

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

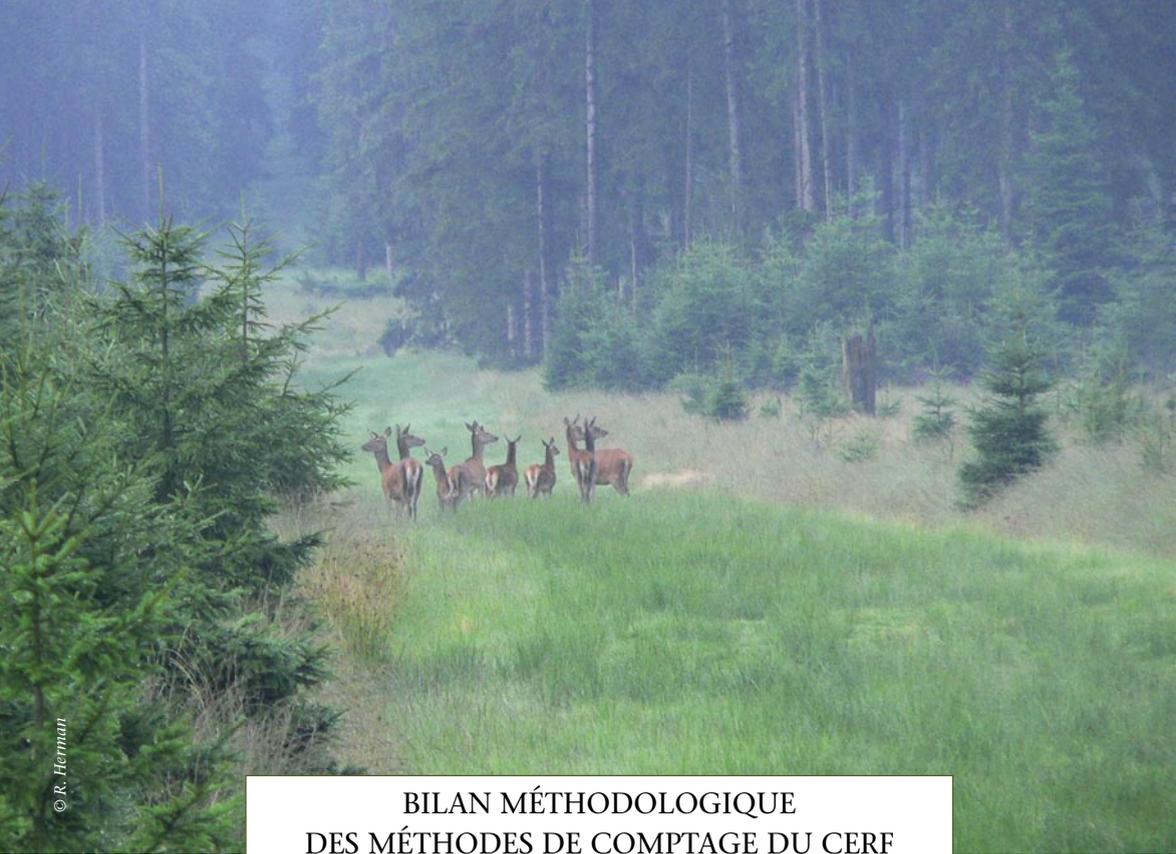
foretnature.be

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**



© R. Herman

BILAN MÉTHODOLOGIQUE DES MÉTHODES DE COMPTAGE DU CERF

ALAIN LICOPPE – JULIEN LIEVENS – SABINE BERTOUILLE

Les différentes méthodes de comptage du cerf, indispensables pour mettre au point les plans tir auxquels l'animal est soumis, présentent des qualités inégales, surtout dans leur facilité de mise en œuvre. L'article propose de les passer en revue et d'épingler les pièges dans lesquels ne pas tomber.

Chaque année aux mois d'avril et mai, l'exercice difficile de l'élaboration d'un plan de tir coûte en temps et en énergie aussi bien au personnel forestier qu'au gestionnaire cynégétique. Contrairement au sanglier ou au chevreuil, pour l'espèce cerf, ce plan de tir est obligatoire et annuel en Région wallonne.

L'objectif de cet article n'est pas d'apporter un éclairage sur la détermination d'une

densité idéale, ce qui relèverait davantage d'un accord multi-acteurs sur le niveau de population qui en satisferait le plus grand nombre, ni même d'apporter une solution unique de mesure des effectifs. Il s'agit ici de faire part de certaines expériences menées dans des territoires pilotes qui mettent en évidence les faiblesses des méthodes habituellement utilisées et surtout de mettre en garde contre des interprétations abusives de certains résultats pour, fina-

lement, distinguer celles qui seraient le moins sujettes à caution.

