

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**



© F. Lehaire

LES ENCLOS-EXCLOS : UNE TECHNIQUE ÉPROUVÉE POUR L'ÉVALUATION ET LE MONITORING DE L'ÉQUILIBRE FORÊT-GRANDE FAUNE

FRANÇOIS LEHAIRE – KEVIN MORELLE
ALAIN LICOPPE – PHILIPPE LEJEUNE

Afin d'objectiver l'équilibre entre la flore et la grand faune d'un territoire, l'installation d'un réseau d'enclos-exclos présente l'avantage d'être à la fois scientifiquement robuste et visuellement parlant. Il a été testé sur le cantonnement de Florenville, sur deux territoires à la pression de gibier contrastée.

Dans nos pays industrialisés, la forêt est de plus en plus appelée à répondre aux attentes d'un nombre sans cesse croissant d'usagers, manifestant des attentes ou des besoins diversifiés et parfois contradictoires. Ce processus est accentué par l'exiguïté du territoire et la nécessaire cohabitation entre utilisateurs. À ce titre, les densités de gibier sont souvent pointées du doigt par différents acteurs du monde forestier pour leur impact négatif sur la production ligneuse, la biodiversité

ou encore sur les activités récréatives. Le contrôle et le suivi de la pression de la grande faune sur l'écosystème constitue donc une des préoccupations majeures des forestiers soucieux de promouvoir une gestion multifonctionnelle équilibrée.

Contrôler la pression exercée par la grande faune sur l'écosystème et juger d'un éventuel déséquilibre n'est pas chose aisée. Une démarche objective, rigoureuse et capable de diagnostiquer les véritables

causes des symptômes observés doit pour cela être mise en œuvre.

Dans ce contexte, le Département de la Nature et des Forêts du SPW s'est doté depuis quelques années d'un outil de suivi des dégâts d'écorcements dans les plantations résineuses⁴. Bien que les informations produites annuellement par cet inventaire soient fort utiles, elles n'offrent pas une vue d'ensemble de la problématique, puisqu'elles ne couvrent qu'un type de dégât (les écorcements) et ne concernent qu'une partie des peuplements (les plantations résineuses).

La caractérisation de l'équilibre entre la grande faune et l'écosystème forêt est plus complexe à aborder dans le cas de peuplements feuillus. Cette difficulté résulte

ÉQUILIBRE SYLVO-CYNÉGÉTIQUE

L'équilibre sylvo-cynégétique est une notion théorique qui confronte les objectifs assignés à la forêt avec la pression exercée par la grande faune sur l'écosystème forestier ; cette dernière pouvant compromettre le bon accomplissement de certains de ces objectifs. L'exemple le plus souvent cité concerne le fait qu'une pression excessive du gibier peut mettre en péril l'accomplissement d'objectifs sylvicoles, soit en empêchant un rajeunissement correct des peuplements, soit en dévalorisant la production ligneuse normalement attendue. Cette notion d'équilibre peut être étendue à toutes les autres fonctions assignées à la forêt. Le défi auquel doivent faire face les gestionnaires de cet écosystème consiste donc à définir l'état d'équilibre flore - grande faune compatible avec une réalisation harmonieuse des différentes fonctions de la forêt.

principalement du fait qu'en Wallonie, les forêts feuillues sont régénérées par voie naturelle et qu'elles présentent une structure irrégulière mélangée. La dispersion hétérogène de la régénération sur l'ensemble des peuplements rend son observation et la mesure des pressions qu'elle subit beaucoup plus difficiles. En outre, le degré de pression auquel est soumis le recrû peut atteindre des niveaux tels, que celui-ci disparaît, empêchant toute mesure de la pression ! Enfin, cette absence de régénération peut s'expliquer par d'autres facteurs, plus difficiles à identifier que la seule dent du gibier (par exemple : peuplements non matures, tassement du sol, enherbement excessif...).

Il en ressort, que dans le cas des forêts se régénérant naturellement, la quantification directe de la pression exercée par la grande faune sur la régénération pose d'importants problèmes méthodologiques, raison pour laquelle sa mise en œuvre sur le terrain est relativement rare.

Dans ces conditions, le recours à des dispositifs de type enclos-exclos constitue une alternative intéressante dans la mesure où ils permettent d'observer la dynamique réelle de régénération des peuplements en l'absence des espèces herbivores. On peut ainsi mettre en évidence des situations de déséquilibre ou détecter de manière précoce toute dégradation d'une situation jugée initialement acceptable.

