formule « une ligne sur sept », cette formule s'avère moins gourmande en surface parcourue : on ne prélève pas d'arbre sur les deux lignes centrales lors de la ou des premières éclaircies. On fait le pari que les arbres de ces lignes profiteront de l'éclaircissement provoqué par le travail sur les lignes adjacentes (M. BARTOLI, communication person-

Figure 1 – Cas typique d'une plantation résineuse avec un écartement entre les lignes de 2 mètres. Le cloisonnement doit être placé toutes les sept lignes, l'entre-axe est de 14 mètres et la surface parcourue d'environ 30 %.

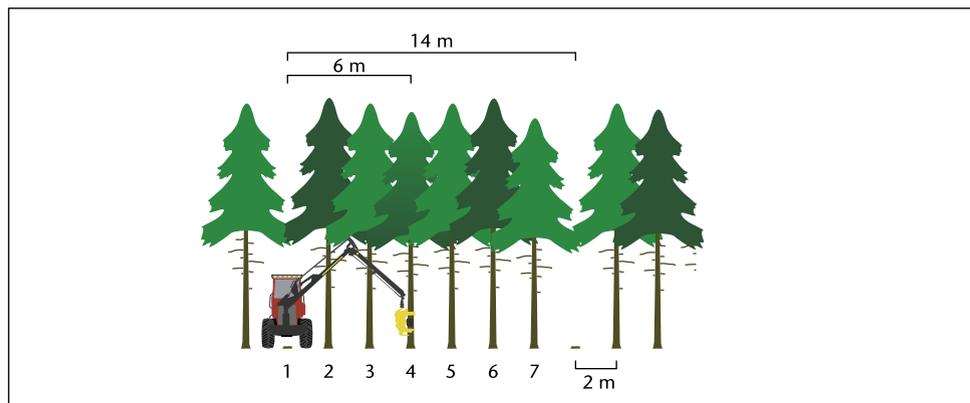
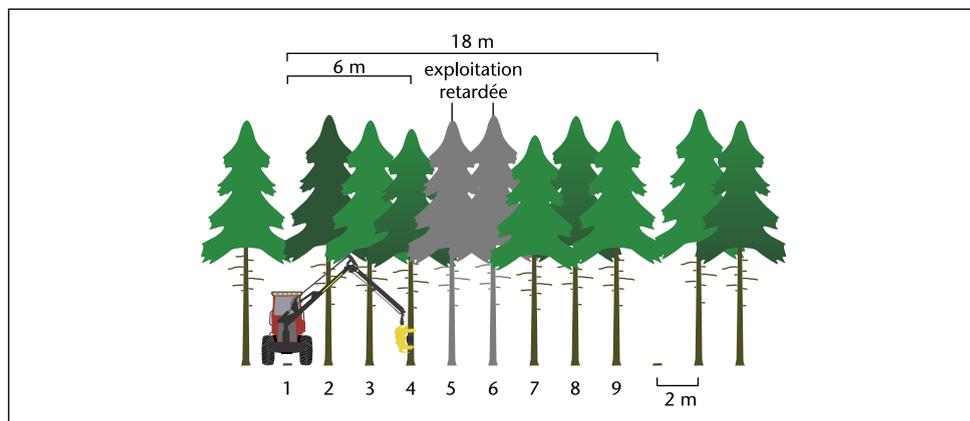


Figure 2 – Alternative à la figure 1. Les deux lignes de plantations au centre de l'entre-axe sont maintenues jusqu'à une éclaircie suivante. Le cloisonnement est placé toutes les neuf lignes, l'entre-axe est de 18 mètres et la surface parcourue de 22 %.