VOULOIR COMPTER
TOUS LES INDIVIDUS OU...
LES ÉCUEILS DES MÉTHODES
EXHAUSTIVES

L'attribution d'un plan de tir doit, in fine, aboutir à la détermination d'un nombre absolu d'individus à prélever. En règle générale, le décideur dispose de chiffres de recensement sur base desquels il calcule l'accroissement de la population (taux d'accroissement théorique de 0,27 à 0,35 sur l'ensemble de la population ou facteur de 0,52 à 0,55 sur la population de cerfs non-boisés). De ce fait, plusieurs sources

d'erreur sont déjà introduites : l'estimation de la population, d'une part, à laquelle on applique un taux d'accroissement théorique, d'autre part.

Depuis 1982, les Chasses de la Couronne ont mis en pratique de manière routinière la méthode dite de « recensement par approche et affût combinés ». Il s'agit de réaliser un comptage exhaustif des animaux en parcourant de manière coordonnée un massif forestier au crépuscule (soir et/ou matin). Ce massif est au préalable divisé en secteurs de recensement (de 75 à 125 hectares), chacun pris en charge par un observateur. Des observateurs sur poste d'affût et en véhicule complètent le dispositif. Les observations, toutes géoréférencées, sont ensuite mises en commun au

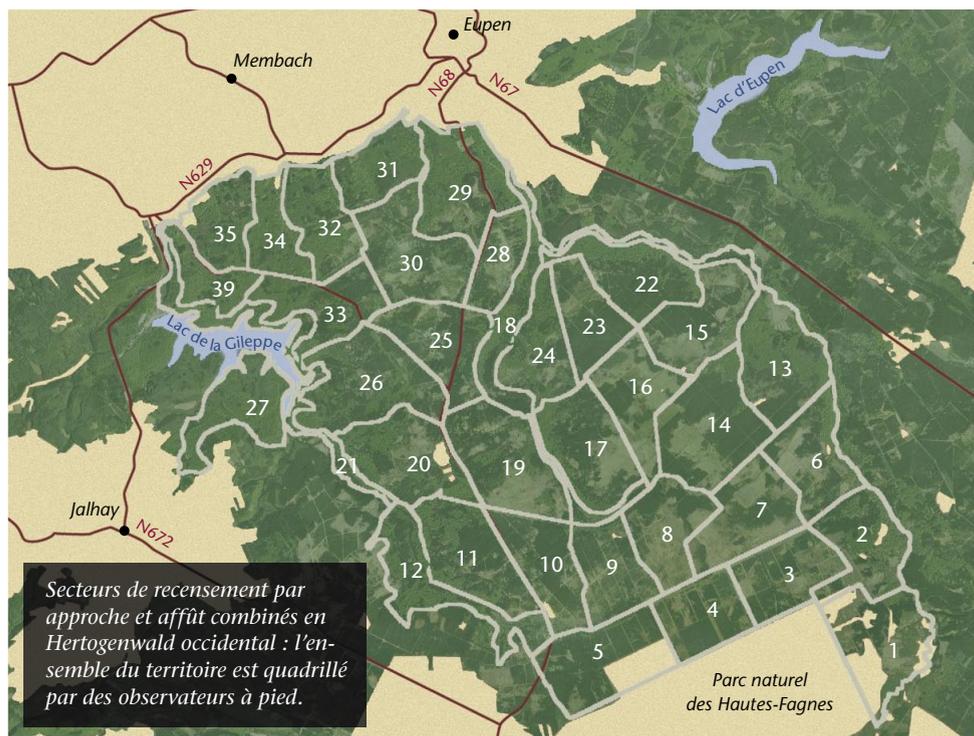




Figure 1 – Évolution de la densité de population de cerfs recensée par la méthode de recensement par approche et affût combinés en Hertogenwald occidental de 1983 à 2009. Ce graphique montre l'évolution de la densité apparente sur un territoire de 6 350 hectares.

cours d'un debriefing. L'organisation d'un tel exercice est lourde et requiert un grand nombre d'observateurs.

Comme on le voit (figure 1), certaines variations sont telles qu'elles ne peuvent être expliquées par la seule variation des effectifs mais par une série de facteurs exogènes qu'il convient de maîtriser pour une meilleure interprétation des résultats. L'effort de recensement (soit le nombre d'observateurs, variable d'une année à l'autre) peut, à lui seul, expliquer une part importante de la variabilité.

D'autres facteurs sont moins facilement contrôlables. En guise d'exemple, dans le cas de l'Hertogenwald, l'année 1991 montre une augmentation de l'ordre de 42 % par rapport à l'année 1990, année

des grandes tempêtes qui ont basculé une part importante des peuplements résineux du territoire, modifiant la visibilité du recenseur et l'attractivité du territoire pour les animaux. En 2007, la densité mesurée chute de 47 %. Le recensement est précédé d'un hiver extraordinairement doux lors duquel aucun nourrissage supplétif n'est dispensé et les conditions d'observation en ce 27 avril 2007 sont exécrables : il n'a pas plu depuis 1 mois, il fait 20 °C et la végétation est en avance de 15 à 20 jours. Tous ces facteurs compliquent donc l'estimation de la population et peuvent être regroupés sous le terme de « détectabilité », de sorte que :

$$E(C) = \beta N$$

où $E(C)$ = estimation, N = population et β = détectabilité.