LES ENCLOS-EXCLOS

Les premiers dispositifs enclos-exclos sont apparus vers 1940 en Amérique du Nord⁶. À l'époque, ils avaient pour objectif de démontrer les effets néfastes de la surabon-

Figure 1 – Les dispositifs enclos-exclos permettent de visualiser clairement l'état de l'équilibre sylvo-cynégétique.



dance des cervidés sur la régénération forestière⁶. Depuis lors, leur utilisation s'est fortement développée, tant au niveau de la recherche scientifique qu'au niveau de la gestion proprement dite.

Les dispositifs enclos-exclos reposent sur un principe relativement simple. Une comparaison est réalisée entre, d'une part, le milieu réel (exclos) complètement accessible à la grande faune présente dans la zone d'étude et, d'autre part, un milieu dit de « contrôle » (enclos) inaccessible à une partie ou toutes populations d'ongulés. En fonction des études, cet espace contrôlé est caractérisé par :

- une densité nulle des populations avec un enclos complètement « hermétique » à la grande faune ;

- une densité connue en introduisant dans l'enclos un nombre déterminé d'individus ;
- le passage de certaines espèces cibles grâce à des barrières sélectives (hauteur des clôtures, porte sélective, grandeur des mailles).

Les enclos-exclos jouent un rôle didactique indéniable en exposant côte à côte deux situations qui peuvent être très contrastées (figure 1).

En Wallonie, les enclos-exclos sont actuellement utilisés dans le cadre du suivi d'aménagements à vocation de conservation de la nature (LIFE Plateau des Tailles et LIFE Saint-Hubert). Ils font également l'objet d'une étude expérimentale visant

à évaluer leur utilisation dans le cadre de la quantification de la pression du grand gibier sur la régénération de peuplements feuillus. À cette fin, plusieurs dispositifs pilotes ont été installés dans le cantonnement de Florenville. Un suivi de la dynamique de la végétation basse (herbacée et ligneuse) y a été réalisé entre 2006 et 2012. Les observations ainsi récoltées ont permis de calculer une série d'indicateurs susceptibles d'objectiver la pression subie par l'écosystème forestier sous l'action des grands herbivores. Un protocole simple pour la mise en place et le suivi de dispositifs enclos-exclos a ainsi pu être établi dans le cas spécifique des forêts feuillues. Ce protocole, ainsi que les principaux enseignements tirés de l'étude sont détaillés dans la suite de cet article.

PROTOCOLE POUR L'INSTALLATION D'ENCLOS-EXCLOS

Définition d'une zone de référence

La première étape consiste à définir une zone géographique de référence au sein de laquelle sont installés les enclos-exclos. Idéalement, cette zone doit présenter une pression de gibier jugée homogène et coïncider avec des limites administratives (territoires de chasse ou entités de gestion forestière). Cette zone d'étude peut couvrir plusieurs milliers d'hectares. En présence de fortes différences en termes de densité de gibier ou de caractéristiques stationnelles, il est recommandé de découper celle-ci en plusieurs strates et d'assurer la présence d'un nombre suffisant d'enclos-exclos au sein de chacune des strates. Il est ainsi recommandé d'installer au minimum trois enclos-exclos par zone de référence, ou par strate au sein d'une zone de référence.

Choix des lieux d'implantation des enclos-exclos

Une fois la zone de référence définie, il faut ensuite sélectionner les lieux d'implantation des enclos-exclos. Ceux-ci doivent être situés dans des trouées (ouverture dans le couvert forestier) d'une superficie de minimum 2 ares et ne comportant pas de régénération de hauteur supérieure à 15 cm en proportion trop importantes (maximum 5 % du recouvrement dans la trouée). Sont également à rejeter les trouées comportant une végétation envahissante (fougère aigle, ronce, myrtille...).

Le respect de ces critères permet de garantir une certaine uniformité dans les conditions de croissance de la végétation au sein des différentes répétitions du dispositif et un développement probable de la régénération des espèces ligneuses.

La sélection proprement dite des trouées où sont installées les enclos-exclos s'opère de manière pseudo-aléatoire. Une grille à mailles carrées (dimensions recommandées de 400 x 400 mètres) permet de définir une série de points au sein des peuplements feuillus faisant partie de la zone de référence. Un tirage aléatoire est réalisé au sein de cette grille. Les points ainsi pré-sélectionnés sont superposés à une couche ortho-image récente afin d'identifier ceux qui sont situés à moins de 200 mètres d'une trouée de taille suffisante.

