

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

ALAIN LICOPPE – CÉLINE MALENGREUX

Les plans de tir basés sur des recensements dits exhaustifs ont clairement montré leur limite vu l'augmentation sans cesse croissante de certaines populations gibier. Ici, les auteurs proposent une approche très concrète de l'indice kilométrique nocturne. Ils rappellent les éléments clés qui en feront un succès et présentent un exemple de plan de tir qui peut notamment en être déduit.

L'établissement d'un plan de tir pour le cerf reste un exercice difficile. La biologie de l'espèce est pourtant bien connue et son taux d'accroissement relativement simple à appréhender par rapport à des espèces comme le chevreuil et le sanglier. L'augmentation des effectifs à l'échelle régionale est notamment liée à une sous-estimation récurrente de la population depuis l'instauration du plan de tir, il y a 20 ans². Dans cet article, nous essayons d'objectiver les méthodes qui existent pour estimer le niveau des populations et leur évolution

dans le temps. Ceci devrait contribuer à rendre plus serein le débat entre forestiers et chasseurs qui pourrait évoluer progressivement vers un débat constructif quant aux objectifs communs de gestion.

SITUATION DE SURDENSITÉ
À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

L'augmentation des effectifs d'ongulés sauvages à l'échelle européenne a été largement documentée aussi bien chez le

cerf que chez le sanglier^{1, 10}. Chez nous, la situation est comparable sur base de l'analyse des tableaux de chasse : alors que le chevreuil semble se maintenir voire régresser quelque peu, cerf et sanglier ont atteint des effectifs records ces cinq dernières années³. Dans ce contexte, toute mesure de cette évolution susceptible d'être mise en place nous intéresse. Précisément, l'indice de comptage aux phares ou indice kilométrique a récemment été validé par une équipe de recherche française^{4, 5}. Cette technique déjà souvent utilisée pourrait être mise en œuvre, moyennant certains ajustements, à plus grande échelle sur l'aire de distribution du cerf en Wallonie.

Force est de constater que le protocole de mise en œuvre de cette technique varie d'une direction à l'autre, voire d'un cantonnement à l'autre. Or, pour en faire un indice kilométrique pertinent, le respect d'un protocole strict est indispensable, au risque de conduire à des conclusions parfois erronées, ce qui serait un comble au vu de l'énergie qu'elle requiert. Il est donc important de rappeler la marche à suivre de la méthode.

COMMENT
METTRE EN ŒUVRE
CORRECTEMENT
LES COMPTAGES AUX PHARES ?

Le principe de la méthode de recensement par comptage aux phares est de dénombrer des animaux le long d'un parcours en véhicule et de nuit, à l'aide de spots lumineux. Utilisée en tant que méthode indiciaire, elle ne prétend pas dénombrer tous les animaux et est donc basée sur un échantillonnage que l'on

va tenter d'optimiser. Le résultat attendu n'est pas une densité absolue mais un indice kilométrique (n cerf/km) fiable pour l'établissement de tendances de l'évolution démographique sur une période minimale de 3 ans.

Élaborer un parcours immuable

Comme il s'agit d'une méthode d'échantillonnage et que l'espèce cerf, grégaire, présente une distribution mouvante et hétérogène :

- privilégier les chemins qui longent les prairies ou gagnages permanents, soit les lieux où on a le plus de chance d'observer un grand nombre d'individus, et commencer par les endroits les plus tranquilles (terminer par exemple par les prairies le long des routes nationales) ;
- ne pas se focaliser uniquement sur les nourrissages (qui peuvent être déplacés ou plus ou moins bien alimentés) et donc débiter l'exercice après la reprise de la végétation de plaine et le terminer avant le débourrement total du sous-bois (le moment idéal correspond à la floraison de l'Anémone sylvie) ;
- essayer de couvrir toute l'aire de répartition potentielle de la population (un parcours de 20 à 30 km « éclairés » pour 1500 à 2000 hectares en fonction du taux de boisement) indépendamment de la nature du propriétaire, du titulaire du droit de chasse, du cantonnement... et éviter les parcours trop longs (plus de 30 km) qui ne permettent pas une concentration optimale ;
- éviter que deux parcours se superposent ou que deux véhicules éclairent les mêmes zones.