Cette fameuse détectabilité (ou probabilité d'observer l'animal), comprise entre 0 et 1 (parfois supérieure à 1 si des doubles comptages se multiplient) est donc le souci majeur des méthodes exhaustives. Elle est dépendante du type de milieu, de la taille et du comportement de l'espèce et des conditions d'observation. Ainsi, elle sera proche de 1 si on recense en avion les éléphants dans le désert et proche de 0 si on compte, par la même méthode, des micro-mammifères en forêt tropicale dense. La détectabilité du cerf en milieu forestier est évidemment inférieure à 1, de sorte que les méthodes exhaustives ont tendance à sous-estimer les effectifs réels.

L'ANALYSE DES COHORTES COMME MOYEN DE CONTRÔLE

La détectabilité du cerf en forêt ardennaise, ou l'efficacité du recensement, peut être évaluée de différentes manières. L'une d'elle consiste à reconstituer l'effectif a posteriori grâce à la méthode de l'analyse des cohortes¹ pour y comparer les résultats des recensements. La collecte des mâchoires et la détermination de l'âge de tous les animaux morts, dans une partie de l'Unité de gestion Cynégétique de Saint-Hubert (UGC-SH), qui peut être considérée comme démographiquement close, permet de reconstituer les cohortes, soit l'ensemble des individus nés une même année. Plus le recul est important, plus la cohorte est complète. Ainsi, on estime qu'au bout d'environ 10 ans (longévité maximale de la majorité des individus), l'essentiel de la cohorte est reconstitué. Le nombre de faons nés une année correspond à l'accroissement réel qui peut être comparé à l'accroissement estimé sur base des autres méthodes.

La sous-estimation par rapport aux méthodes habituellement menées dans ce secteur est de l'ordre de 30 % (figure 2). C'est un ordre de grandeur valable pour les années 2002 et 2003 et uniquement pour cette partie du massif de Saint-Hubert.

L'APPORT DES ANIMAUX MARQUÉS OU LE « CMR VISUEL »

Sur les deux territoires des Chasses de la Couronne, Hertogenwald occidental et Saint-Michel-Freyr, un échantillon d'animaux est annuellement équipé de colliers d'identification. Un autre moyen de juger la pertinence des méthodes exhaustives de comptage est de calculer la proportion d'animaux marqués observés lors du comptage par rapport à la population totale d'animaux marqués. Il s'agit de la méthode appelée « Capture-Marquage-Recapture » (CMR). Cette proportion correspond à la détectabilité (β). Cette valeur met en évidence, outre la sous-estimation récurrente, le caractère éminemment variable des méthodes exhaustives de comptage.

PRÉFÉRER UN INDICATEUR AUX MÉTHODES EXHAUSTIVES ?

Au lieu de s'intéresser au nombre absolu d'animaux composant les effectifs d'un territoire, il est sans doute plus judicieux de s'intéresser uniquement aux variations inter-annuelles de ces effectifs et d'ajuster le plan de tir en fonction. Un indicateur est une mesure en corrélation avec l'effectif réel. Si l'indicateur varie, cela signifie que les effectifs varient dans le même sens, mais sans nécessairement en connaître l'ampleur.