Sur le terrain, les trouées pré-sélectionnées sont visitées dans l'ordre de leur tirage aléatoire, afin de confirmer qu'elle remplit bien les conditions d'installation et qu'elles permettent l'installation des deux composantes du dispositif (enclos et exclos) en respectant une distance d'au moins 10 mètres de centre à centre.

Installation des enclos-exclos

L'installation est réalisée entre mars et mai. L'enclos et l'exclos sont positionnés au centre de la trouée en respectant une distance comprise entre 10 et 25 mètres entre les deux éléments afin d'atténuer l'influence de la clôture sur l'exclos. Certains animaux ont en effet un attrait pour les abords immédiats des clôtures. On évite également autant que possible les différences de conditions de croissance pour les deux éléments, notamment en termes d'éclaircement, de disponibilité en eau ou de composition floristique. Dans le cas, où des différences sont observées, on installe toujours l'enclos où la végétation est la moins développée afin de ne pas le favoriser par rapport à l'exclos.

L'exclos et l'enclos sont matérialisés en leur centre par un piquet de couleur de

50 cm de haut. L'enclos est clôturé selon un carré de 4 x 4 mètres avec un « ursus » à mailles progressives de 2 mètres de haut et des piquets de chêne ou d'épicéa traités (figure 2). Il devient ainsi complètement « hermétique » à la grande faune. La grandeur de l'enclos résulte d'un compromis entre le coût d'installation et la capacité à réaliser des observations pertinentes sur la régénération ligneuse, celles-ci nécessitant une superficie minimale d'une dizaine de mètres carrés. Lors de l'installation, il faut ménager une voie d'accès à l'enclos en permettant qu'une des extrémités de l'ursus soit détachable.

Récolte des données

Le principal intérêt des dispositifs enclos-exclos est leur aspect didactique. C'est pourquoi, un dossier photos doit être mis en place dès leur installation pour per-



Figure 2 – Illustration de l'installation d'un dispositif enclos-exclos. L'exclos en avant plan est toujours matérialisé par un piquet de couleur.

mettre d'interpréter visuellement l'impact du grand gibier sur la végétation de la manière la plus objective possible.

Pour ce faire, pour chaque dispositif, huit photos sont à prendre lors de chaque passage. Pour l'enclos et pour l'exclos, les photos sont prises aux quatre directions cardinales à une distance de 4 mètres du piquet central et sont orientées vers celui-ci.

Au-delà de l'aspect visuel, des informations peuvent être rapidement collectées pour permettre des analyses quantitatives plus détaillées. Les observations réalisées lors de chaque suivi sont récoltées sur la régénération et la végétation basse dans un cercle de 2 mètres de rayon autour du piquet central de l'enclos et de l'exclos. Ces observations comportent un relevé floristique, ainsi que la mesure de la hauteur et la détermination du nombre de tiges et du recouvrement de certaines strates de végétation.

Certains semis (six tiges minimum par essence) et le pied dominant de certaines espèces végétales (ronce, framboisier et myrtille) sont localisés et font l'objet de mesures individuelles lors de chaque passage. La distance et l'azimut par rapport au piquet central permettent de localiser les pieds sélectionnés. Lorsque ces données sont incomplètes voire manquantes lors de l'installation, elles sont complétées au passage suivant par la mesure d'un nouvel élément.

Le choix du suivi de certaines espèces végétales (myrtille, ronce et framboisier) dans le cantonnement de Florenville a été dicté par leur appétence vis-à-vis de la faune et par leur bonne représentation

dans la zone étudiée. En outre, la myrtille présente la faculté de survivre même lorsqu'elle est soumise à une forte pression d'abrutissement. Elle est déjà utilisée comme indicateur pour l'élaboration de plans de tir annuels pour l'espèce cerf⁵. À défaut d'une présence significative de ces espèces dans le milieu étudié, il faudra identifier des espèces végétales de substitution présentant les mêmes propriétés vis-à-vis des herbivores, comme la callune dans un paysage de landes.

Les mesures de terrain sont effectuées en mai. Cette période de végétation permet d'améliorer la prise de certaines données (relevé floristique et recouvrements). Les mesures portent ainsi sur la pousse de l'année précédente et intègrent l'abrutissement d'été et d'hiver.