Comme le parcours doit être durable, il faut privilégier les chemins empierrés.

Assurer le bon déroulement des comptages

L'organisation :

- pour une même population de cerfs, réaliser les parcours simultanément ;
- prévoir plusieurs répétitions (minimum trois, sachant que quatre sont recommandées) d'un même parcours la même année afin de calculer une moyenne des observations (pour gommer les effets de conditions de visibilité changeantes) ;
- prévoir une date supplémentaire si une répétition devait être annulée pour cause de mauvaise visibilité (brouillard, pluie battante) ;
- choisir chaque année la même période avec une certaine souplesse (en fonction de la précocité de la saison de végétation) ;
- rassembler, au sein du même véhicule, forestiers et chasseurs pour assurer un caractère contradictoire au comptage (soit un pilote, deux personnes aux

phares et un scribe) et donc préférer des véhicules à double cabine ;

- préparer et vérifier le matériel (spots, dérivateur, fusibles, lampe frontale, jumelles, carte et formulaire...).

Le moment venu :

- attendre qu'il fasse nuit noire (laisser le temps aux animaux de rejoindre leur gagnage) ;
- bien respecter le parcours (le chauffeur devrait le mémoriser) et rouler à une vitesse moyenne de 10 à 20 km/h en fonction des milieux ;
- utiliser les deux phares simultanément ;
- pour consigner les observations, utiliser de préférence le formulaire standard (si des observations hors parcours devaient être renseignées, les mentionner dans le formulaire) ;
- profiter de cet exercice pour dénombrer les autres espèces que le cerf, soit toutes



Les comptages nocturnes sont l'occasion de recenser d'autres gibiers que le seul cerf.

les espèces sauvages à mœurs nocturnes (mustélidés, félidés... et le formulaire standard est là pour y faire penser) ;

- pour les tronçons de parcours en cul de sac, éclairer à l'aller mais pas au retour (sauf s'il n'y a qu'un seul phare dans le véhicule) ;
- la conduite se fait avec prudence et le chauffeur se concentre sur sa conduite ;
- pour les tronçons publics, l'utilisation d'un gyrophare orange est recommandée ;
- en fin de parcours, vérifier que le formulaire est entièrement complété (date, nom du parcours, nom des observateurs, conditions météo...) ;
- veiller à stocker le matériel de sorte qu'il soit en état pour la séance suivante et signaler tout dysfonctionnement au responsable.

Après les comptages :

- ne pas chercher à éliminer les doubles comptages (c'est la valeur indiciaire qui sera utilisée) ;
- conserver les originaux au cantonnement et envoyer une copie des formulaires bruts au DEMNA ;
- envoyer la carte du parcours s'il a connu une modification ou s'il s'agit d'un nouveau parcours.

Analyser et interpréter les résultats :

- le nombre de cerfs est divisé par la longueur du parcours (mesurée sur SIG, toujours la même si le parcours n'est pas modifié), la valeur moyenne des différentes répétitions correspond à l'indice kilométrique ;
- la tendance de l'évolution de la population est obtenue en comparant l'indice kilométrique (cerf/km) d'une année à l'autre, pour un même parcours ou groupe de parcours ;

- on ne peut en aucun cas comparer les résultats d'un parcours ou groupe de parcours avec ceux d'un autre parcours ou groupe de parcours ;
- on ne peut en aucun cas traduire un effectif à partir d'un résultat d'indice kilométrique.