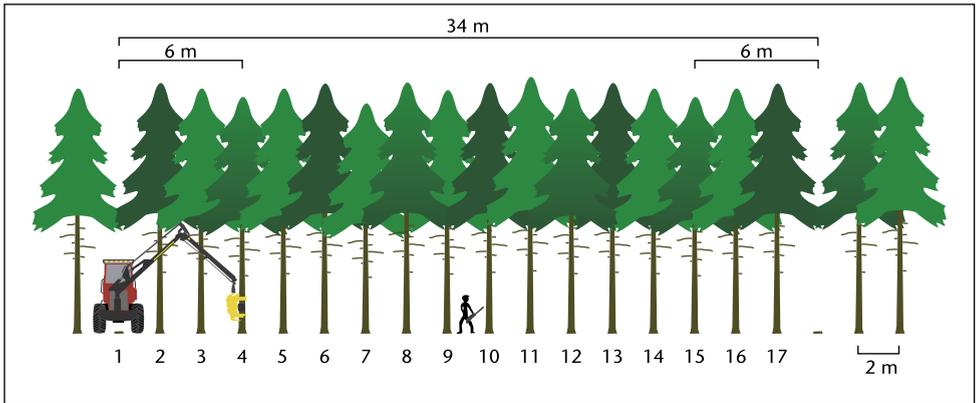


Figure 3 – Proposition de cloisonnement toutes les dix-sept lignes. Les arbres du milieu (lignes 5 à 14) sont abattus manuellement de manière à pouvoir être saisis par l'abatteuse. La surface parcourue est réduite à 11 %.

nelle). On peut également faire travailler un bûcheron dans ces lignes.

Dans cette option, « une ligne sur sept » devient « une ligne sur neuf ». L'entre-axe est de 18 et 22,5 mètres pour des écartements de 2 et 2,5 mètres entre les lignes. En termes de surfaces parcourues, on passe de 30 à 22 % par rapport à la solution classique de la figure 1.

Par la suite, lorsque le peuplement sera plus clair, on interviendra avec des machines pouvant travailler à 8-9 mètres avec des risques moindres de blessures au peuplement.

La figure 3 propose une option mixte, très intéressante pour la préservation des sols. Le principe est de faire abattre une bande centrale de bois par un bûcheron. Les bois sont dirigés vers les cloisonnements pour être récupérés et façonnés par l'abatteuse. La règle à respecter pour calculer l'entre-axe est que les arbres abattus manuellement tombent à une distance telle du cloisonne-

ment que l'abatteuse puisse s'en saisir. Si l'on considère que pour cette opération, l'abatteuse peut aller jusqu'à 8 mètres et qu'elle saisit le bois à 3 mètres environ du sommet, le pied de celui-ci doit se trouver à une distance maximum de la machine égale à sa hauteur plus 5 mètres.

Dans la pratique, le bûcheron commence par abattre les bois de la bande centrale. Par après, l'abatteuse exploite les bois à sa portée et ensuite ceux abattus par le bûcheron.

La surface parcourue pour une plantation à 2 mètres est de 11 % à peine puisqu'on a un entre-axe de 34 mètres.

Si la méthode est très séduisante en matière de protection des sols, elle pourrait même être économiquement plus intéressante. En effet, il apparaît que de grosses économies de temps et de carburant sont réalisées du fait que l'abatteuse et le porteur ont accès à des quantités de bois plus importantes par mètre parcouru.

LE DEBARDAGE AU CHEVAL

De par sa maniabilité et son impact négligeable sur le sol, le cheval est quasiment l'unique système de débardage à pouvoir circuler en forêt sans cloisonnements. Ce qui lui donne, étant donné son excellente productivité dans certaines niches, un avantage considérable sur tous les autres systèmes.

Choisir par « facilité » la mécanisation et le sentiment de modernité qu'elle véhiculerait un geste dépassé, les préoccupations modernes tournant prioritairement autour de la préservation des sols.

Dès lors, il est important d'intégrer le fait que le cheval a sa place dans les opérations d'exploitation forestière et que les

cloisonnements peuvent être placés en fonction de son usage. En effet, le cheval est très performant et parfaitement compétitif dans certaines opérations de débousquage. Dans le cadre de ces opérations, il est largement plus économique que le tracteur pour des peuplements contenant des bois d'un volume moyen exploité inférieur à $0,25 \text{ m}^3$. Les autres situations sont à estimer en fonction des caractéristiques du terrain.

Tout en n'excluant pas le cheval dans les autres circonstances, voici celles dans lesquelles il pourra démontrer tout son potentiel par rapport aux machines :

- distances courtes de débousquage (inférieures à 70 mètres) ;
- volume moyen des bois inférieur ou égal à $0,25 \text{ m}^3$ (le cheval peut sans aucun problème sortir des bois de $0,5 \text{ m}^3$) ;



Dans beaucoup de situations de premières éclaircies résineuses, le cheval est une solution de débardage tout à fait crédible face aux autres systèmes.