Durée de vie des enclos-exclos

Le suivi d'un enclos-exclos peut être réalisé sur une durée d'environ 6 ans (t₀ à t₆) et donner lieu à cinq campagnes d'observations (t₀, t₁, t₂, t₄ et t₆ ; figure 3).

Les enclos-exclos ayant pour principal objectif l'observation des effets induits par la faune sur la dynamique d'installation et de croissance de la régénération, ils ont une durée de vie limitée. On peut considérer qu'après un certain laps de temps, la concurrence entre les différentes tiges présentes au sein de l'enclos ou de l'exclos interfère significativement avec le facteur « pression du gibier », enlevant ainsi tout intérêt à la poursuite des observations. Sur base des observations réalisées à ce jour, la durée de vie des dispositifs a été fixée à 6 ans.

La pérennité d'un tel dispositif d'observation nécessite donc de renouveler régulièrement les enclos-exclos en service.



Figure 3 – Laps de temps attendu avant d'obtenir des indicateurs à court et moyen terme.

Nous suggérons de procéder de manière graduelle, par exemple en installant tous les 3 ans, un même nombre de dispositifs. Cette phase de remplacement s'opère en sélectionnant à chaque fois de nouvelles trouées en suivant la procédure indiquée précédemment.

INTERPRÉTATION DES DONNÉES RÉCOLTÉES

Calcul d'indicateurs de l'équilibre sylvo-cynégétique

À partir des données collectées, des indicateurs permettant d'objectiver l'état d'équilibre forêt/grande faune peuvent être calculés. Les principaux indicateurs obtenus à partir des mesures de terrain, sont :

- la hauteur moyenne des semis ;
- la densité de semis ;
- la richesse spécifique (nombre d'espèces) pour la végétation ligneuse et non ligneuse ;
- le recouvrement de la régénération, de la strate herbacée et de la végétation globale ;
- le recouvrement et la longueur maximale de la ronce, du framboisier et de la myrtille.

Ces indicateurs peuvent être répartis en deux groupes selon le laps de temps attendu avant de collecter les observations qu'ils utilisent (figure 3):

1. Les indicateurs immédiats (à court terme) s'appuient sur des observations acquises durant les deux premières années qui suivent l'installation des dispositifs.
2. Les indicateurs différés (à moyen terme) s'appuient sur des observations acquises durant les années 4 à 6 du dispositif, avant que ce dernier cesse d'être utilisé.

Les indicateurs « immédiats » permettent une mise en évidence rapide de l'impact de la pression du gibier sur le milieu, mais ils présentent l'inconvénient d'être très sensibles à des facteurs exogènes (variations climatiques, conditions stationnelles...).

Les indicateurs « différés » présentent un temps de réponse plus long, mais en contrepartie ils offrent une plus grande robustesse (atténuation des variations interannuelles de certains facteurs environnementaux) et permettent de mieux mesurer les différences de croissance de la régénération, qui reste un processus relativement lent à observer.

Traitement des données récoltées

La capacité de ces indicateurs à réagir de manière significative à des niveaux de pression cynégétique contrastés a été évaluée à partir de dix-sept dispositifs enclos-exclos installés en 2006 sur le cantonnement de Florenville. Répartis au sein de deux compartiments de référence (« Chiny », où les densités de cervidés sont considérées comme faibles, et « Sainte-Cécile », où les densités de cervidés sont considérées comme très importantes ; respectivement estimation de 25 et 70 cervidés au 1 000 hectares). Ces dispositifs ont été mesurés à quatre reprises : 2006, 2007, 2010 et plus récemment, en mai 2012. Les données collectées ont été analysées en vue d'évaluer les indicateurs de l'équilibre sylvo-cynégétique. Nous considérons comme pertinents les indicateurs qui présentent des réponses significativement différentes (testées à partir du test *t* de *Student*) entre les deux compartiments et qui se montrent être cohérents avec les densités de cervidés observées sur ces deux sites. Ces indicateurs sont repris dans le tableau 1.

Dans le cas de notre zone d'étude, la richesse spécifique de la végétation non-

ligneuse, la longueur de la ronce et la densité de semis sont les seuls indicateurs s'avérant pertinents à la fois à court et à moyen termes.