LES PRAIRIES COMME LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE STRATÉGIQUE

Depuis le rabaissement des clôtures, on a l'impression d'un exode à la fin de l'hiver vers la plaine agricole. D'abord le fait des boisés, ceux-ci semblent propulsés encore plus loin par l'arrivée des non-boisés. Quand les prairies sont disponibles, elles doivent évidemment constituer le passage obligé de parcours de comptage aux phares pour optimiser l'échantillonnage. En Hertogenwald, par exemple, le seul parcours qui inclut des prairies agricoles se situe entre 250 et 450 mètres d'altitude et est composé de futaie mixte feuillus et résineux. Le tronçon directement concerné par les prairies agricoles (près de fauche) représente 10 % de la longueur totale et permet de réaliser en moyenne 57 % (± 22) des observations. Mais c'est aussi dans ce type d'habitat que la détectabilité est la meilleure. Grâce aux quatorze biches équipées d'un collier GPS dans ce secteur, on sait que l'utilisation des prairies est maximale au mois d'avril⁸. La question est de savoir si ces biches sont locales ou si elles ont parcouru de longues distances pour accéder à la ressource, afin de ne pas attribuer erronément le quota de tir. Il apparaît en fait que la fréquence d'utilisation de la prairie est intimement liée à la distance par rapport à la remise habituelle de la biche. Assez logiquement les animaux les plus proches de la prairie la fréquentent

Les espèces Natura 2000 peuvent également être recensées lors des comptages.

© N. Van Hove



plus assidûment : une nuit sur deux pour les animaux situés à moins de 2 km, une nuit sur cinq pour ceux situés entre 2 et 4 km, moins d'une nuit sur dix pour ceux situés entre 4 et 6 km, et au-delà il n'y a plus aucun effet lié à la prairie. Un autre élément intéressant est la fidélité des hardes aux prairies : de manière très prévisible, on retrouvera toujours les mêmes individus dans les mêmes prairies sans pour autant que ces prairies soient les plus proches de leur remise. Il faut y voir là sans doute un effet de compétition entre les hardes qui établissent durablement leur territoire.

TRAVAILLER

SUR LA MOYENNE DES OBSERVATIONS À CAUSE DE LA DÉTECTABILITÉ

Même s'il est tentant de mettre à profit le nombre maximal de cerfs observés lors des comptages dans le cadre de l'établisse-

ment du quota de tir, l'indice kilométrique nécessite uniquement l'utilisation de la valeur moyenne des observations (accompagnée de l'intervalle de confiance)⁷. Cela s'explique simplement par la variabilité dans la détectabilité (ou la probabilité d'observer, calculée sur base de la proportion d'animaux marqués observés) des animaux d'une séance de comptage à l'autre, fonction elle-même de la fluctuation des conditions d'observation (météo, comportement des animaux, observateurs différents...). Les effets indésirables de cette variabilité ne peuvent être évités qu'en multipliant les répétitions et en travaillant sur la moyenne.

Par exemple en 2011, sur six répétitions effectuées sur un même parcours en Hertenwald, l'indice kilométrique a varié de 0,9 à 2 et la détectabilité a varié de 10 à 90 %. La variabilité de l'indice kilométrique est expliquée à 60 % par la détecta-

bilité. À Saint-Michel-Freyr, en 2011, l'indice kilométrique a varié de 0,6 à 1,3 lors des quatre répétitions et la détectabilité de 17 à 50 % (moyenne de 31 %). Dans ce cas, la variabilité de l'indice kilométrique est expliquée à 94 % par la détectabilité. Il faut souligner aussi la meilleure détectabilité moyenne du parcours en Hertogenwald (55 %), partiellement situé en plaine, par rapport à celui de Saint-Michel-Freyr (31 %) uniquement situé en forêt. À chaque parcours sa propre détectabilité, ce qui interdit toute comparaison entre les parcours.