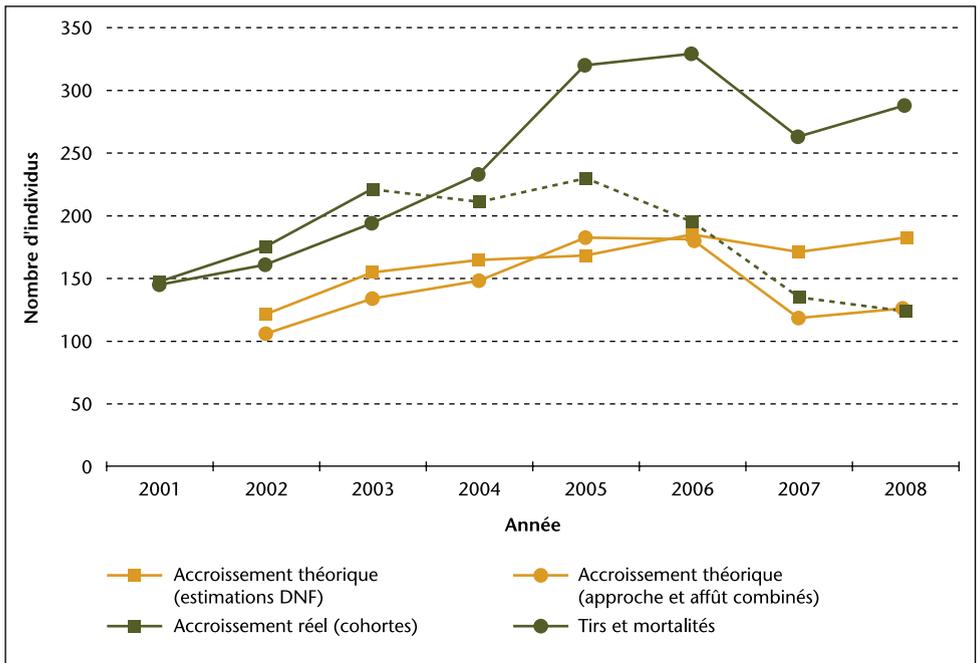


Figure 2 – Massif de Saint-Hubert (UGC-SH Secteur 1) : comparaison des tirs avec les accroissements calculés sur base des estimations DNF, des recensements par approche et affût combinés, et l'accroissement réel (nombre de faons nés, sur base de l'analyse de cohorte) (les estimations DNF dans ce secteur correspondent aux observations réalisées par les agents DNF sur la période hivernale, en concertation avec les garde-chasse). Plus on recule dans le temps et plus la courbe de l'accroissement réel est complète. Pour les années 2002 et 2003 (respectivement 6 et 5 années de recul), l'accroissement réel est supérieur de 30 % à celui calculé sur base des estimations DNF et de 40 % par rapport aux recensements par approche et affût combinés. Sur cette période, le tir a été inférieur à l'accroissement réel, alors qu'il était supposé réduire la population.

Tableau 1 – Déteçtabilité mesurée à la faveur des recensements par approche et affût combinés sur les Chasses de la Couronne (Saint-Michel-Freyr Nord, 2 500 hectares, et Hertogenwald occidental, 6 000 hectares), résultats des comptages et conditions d'observation.

Année	Total individus marqués	Individus marqués observés	Individus observés	Conditions d'observation	Déteçtabilité (β)
Hertogenwald occidental					
2007	9	2	159	médiocres	0,22
2008	11	4	188	bonnes	0,37
2009	13	7	206	bonnes	0,54
Saint-Michel-Freyr (Nord N89)					
2007	10	3	101	moyennes	0,34
2008	12	11	58	bonnes	0,92
2009	15	5	75	bonnes	0,34



Biche munie d'un collier d'identification lors d'une séance de panneautage (Saint-Michel-Freyr 2006). La plaque numérotée réfléchit la lumière des spots utilisés lors des comptages aux phares et permet donc sa détection parmi des animaux non-marqués.

Un indicateur bien connu et largement utilisé chez nous consiste à dénombrer les animaux de nuit, à l'aide de spots lumineux équipant des véhicules tous terrains. Il s'agit du comptage aux phares. Cette méthode adaptée aux mœurs nocturnes du cerf permet de bien observer sans trop déranger. Elle présente aussi l'avantage d'être contradictoire, dès le moment où on veille à installer forestiers et chasseurs dans un même véhicule. Elle révèle un nombre d'animaux observés par kilomètre parcouru ou indice kilométrique d'abondance (IKA).

Dans certains cas, le comptage aux phares est pratiqué en tant que méthode exhaustive en espérant observer jusqu'au dernier individu. Ce faisant, on se heurte aux mêmes inconvénients que les autres méthodes exhaustives, a fortiori, puisque le principe de cette méthode, dépendante du réseau de chemins carrossables, ne permet pas de passer partout où on le souhaiterait.

Le comptage aux phares, en tant qu'indicateur, est bien une méthode basée sur un échantillonnage de cerfs observés le long de parcours pré-établis et identiques d'année en année. Son principe est basé sur la relation supposée linéaire entre l'indicateur et l'effectif (figure 3) et sur une détectabilité constante d'une fois à l'autre. Si la première condition semble tenir la route², on sait que la détectabilité varie fortement en fonction des conditions climatiques. C'est la raison pour laquelle, un comptage par an ne suffit pas, mais que la méthode doit être répétée aussi souvent que possible. Un compromis acceptable est en général quatre répétitions par an, ce qui permet de calculer une valeur moyenne et de gommer ainsi une bonne partie de la variabilité liée aux conditions d'observation. En outre, la connaissance de l'intervalle de confiance autour de la valeur moyenne permet de comparer statistiquement l'indicateur d'une année à l'autre.