La richesse spécifique de la végétation ligneuse et la longueur du framboisier ne s'avèrent pertinents que lorsqu'ils sont considérés de manière immédiate. Cela est probablement dû à la réponse rapide de ces deux indicateurs au sein des enclos suite à la pose de la clôture.

Dès la première année de suivi, certaines espèces végétales telles que le framboisier, le sorbier et l'épilobe sont apparues dans les enclos de la zone de Sainte-Cécile. En outre, ces espèces étaient déjà présentes dans les enclos et les exclos de Chiny. En 2012, ces espèces sont toujours absentes des exclos de Sainte-Cécile. Cela s'explique par la forte appétence de ces espèces pour les herbivores sauvages.

Le recouvrement global de la végétation et la hauteur moyenne d'essences forestières s'avèrent plutôt des indicateurs à n'utiliser qu'à moyen terme. Ce constat, également en accord avec de nombreuses

Tableau 1 – Synthèse des indicateurs « immédiats » et « différés » jugés pertinents sur base des observations réalisées dans les deux compartiments de référence (densité élevée vs densité faible).

Indicateurs immédiats	Indicateurs différés
Longueur de la ronce	
Densité de semis	
Richesse de la végétation non-ligneuse	
Longueur du framboisier	Recouvrement de la végétation basse
Richesse de la régénération	Hauteur du hêtre
	Hauteur du bouleau



publications, est dû à la croissance de la végétation ligneuse, qui reste un processus relativement lent.

S'ils sont présents sur la zone étudiée, la hauteur moyenne du hêtre et d'une essence compagne telle que le bouleau sont des indicateurs « différés » pertinents. C'est ainsi que, la régénération du chêne, quasiment absente de notre zone d'étude, ne peut pas être utilisée comme indicateur.

L'analyse des indicateurs « différés » peut également s'opérer de manière graphique en présentant leur évolution graduelle au cours du temps et en y ajustant une droite sur les valeurs moyennes « enclos » moins « exclos » pour les deux zones de référence. La pente de cette droite offre une dimension supplémentaire aux indica-

teurs « différés ». Une droite horizontale signifie qu'il n'y a pas d'évolution de la situation alors que le degré d'inclinaison de la droite est corrélé à l'influence de la pression des herbivores.

À titre d'exemple, la figure 4 présente l'évolution de la hauteur du bouleau, de la longueur de la ronce et de la densité de semis. Pour la zone de Chiny (faible densité de gibier), la différence de la densité moyenne de semis n'évolue pas durant les six années de suivi des dispositifs (figure 4). Par contre, pour la zone de Sainte-Cécile, une différence importante apparaît. Lors de l'installation, il y avait en moyenne vingt-neuf semis en moins dans les enclos par rapport aux exclos. En 2012, les enclos ont en moyenne cinquante semis de plus que les exclos, soit une différence