LES RÉSULTATS ENGRANGÉS DEPUIS 2010

Le DEMNA centralise les résultats des comptages aux phares depuis 2010. Chaque parcours (ou secteur au cas où aucun parcours n'existe) est digitalisé dans un SIG et chaque observation encodée sur le site de l'OFFH (Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats, DEMNA). L'idée de tout centraliser dans cette base de données permet, d'une part, de stocker et sauvegarder régulièrement les données relatives aux espèces gibier sur l'ensemble des massifs à cerfs mais également, d'autre part, de rendre accessibles des informations ponctuelles d'autres espèces protégées (comme la martre, le chat sylvestre...) ou invasives (raton laveur et chien viverrin). Ces informations alimenteront notamment les rapports obligatoires des espèces Natura 2000 ou les éventuels plans de lutte contre les espèces invasives (voir biodiversite.wallonie.be).

Ampleur du dispositif

Chaque secteur ou parcours ayant été digitalisé, nous connaissons leur surface ou

longueur. Ainsi, en 2010, les 198 secteurs recensés couvraient une superficie totale de près de 325 000 hectares (bois et plaines). Sur 115 de ces secteurs, un parcours a été installé, totalisant près de 2 700 km. En 2011, 60 nouveaux secteurs ont été créés (augmentation de 30 %), ce qui porte la surface totale recensée à 405 000 hectares (figure 1). Quant aux parcours, 44 nouveaux (augmentation de 38 %) apportent 900 km supplémentaires. Un parcours immuable a donc été installé sur un peu plus de 6 secteurs sur 10.

La norme de 20 à 30 km pour 1 500 à 2 000 hectares est généralement respectée puisque le parcours moyen est de 22,5 km pour un secteur moyen de 1 300 hectares. Cependant, une très grande variabilité existe : de 130 à plus de 7 000 hectares pour les secteurs et de 3 à 59 km pour les parcours.

Observations réalisées en 2010

En ce qui concerne le nombre de répétitions par secteur, nous avons constaté qu'en 2010, seuls 20 % des secteurs respectaient la recommandation d'effectuer au minimum trois répétitions (20 % n'ont effectué qu'une seule répétition et 60 % deux répétitions). Étant donné l'investissement important que demande ce type de recensement, il vaudrait sans doute mieux privilégier certains secteurs pour y assurer le nombre minimum de répétitions requises.

Comme l'indice kilométrique n'a qu'une valeur comparative, il sera pleinement exploitable dans les années à venir. Cependant, quelques chiffres intéressants sont à retenir puisqu'ils nous renseignent sur l'échantillonnage réalisé en 2010. En ce qui concerne le cerf (tableau 1), il semble très valable puisqu'en moyenne, sur 198 sec-