© fw

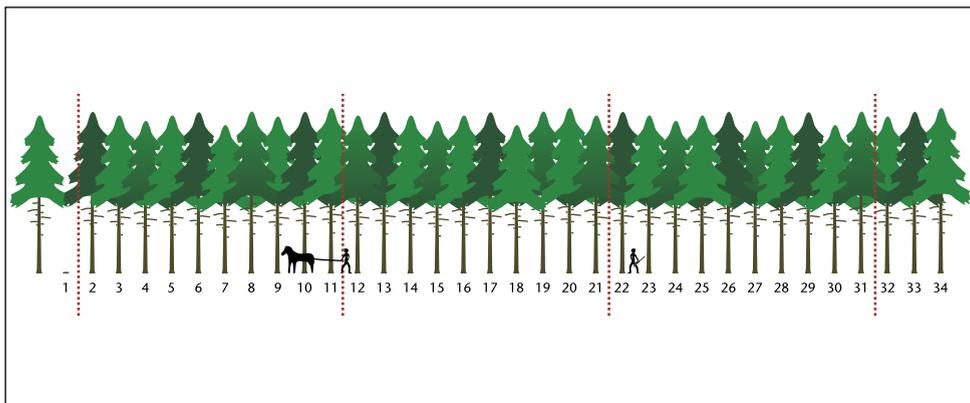


Figure 4 – Le débardage au cheval de trait autorise des cloisonnements beaucoup plus espacés, de l'ordre de 100 mètres. Les pointillés rouges indiquent les entre-lignes dans lesquelles des ébrancheuses spécialisées peuvent circuler.

- plus le peuplement est dense, moins le cheval sera productif, mais plus il le sera comparativement à la machine. Le cheval est favorisé par rapport au tracteur tant que le nombre de tiges à l'hectare après exploitation est supérieur à 1 500.
- Une fois qu'il reste moins de 600 tiges à l'hectare, ce facteur n'est plus un incitant au cheval ;
- une pente légère favorise le cheval et une montée légère induit une petite réduction de sa rentabilité. Par contre,



Certains engins ont été développés pour l'ébranchage : étroits, maniables, relativement légers et équipés d'un correcteur d'assiette instantané, ils n'auraient qu'un impact limité sur le sol et le peuplement.

une montée forte (supérieure à 15 %) pénalise largement le cheval.

L'exploitation en long fait appel aux chevaux de débardage mais également, dans de très nombreux cas, à une ébrancheuse. Cet engin très étroit est muni d'un bras très court, la machine doit circuler sur l'ensemble de la coupe pour ébrancher les bois. Pour cette opération, la machine particulièrement compacte, se faufile entre les arbres. Les caractéristiques techniques de ce type de machine très spécialisée semblent assurer un impact très faible sur les sols.

L'avantage de laisser pénétrer ce type d'ébrancheuse au cœur de la forêt est de permettre d'écarter les layons de façon beaucoup plus importante, de l'ordre de 100 mètres.

La figure 4 l'illustre : étant donné que le cheval s'accommode d'une distance de débusquage allant jusqu'à 50 mètres, l'écartement des cloisonnements peut être important. D'une manière générale, ils doivent être placés à une distance multiple des éventuels futurs cloisonnements destinés aux machines.

En cas d'ébranchage mécanisé, la circulation des engins peut être limitée à certains interlignes (pointillés rouges dans la figure 4) moyennant abattage directionnel vers ces voies privilégiées. Elles sont espacées d'une distance égale à environ 1,5 fois la hauteur des arbres.

CONCLUSION

La décision de cloisonner les parcelles en vue de leur exploitation doit être un acte

réfléchi et intégré de la part du gestionnaire. Il doit nécessairement s'accompagner d'actions d'information et de dialogue entre les différents intervenants. Les uns et les autres participent ainsi à une gestion durable du patrimoine forestier.

Le cloisonnement demande de modifier des habitudes en imposant à l'exploitation des critères qualitatifs là où, jusqu'à présent, seul le prix était considéré. Il appartient, bien sûr, à l'exploitant de majorer ses prix s'il juge que ces critères sont susceptibles d'augmenter le coût de l'exploitation... et aux forestiers d'accepter que la qualité a également un prix. ■

La brochure « Le cloisonnement d'exploitation pour préserver les sols forestiers. Document informatif » est disponible gratuitement auprès du Service Documentation de la DGO3 (Téléphone vert : 0800 11 901 ou environnement.wallonie.be).

Une importante bibliographie a été rassemblée lors de la réalisation de la convention « Mesures concrètes pour la réduction des impacts de l'exploitation forestière ». La liste est disponible sur simple demande à la rédaction. Les documents y sont également consultables.

MARIE-AMÉLIE DE PAUL

MICHEL BAILLY

CHRISTOPHE HEYNINCK

info@foretwallonne.be

Forêt Wallonne asbl

Croix du Sud, 2 bte 9

B-1348 Louvain-la-Neuve