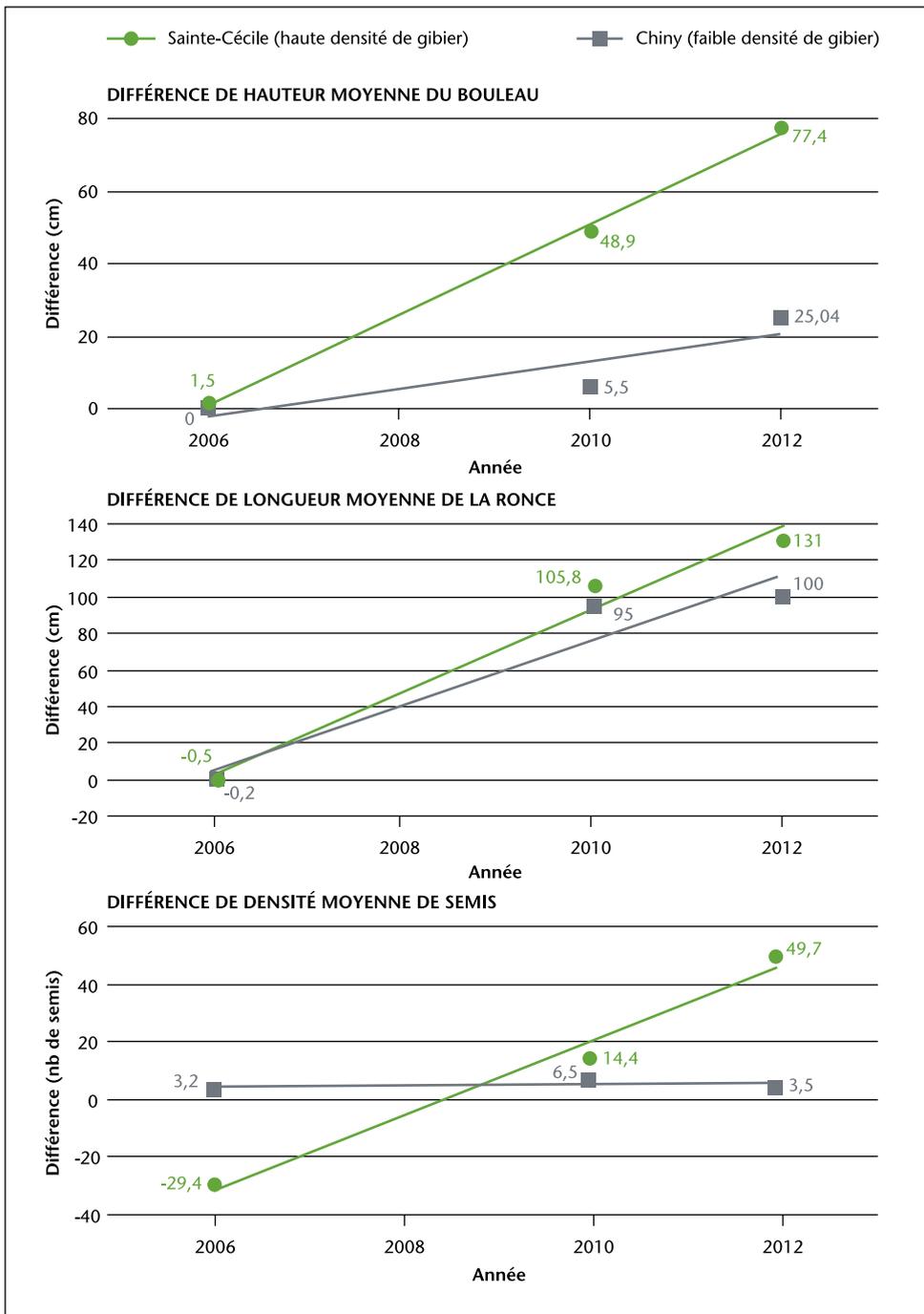


Figure 4 – Suivi des valeurs moyennes des enclos moins celles des exclos de certains indicateurs « différenciés » (hauteur du bouleau, longueur de la ronce et densité de semis). Les lignes vertes et grises représentent respectivement les zones à haute et à faible densité de gibier.

moyenne de quatre-vingts semis entre enclos et exclos en seulement 6 ans. Pour la hauteur du bouleau et la longueur de la ronce, la différence enclos moins exclos apparaît au cours du temps pour les deux zones de référence. Cependant, par rapport à la zone de Chiny, cette différence est nettement plus marquée pour la zone de Sainte-Cécile.

OUTIL DE DIAGNOSTIC ?

Les dispositifs enclos-exclos permettent d'appréhender visuellement l'état de l'équilibre sylvo-cynégétique et de situer la zone étudiée sur une échelle de pression exercée par les ongulés sauvages sur la flore en comparant la situation actuelle de terrain avec une situation extrême de densité nulle. Leur aspect didactique est largement reconnu et permet d'objectiver le dialogue entre les différents acteurs impliqués dans la gestion de la forêt et de la grande faune.

Au-delà du simple intérêt visuel, nous avons montré qu'il était possible d'analyser plus quantitativement l'impact du gibier sur la flore, permettant d'asseoir des recommandations de gestion adaptées aux conditions locales. Ces analyses sont néanmoins complexes et leur interprétation est parfois rendue difficile dans la mesure où le taux d'échantillonnage pratiqué est parfois insuffisant pour aboutir à des conclusions statistiquement significatives. Le coût des dispositifs ainsi que le nombre de zones propices limitent en effet généralement les possibilités d'installation de ceux-ci. Il faut donc apporter le plus grand soin à la sélection des lieux d'installation afin que le caractère représentatif de ceux-ci ne puisse être contesté.