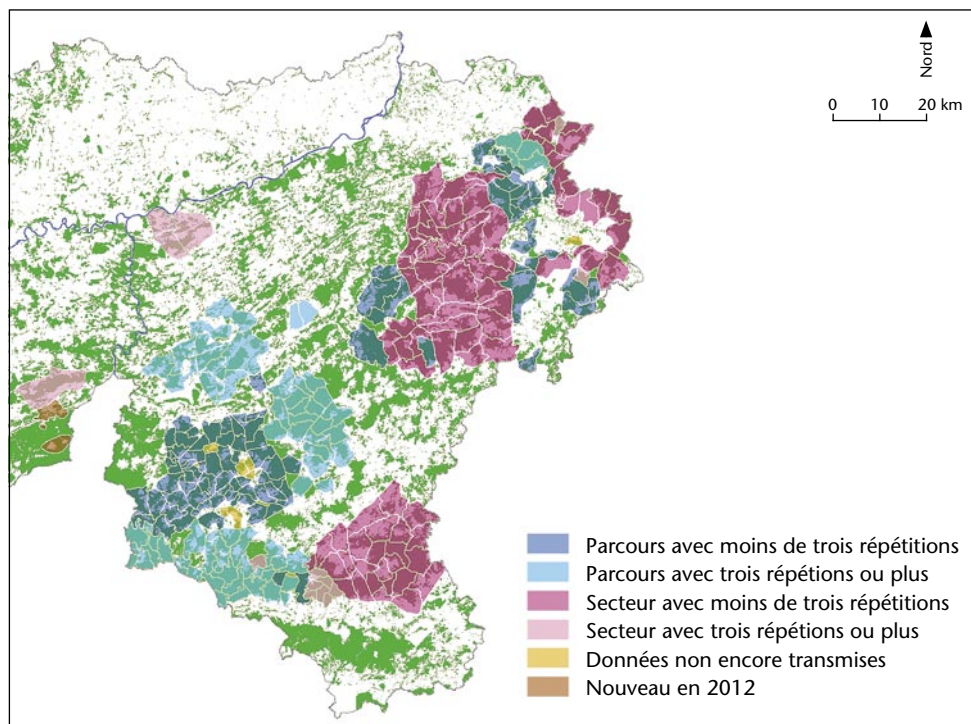


Figure 1 – Secteurs de recensement nocturne (en rose) en Région wallonne, complétés d'un parcours (en bleu), et nombre de répétitions en 2011 (couleur foncée : moins de trois répétitions). La superficie couverte est supérieure à 400000 hectares (la surface boisée est représentée en vert). L'indice kilométrique est applicable sur les secteurs bleu clair.

teurs, 6375 cerfs ont été comptés. Il devrait être amélioré dès 2011 étant donné l'extension de l'aire de comptage. À noter également que sur 6,6 % des secteurs, aucun cerf n'a été observé. Quant aux autres espèces de grand gibier, le faible nombre de sangliers observés nous rappelle que cette méthode ne leur est pas adaptée puisqu'ils ne sont pas aussi bien détectés que les cervidés par exemple. En effet, leurs yeux ne sont pas équipés de la même couche réfléchissante (*Tapetum lucidum*) que les espèces à bonne vision nocturne.

Tableau 1 – Nombre d'animaux observés en moyenne, base de l'échantillonnage 2010.

Espèce	Nombre moyen	Espèce	Nombre moyen
Bécasse	38	Lapin	24
Blaireau	105	Lièvre	974
Cerf	6375	Martre	5
Chat haret	20	Mouflon	179
Chat sylvestre	36	Putois	11
Chevreuil	4048	Raton laveur	6
Daim	14	Renard	976
Fouine	15	Sanglier	1519

EXEMPLE DE PLAN DE TIR BASÉ SUR LES INDICATEURS

L'élaboration d'un plan de tir annuel bute souvent sur deux inconnues majeures : quelle est la densité actuelle et combien d'individus faut-il prélever pour tendre vers la densité-cible ? L'analyse du tableau de chasse combinée à un indicateur fiable de tendance de la population, comme l'indice kilométrique, va nous permettre dans la majeure partie des cas de s'affranchir de ces deux inconnues, à condition de pouvoir disposer en plus d'une information relative à la pression du cerf sur la végétation. Le cas du territoire expérimental de la Chasse de la Couronne, en Hertogenwald occidental, est présenté en guise d'exemple. Le plan de tir minimum y est réalisé chaque année depuis plus de 15 ans (à l'exception de l'année 2004).

Situation de l'Hertogenwald occidental

L'Hertogenwald occidental couvre une superficie de 6 000 hectares. Il fait partie du secteur « Verviers » (7 252 hectares) du Conseil cynégétique Hautes-Fagnes-Eifel (47 000 hectares). Les données disponibles sont de trois types :

- statistiques de tir (« DB centrale », commun à toute la Wallonie) (tableau 2) ;
- recensements nocturnes (minimum trois répétitions annuelles, depuis 2009) (tableau 3) ;
- réseau d'enclos-exclos mobile pour mesurer la pression sur la myrtille (différence de hauteur) (tableau 4) complété de l'avis des agents forestiers quant à la régénération naturelle.

Proposition de plan de tir en 2011

En 2009 et 2010, des prélèvements quasiment identiques en cerfs non-boisés (94 en 2010, puis 97 en 2011) ont permis d'intensifier la baisse de la population et donc de

Tableau 2 – Statistiques de tir des cerfs non-boisés.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cerfs non-boisés tirés	106	93	112	121	94	97

Tableau 3 – Évolution de la population (indice kilométrique moyen pour 106 km de parcours).