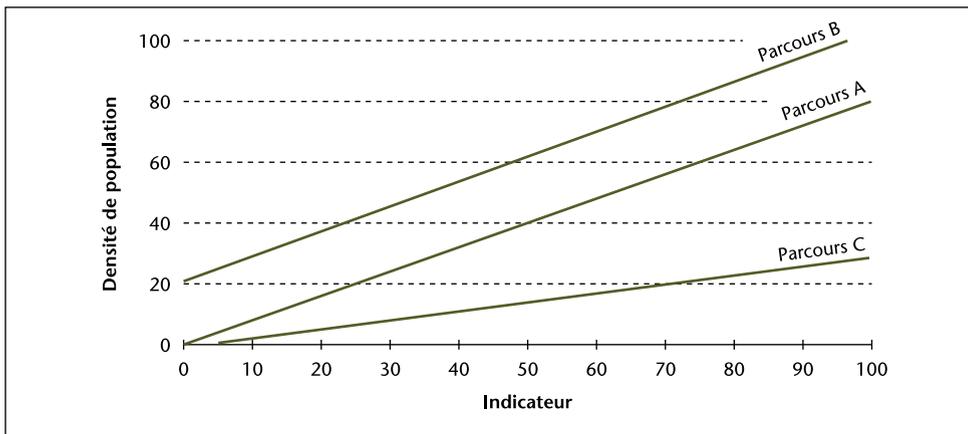


Figure 3 – Relation supposée linéaire entre l'indicateur et les effectifs. Dans le cas des comptages aux phares l'équation de la relation est inconnue, il est donc impossible de traduire la valeur de l'indicateur en termes d'effectifs (nombre de cerfs par kilomètre). De même, la relation est différente d'un parcours à l'autre, de sorte qu'aucune comparaison ne peut être réalisée entre les parcours. En d'autres termes, seule la comparaison année après année d'un même (groupe de) parcours est possible.

POURQUOI TRAVAILLER SUR LA MOYENNE ?

La tentation est souvent grande, lorsqu'on travaille sur plusieurs répétitions de comptages aux phares, de retenir la

valeur la plus élevée plutôt que la valeur moyenne. Il ne faut pas perdre de vue qu'il s'agit d'une méthode basée sur un échantillonnage et que, même si un β est proche de 1, le meilleur résultat obtenu sera toujours sous-estimé par rapport à la réalité. Par ailleurs, les variations affi-

Tableau 2 – Valeur moyenne annuelle de détectabilité (et nombre de répétitions) calculée sur base du nombre d'animaux à collier observés sur le nombre total d'animaux à collier présents sur les territoires des Chasses de la Couronne en Hertogenwald et à Saint-Michel-Freyr. Sur parcours mixte (forêt-plaine), la détectabilité semble logiquement plus élevée que sur parcours exclusivement forestier. Ces valeurs observées sont typiques de ces deux sites, puisque d'autres critères tels que la topographie ou le réseau de routes interviennent également.

	Hertogenwald occidental (1 parcours, versant de la Vesdre)	Saint-Michel-Freyr (3 parcours au Nord N89)
Type de parcours :	Mixte : forêt de résineux et feuillus avec plaines	Forestier : forêt de feuillus et résineux
2006	0,72 (4)	
2007	0,63 (7)	0,63 (3)
2008	0,39 (6)	0,33 (4)
2009	0,47 (5)	0,27 (4)
Moyenne	0,55	0,41