Les différences significatives entre enclos et exclos obtenues pour certains indicateurs donnent malgré tout de précieuses indications concernant la pression du gibier sur le milieu étudié. Une fois ces différences détectées par l'approche statistique, elles doivent être confrontées aux objectifs des gestionnaires³. Ainsi, une perte de croissance de 10 cm par an sur la hauteur moyenne des semis d'une essence peut être considérée comme plus ou moins acceptable en fonction de l'essence et du milieu considéré ainsi que des objectifs poursuivis. Similairement, une richesse spécifique de la régénération faible peut-être jugée acceptable dans le cas d'une hêtraie-chênaie dont la fonction prioritaire est la production de bois et devenir inacceptable dans le contexte d'une sylviculture proche de la nature lorsque l'on souhaite profiter de tout l'éventail des essences indigènes adaptées à la station en question (érable, charme, bouleau...).

L'installation régulière de nouveaux dispositifs (tous les 3 ans) permet un suivi durable de l'équilibre sylvo-cynégétique. Les années suivant l'installation du nouveau groupe d'enclos-exclos, les gestionnaires disposeront d'une part des indicateurs « immédiats » obtenus par ces nouveaux dispositifs et d'autre part d'indicateurs « différés » acquis à partir des anciens dispositifs. De plus, pour une zone d'étude déterminée, les indicateurs obtenus à partir des dispositifs installés précédemment peuvent être comparés à ceux du nouveau groupe d'enclos-exclos. Cette comparaison permet en effet de voir comment la pression de la faune évolue au cours du temps.

Plus de 50 % des forêts wallonnes se sont engagées à respecter les principes de ges-

tion durable et à faire reconnaître cet engagement par une certification : le système PEFC. La charte PEFC de Belgique pour les années 2013-2018 (point 12 : *Équilibre forêt - grand gibier*) demande aux propriétaires forestiers d'assurer une gestion équilibrée entre la forêt et le grand gibier en objectivant la pression du gibier par les moyens les plus appropriés. Les dispositifs enclos-exclos, simples à mettre en place, constituent un outil intéressant dans le cadre de la certification forestière puisqu'ils fournissent des renseignements permettant de répondre à ces engagements. C'est ainsi que des dispositifs enclos-exclos sont déjà utilisés pour la certification FSC au Grand-Duché de Luxembourg^{1,2}. ■

exclos en milieu forestier. Poster, Écologie 2010, Montpellier.

La présente étude a été réalisée avec le financement du Service Public de Wallonie (Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement - Département de la Nature et des Forêts) par le biais de l'Accord-Cadre de recherche et vulgarisation forestières 2009-2014. L'installation et le suivi des dispositifs enclos-exclos ont été mis en oeuvre grâce à la collaboration de plusieurs agents de Gembloux Agro-Bio Tech (Amaury André, Thibault Gheysen et Benoît Mackels), du cantonnement de Florenville (Nathalie Lemoine) et de la direction d'Arlon (Dominique Pauwels à l'époque).

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ ERASMY J.-J. [2009]. *Le réseau d'enclos-exclos du Grand-Duché de Luxembourg*. Administration des Eaux et forêts, Luxembourg, 7 p.
- ² FSC [2007]. *FSC-Standard for Luxembourg*. Forest Stewardship Council, Luxembourg, 25 p.
- ³ LEHAIRE F., LIGOT G., MORELLE K., LEJEUNE P. (soumis). Les indicateurs de la pression du cerf élaphe sur la végétation du sous-bois en forêts feuillues tempérées : synthèse bibliographique. *BASE*.
- ⁴ LEJEUNE P., GHEYSEN T., ARNAL D., RONDEUX J. [2011]. L'inventaire des dégâts frais d'écorcement dans les peuplements résineux en Wallonie : bilan et perspectives. *Forêt Wallonne* **114** : 3-16.
- ⁵ LICOPPE A., MALENGREAUX C. [2012]. Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration des plans de tir. *Forêt Wallonne* **117** : 27-37.
- ⁶ MÂRELL A., BALTZINGER C. [2010]. *Revue historique de l'utilisation des dispositifs enclos-*

FRANÇOIS LEHAIRE

francois.lehaire@ulg.ac.be

KEVIN MORELLE

kevin.morelle@ulg.ac.be

PHILIPPE LEJEUNE

p.lejeune@ulg.ac.be

Unité de Gestion des Ressources
forestières et des Milieux naturels,
Gembloux Agro-Bio Tech, ULg
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux

ALAIN LICOPPE

alain.licoppe@spw.wallonie.be
Laboratoire de la Faune Sauvage
et de Cynégétique,
Département de l'Etude
du Milieu naturel et agricole
Avenue Maréchal Juin, 23
B-5030 Gembloux