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nombre moyen de cerfs observés (et indice kilométrique) au printemps	172 (1,6)	190 (1,8)	159 (1,5)	138 (1,3)	160 (1,6)	151 (1,4)	118 (1,1)

Tableau 4 – Différence de hauteur de la myrtille, fructifications et caractérisation des hivers.

Hiver	2005- 2006	2006- 2007	2007- 2008	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011
Différence de hauteur (cm)	5,6	4,7	3,5	6,3	4,4	4,8
Fructifications (glands)	-	-	+	-	+	-
Conditions hivernales	rigoureux	doux	doux	rigoureux	rigoureux	rigoureux

tirer davantage que l'accroissement. Les plans de tir minimums étaient respectivement de 88 et 83 cerfs non-boisés.

Sur base des comptages aux phares, on remarque une diminution de la population sur les trois dernières années.

Parallèlement, de vastes secteurs de l'Hertogenwald commencent à se régénérer avec une certaine diversification. Les effets des tirs soutenus des dernières années se font ressentir et viennent s'ajouter à l'ouverture de la forêt (projet LIFE mais aussi exploitation forestière accrue). En comparant 2010 à 2011, on ne remarque pas de différence de pression sur la myrtille. Par contre entre 2009 et 2011 (deux hivers comparables, puisque rudes et sans fructification), la diminution de la pression sur la myrtille est beaucoup plus marquée.

Comme l'objectif est de maintenir la densité de population, le plan de tir peut être réduit par rapport à 2010 (83). Il est fixé en 2011 à 71 cerfs non-boisés au minimum. L'indice kilométrique de 2012 permettra de vérifier si la population se stabilise tel que souhaité grâce à ce plan de tir.

Résultats et discussion

Ce plan de tir 2011 a été dépassé de six unités. Grâce à ce surplus, les petits territoires de plaine privés de non-boisés lors de cette année à forte fructification sont parvenus à leur plan de tir. Le secteur de Verviers a réalisé 105 % du plan de tir minimum.

Comme on le voit, à aucun moment la calculatrice n'a été nécessaire tant qu'on dispose de chiffres fiables de tir et d'indicateur de tendance, tout en gardant un œil attentif sur l'état de la végétation. Comme l'ampleur de la diminution de l'indice kilomé-

trique n'est pas proportionnelle à l'ampleur de l'effectif, le nombre de 71 est subjectif (une diminution de 10 % de l'indice kilométrique ne correspond pas forcément à une diminution de 10 % de l'effectif). Dans le cas de ce territoire géré conjointement par le Conseil de Gestion des Chasses de la Couronne et le DNF, le nombre de 71 non-boisés attribués est un vrai minimum qui, s'il peut l'être, sera dépassé, contrairement à la plupart des territoires de chasse où le minimum correspond souvent au maximum. Quant à la densité en présence sur le territoire, on ne la connaît pas avec précision, mais elle semble donner satisfaction eu égard aux objectifs de régénération.

LES ANIMAUX COMPTÉS AU PRINTEMPS NE SONT PLUS LÀ EN AUTOMNE...

Une fois le plan de tir établi, il est de la responsabilité du conseil de ventiler correctement les bracelets entre ses territoires membres. On sait qu'une population de cerfs ne se distribue pas de manière homogène au sein d'un massif. Cette distribution sera fonction de la répartition des ressources alimentaires (prairies, chênaie, nourrissage...) et autres (quiétude, couvert...). Les animaux vus au printemps lors des recensements ne sont plus là à l'automne pendant la chasse ? L'analyse des domaines vitaux de trente-trois biches équipées d'un collier GPS montre pourtant une grande similitude dans l'occupation de l'espace entre le printemps et l'automne (figure 2). Similaires en taille (302 hectares au printemps et 287 en automne), ils se superposent de manière marquée et la distance entre les centres d'activité principaux au printemps et en automne est inférieure à 500 mètres. Tout dépend donc de la taille