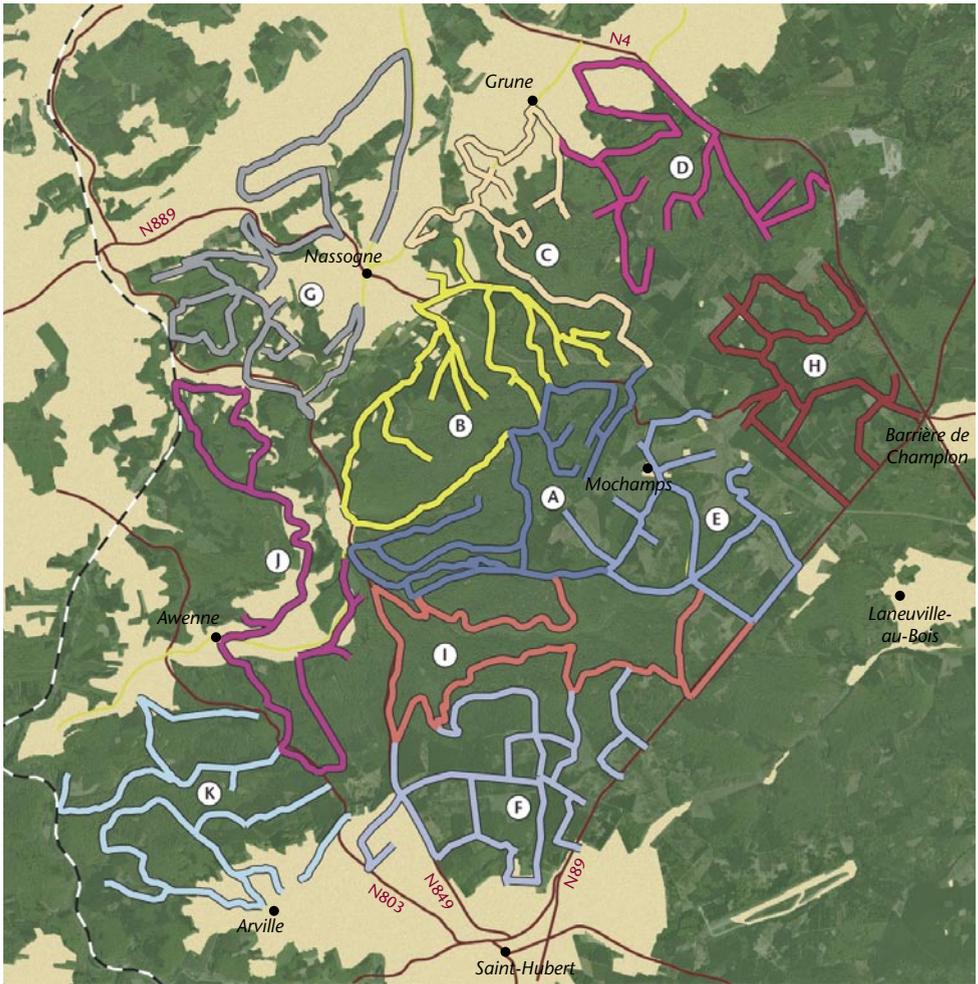


Figure 4 – Parcours immuables établis pour la Chasse de la Couronne de Saint-Michel-Frey depuis 2004. Ils s'intègrent à présent dans le réseau de onze parcours que comprend le Secteur 1 de l'UGC-SH.

chées par la valeur maximale ne suivent pas nécessairement les tendances réelles et sont impossibles à comparer d'un point de vue strictement statistique en l'absence d'intervalle de confiance (figure 6).

Comme dit plus haut, la détectabilité peut varier au cours de la même année, ce qui

explique la nécessité de multiplier les répétitions. D'une année à l'autre, cette détectabilité peut également varier en fonction d'une série de paramètres tels que le changement brutal du paysage (chablis, mise-à-blanc...), les conditions hivernales, la disponibilité des ressources alimentaires... (tableau 2).

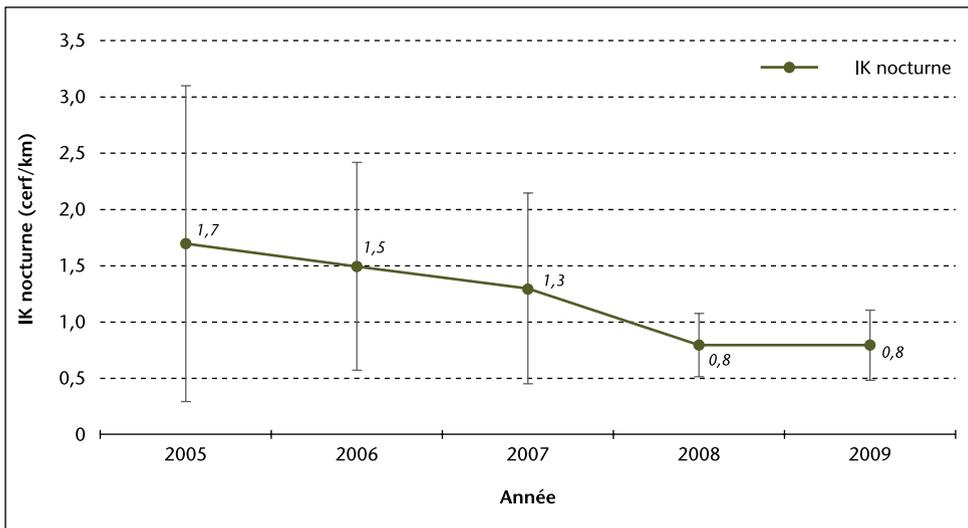
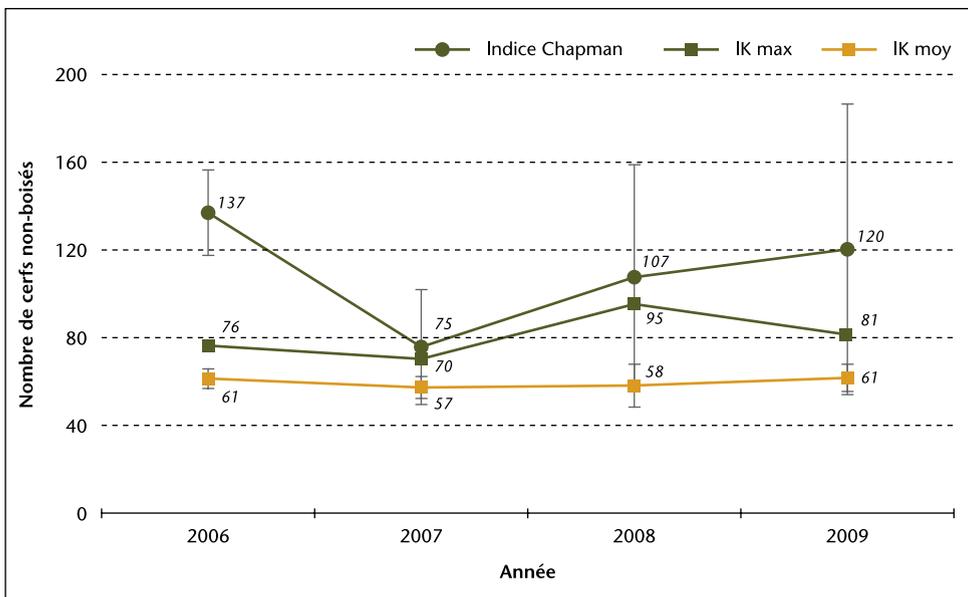


Figure 5 – Évolution de l'indicateur nocturne depuis 2004 sur Saint-Michel-Freyr (partim).

Figure 6 – Hertogenwald occidental (partim, soit 1 parcours couvrant environ 1 500 hectares). Évolution des nombres moyen (IK moy) et maximum (IK max) de cerfs non-boisés observés entre 2006 et 2009 (respectivement 4, 7, 6 et 5 répétitions). L'indice de Chapman correspond à l'estimation de la population (soit l'effectif réel calculé par la méthode de CMR). D'un point de vue statistique, la population semble stable après une baisse en 2007, ce qui est globalement bien traduit par l'IK moyen. L'IK max est toujours inférieur à l'effectif réel comme attendu et ses variations ne traduisent pas la tendance observée entre 2008 et 2009.



DES ALTERNATIVES
AUX OBSERVATIONS DIRECTES ?

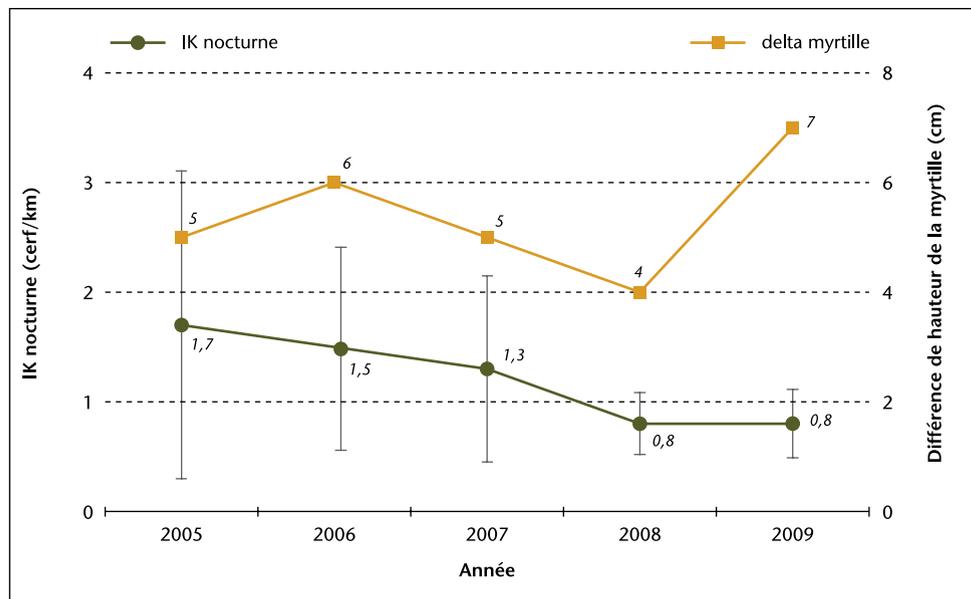
Dans la famille des indicateurs, il y a ceux relatifs à la population comme les comptages aux phares, ceux relatifs à l'individu (faisant appel à la biométrie) ou à l'environnement (pression sur la flore par exemple). Dans le cas du cerf, dans les conditions rencontrées en Belgique, sauf densités exceptionnelles ou accidents majeurs, les indicateurs relevés sur les performances physiques des cerfs non-boisés sont peu sensibles aux variations annuelles de densité¹.

Les indicateurs relatifs à la pression sur la végétation sont rarement mis en œuvre. On peut citer à titre d'exemple l'indice de consommation³, mis au point pour le

chevreuil, qui s'intéresse au taux d'abrouissement sur la régénération forestière en place. Chez nous, le taux d'écorcement est mesuré en routine sur l'ensemble des cantonnements forestiers où le cerf est présent. D'autres méthodes font appel à la mise en défens de parcelles (enclos-exclos) afin de comparer le développement de la végétation sous et hors protection sur de longues périodes.