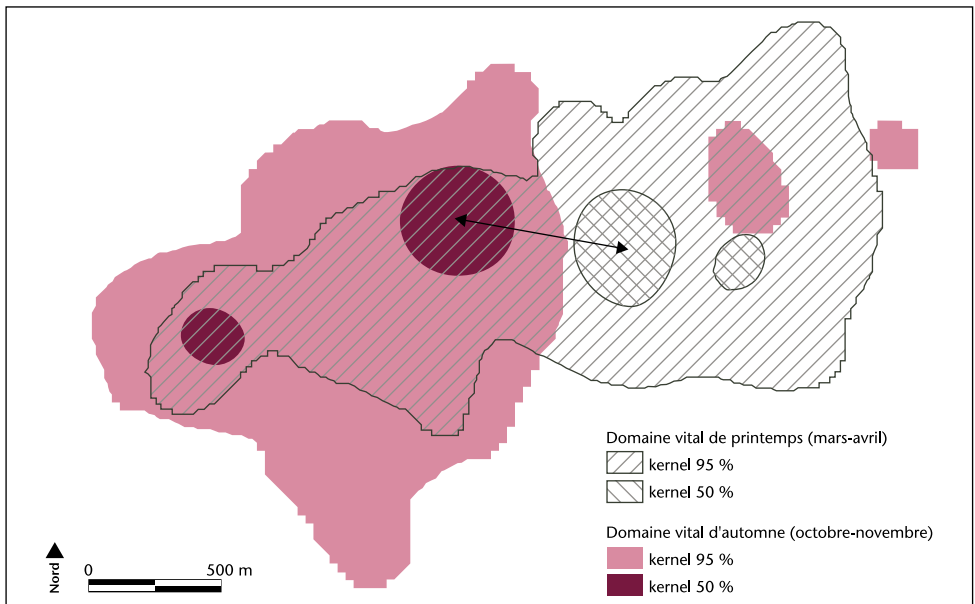


Figure 2 – Exemple de superposition des domaines vitaux saisonniers d'une biche (kernel 95 %, basé sur cent localisations). La flèche indique la distance qui sépare les noyaux d'activité (kernel 50 %) de printemps (mars-avril) et de l'automne (octobre-novembre).

du territoire de chasse et de la dispersion des ressources, mais on peut estimer qu'une population de non-boisés peut être gérée efficacement sur un groupe de territoires de 2 500 à 3 000 hectares⁹. Libre au conseil cynégétique d'organiser la distribution des bracelets en sous-secteurs, en prévoyant un principe de solidarité à l'intérieur du sous-secteur, en priorité pour éviter de trop gros déséquilibres au sein d'un même conseil. La gestion du cerf boisé doit, quant à elle, continuer d'être envisagée à l'échelle du conseil, voire au-delà.

LA QUESTION DE LA DENSITÉ-CIBLE VA REMPLACER CELLE DE LA DENSITÉ

Les débats autour du plan de tir portaient surtout sur la densité réelle en cerf. L'analyse des cohortes² ou certaines techniques

pointues, comme les recensements aériens à l'aide de caméras thermiques⁶ ou la technique de capture-marquage-recapture⁷ ont permis de démontrer sur certains territoires expérimentaux la faiblesse des techniques de recensement dites exhaustives, basées sur l'observation. Aujourd'hui, une analyse poussée du tableau de chasse permet de se rendre compte du niveau de densité, moyennant certaines précautions d'usage. Le niveau de densité, à l'échelle d'un conseil cynégétique ou d'un de ses secteurs, est le plus souvent accepté par le chasseur. Ce niveau étant régulièrement supérieur aux densités-cibles* présentées dans la circulaire « plan de tir » du DNF,

* Pour rappel, la circulaire « plan de tir » conseille une densité-cible (avant naissances) de 20-25 cerfs/1000 hectares en milieu pauvre, de 30-35 en milieu moyen et de 40-45 en milieu riche.

ce sont ces dernières qui sont à présent remises en question. Pour valider, ou invalider, le bien-fondé de ces normes encore empiriques, il faut convenir d'objectifs pertinents, localement et facilement mesurables qui, une fois atteints, assurent la pérennité du milieu concerné. C'est ainsi qu'il faut encourager la mise en place d'indicateurs tels que les enclos-exclos (en forêt mais aussi sur les prés de fauche, en plaine agricole), les inventaires sur la régénération feuillue, en plus de l'inventaire d'écorcement. Ces indicateurs seront encore plus pertinents s'ils sont spécifiques, puisque sanglier, mouflon et chevreuil peuvent influencer parfois lourdement la communauté végétale. ■

BIBLIOGRAPHIE

- 1 ACEVEDO P., VICENTE J., HÖFLE U., CASSINELLO J., RUIZ-FONS F., GORTÁZAR C. [2007]. Estimation of European wild boar relative abundance and aggregation : a novel method in epidemiological risk assessment. *Epidemiology and Infection* **135** : 519-527.
- 2 BERTOUILLE S. [2008]. Dynamique des populations de cerf en Région wallonne. *Forêt Wallonne* **94** : 56-66.
- 3 État de l'Environnement wallon [2010]. *Tableau de bord 2010. FFH4 Évolution des populations d'ongulés sauvages*. (etat.environnement.wallonie.be).
- 4 GAREL M., BONENFANT C., HAMANN J.-L., KLEIN F., GAILLARD J.-M. [2010]. Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer populations ? *Wildlife Biology* **16** : 77-84.
- 5 HAMANN J.-L., BONENFANT C., MICHALLET J., HOLVECK H., KLEIN F., GAREL M. [2011]. L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. *Faune sauvage* **292** : 17-22.

- 6 LICOPPE A., DAHMEN R. [2006]. Expérience de recensement aérien du grand gibier, observations réalisées au-dessus du massif des Hautes-Fagnes. *Forêt Wallonne* **80** : 36-41.
- 7 LICOPPE A., LIEVENS J., BERTOUILLE S. [2010]. Bilan méthodologique des méthodes de comptage du cerf. *Forêt Wallonne* **105** : 26-37.
- 8 LICOPPE A., LIEVENS J. [2010]. *Utilisation de la plaine agricole par le cerf élaphe et effets sur les résultats de comptages aux phares : cas des prairies de la Vesdre en Hertogenwald (B)*. Écologie 2010, Colloque national d'écologie scientifique, septembre 2010, Montpellier, p. 391.
- 9 LICOPPE A., LIEVENS J. [2011]. *Seasonal home ranges of red deer (Cervus elaphus) and its impact on the scale of culling management*. Book of abstracts. XXXth IUGB Congress and Perdrix XIII, Ed. M. Puigcerver *et al.*, Barcelona (Spain), 5-9th September 2011, p. 319.
- 10 MILNER J., BONENFANT C., MYSTERUD A., GAILLARD J.-M., CSÁNYI S., STENSETH N.C. [2006]. Temporal and spatial development of red deer harvesting in Europe. Biological and cultural factors. *Journal of Applied Ecology* **43** : 721-734.

Les auteurs remercient tous les participants aux recensements, le Département de la Nature et des Forêts (centrale et services extérieurs) pour l'organisation des comptages et le rapatriement de l'information, ainsi que Bertrand Delbruyère et Corentin Gahide (W&M asbl) pour l'encodage des données.

ALAIN LICOPPE

alain.licoppe@spw.wallonie.be

CÉLINE MALENGREAUX

celine.malengreaux@spw.wallonie.be

Département de l'étude du milieu
naturel et agricole (DGO3, SPW)

Avenue Maréchal Juin, 23
B-5030 Gembloux