Depuis 2004, un nouvel indicateur est testé sur les Chasses de la Couronne dont le principe est de mesurer la différence annuelle de hauteur sur la myrtille. Il s'agit de protéger 1 m² de ce végétal à l'aide d'une clôture rigide, d'y mesurer la hauteur de la myrtille en plusieurs points l'année *n* et *n + 1* et de comparer le résultat avec les mêmes mesures récoltées sur une placette témoin. L'originalité de la

Figure 7 – Évolution des indices nocturne et de pression sur la myrtille depuis 2005 sur Saint-Michel-Freyr (nord N89).



méthode réside dans le caractère mobile de la clôture permettant ainsi de relever les différences annuelles de pression sur la végétation, contrairement aux méthodes traditionnelles d'enclos-exclos, dans le but de pouvoir s'en servir dans le cadre de l'élaboration des plans de tir.

Les résultats à Saint-Michel-Freyr (figure 7) ou en Hertogenwald montrent une relation similaire entre les indices de comptage nocturne et la différence de hauteur de la myrtille exception faite des hivers rigoureux, comme ce fut le cas en 2006 et, de manière plus marquée, en 2009. Ce suivi de pression présente l'avantage d'être objectif – la méthode est standardisée à un point tel que plusieurs observateurs différents devraient obtenir le même résultat – mais il manque de robustesse

par rapport à des conditions climatiques extrêmes.

En outre, les indicateurs de pression sur la végétation nécessitent une abondante main d'œuvre pour leur mise en application sur des périodes relativement réduites, soit de la fin de l'hiver (fin mars si tout va bien) à l'élaboration du plan de tir (début mai). En pratique, il est aussi plus aisé de mobiliser des bonnes volontés pour observer les animaux lors de comptages que pour mesurer un taux d'abroustissement...

EN CONCLUSION

Il apparaît clairement que les recensements exhaustifs ont tendance à systématiquement sous-estimer la densité de



population. On peut bien sûr continuer à se servir de ces outils tout en ayant à l'esprit ce biais dont l'ampleur est inconnue. On peut également préférer recourir à des indicateurs d'abondance qui, même s'ils ne permettent pas d'estimer l'effectif de manière absolue, apportent une tendance dont l'ampleur n'est pas nécessairement proportionnelle à la variation réelle de la population. L'ennemi numéro 1 du suivi de population est la détectabilité qui varie au sein d'une même année ou entre années. Grâce notamment au marquage d'animaux, on commence à se faire une idée de l'ampleur de celle-ci dans certains milieux représentatifs d'Ardenne. Pour limiter l'effet de cette variation, il convient de respecter à la lettre les protocoles des indicateurs et notamment un nombre de répétitions suffisant (au minimum quatre). Si celui-ci est assuré, les comptages aux phares, pris en tant qu'indicateurs, sont à encourager. Les indices de pression sur la flore ou tous les indices basés sur des observations indirectes ne souffrent pas de ce problème de détectabilité variable, ce qui est un avantage indéniable, mais ils sont moins robustes aux conditions climatiques (dans le cas de la myrtille, en cas d'hiver rude, l'abrouissement sur les seuls végétaux sempervirents est exacerbé). Ces indices relatifs à l'environnement (ou aux dégâts commis à l'environnement) peuvent également servir à fixer des normes de niveaux de population ou servir d'outils dans les décisions relatives aux densités-cibles. ■

BIBLIOGRAPHIE

¹ BERTOUILLE S. [2008]. Dynamique des populations de cerf en Région wallonne. *Forêt wallonne* 94 : 56-66

² GAREL M., BONENFANT C., HAMANN J.-L., KLEIN F. [2007]. *Les comptages nocturnes : un indicateur pour le suivi d'abondance des populations de cerfs ? Analyses préliminaires de 30 ans de données sur la RNCFS de la Petite Pierre*. Groupe Cerf octobre 2007. Communication orale.

³ MORELLET N., BALLON P., BOSCARDIN Y., CHAMPELY S. [2003]. A new index to measure roe deer (*Capreolus capreolus*) browsing pressure on woody flora. *Game and wildlife science* 20 :155-173.

Remerciements : la collaboration est permanente avec les cantonnements DNF de Verriers, Nassogne et Saint-Hubert, les conseils cynégétiques concernés, le Conseil de Gestion des Chasses de la Couronne et les nombreux bénévoles.

Cet article est paru précédemment dans le numéro 227 de « Nature Éthique ».

ALAIN LICOPPE

alain.licoppe@spw.wallonie.be

JULIEN LIEVENS

SABINE BERTOUILLE

Laboratoire de la Faune Sauvage
et de Cynégétique,
Département d'Étude des Milieux
naturels et agricoles, SPW
Avenue Maréchal Juin, 23
B-5030 Gembloux