

Université Libre de Bruxelles
Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire
Faculté des Sciences
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

« La gestion cynégétique du cerf en Région wallonne »

Mémoire de fin d'études présenté par
PANGRATIS, Alexandre
en vue de l'obtention du grade académique de
Master en Sciences et Gestion de l'Environnement
Finalité Gestion de l'Environnement M-ENVIG
Année Académique : 2018-2019

Directrice : DR. GODART Marie-Françoise

Remerciements

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à la directrice de mon mémoire, Dr Marie-Françoise Godart, pour son aide, ses orientations et ses conseils pertinents dans le choix et la structuration du thème.

J'exprime ma sincère gratitude à mes parents, pour leur encouragement et soutien sans faille tout au long de cet enrichissant chemin de recherche et d'apprentissage.

Merci à mes amis de master pour avoir partagé mes efforts de travail, et pour leur camaraderie, source de motivation et inspiration qui a rendu ma dernière expérience d'étudiant particulièrement riche et agréable.

Résumé

La gestion des populations du cerf en Wallonie se fait exclusivement par la chasse. En 2001, l'instauration du plan de tir minimum de cerfs, marque un changement d'ère dans la gestion cynégétique du cerf: on passe d'une gestion de maintien des effectifs, à une gestion de contrôle et éventuellement diminution des populations de cerfs. Dans cette transition, la gestion cynégétique doit devenir plus sophistiquée et intégrer des analyses plus larges et plus profondes. Le présent mémoire vient analyser la capacité de gérer cette transition en Wallonie et plus particulièrement d'intégrer suffisamment des indicateurs de changements écologiques (ICE) pour atteindre une gestion écosystémique du cerf.

La nécessité de la gestion cynégétique en Wallonie est prouvée dans ce mémoire, par l'analyse de la littérature scientifique existante sur les impacts écologiques (végétation, forêt, mammifères, oiseaux, insectes) et socio-économiques (sylviculture, agricultures, accidents de routes) du cerf. Le plan de tir, la base de la gestion cynégétique du cerf en Wallonie, repose sur deux piliers majeurs : la traçabilité de chaque animal tués ou retrouvés mort, et l'estimation des densités. Depuis 2001 jusqu'en 2016, plusieurs méthodes d'ICE se voient implémentées en Wallonie pour suivre les densités de cerfs (indice d'abondance nocturne) et leurs impacts écologiques et économiques (taux d'écorcement, projet enclos-exclos). Ces méthodes, implémentées avec succès, permettent la récolte et l'analyse de données pertinentes. Cependant, nous démontrons que les plans de tir établis au niveau des conseils cynégétique n'incluent pas assez, parfois même pas du tout, les informations fournies des ICE sur les densités des cerfs et sur les impacts écologiques ou socio-économiques.

L'existence d'un lobby économique promouvant une chasse commerciale abusive est mis en avant comme un des problèmes majeurs qui freine la gestion écosystémique du cerf.

Nous concluons, que si la Wallonie a tous les outils nécessaires pour appliquer une gestion écosystémique du cerf, il est impératif d'intégrer d'une manière efficace les ICE dans l'élaboration des plans de tir au niveau des conseils cynégétiques.

Table des Matières

Introduction.....	7
1. CARACTERISTIQUES DU CERF	10
1.1. Classification.....	10
1.2. Répartition géographique	10
1.3. Morphologie & appellations.....	12
1.4. Vie sociale.....	13
1.5. Habitat, espace vital et dispersion	13
1.6. Alimentation.....	15
1.7. Reproduction.....	16
1.8. Évolution des populations.....	17
1.9. Cohabitation avec le chevreuil et le sanglier.....	20
1.10. Prédation du Cerf	20
2. LES IMPACTS ECOLOGIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DU CERF....	22
2.1. Compréhension des impacts du cerf: première étape de la gestion des surpopulations 22	
2.2. Analyse des impacts écologiques du cerf.....	26
2.3. Analyse des impacts sur la santé humaine et sur les activités économiques	33
2.4. La limitation des impacts.....	39
3. Gestion cynégétique du Cerf en Région Wallonne	41
3.1. Histoire de la chasse en Belgique	42
3.2. Autorités compétentes de la chasse et organisations de la chasse	43
3.3. Définition et principes de bases de la chasse.....	45
3.4. Le conseil cynégétique	46
3.5. Nombre de chasseurs en Belgique	47
3.6. La chasse du cerf	47
4. Suivi des populations et des impacts écologiques et socio- économiques du cerf en région Wallonne	58
4.1. Indices de densité des populations : INA	60

4.2.	Le taux d'écorcement.....	68
4.3.	Suivi génétique	71
4.4.	Suivi des performances physiques	72
4.5.	Surveillance sanitaire.....	73
4.6.	Suivi des impacts de broutage: enclos-exclos	75
4.7.	Implication du suivi des impacts du cerf dans la gestion cynégétique	78
5.	Chasse économique abusive et chasse éthique	87
5.1.	Lobby et commercialisation abusive de la chasse.....	87
5.2.	Nourrissage dissuasif.....	90
5.3.	Éthique, société, sécurité	91
	Conclusion	94
	Annexes	96
	Bibliographie.....	102

Tables des illustrations

Figure 1: Carte illustrant la dispersion du cerf en Wallonie	11
Figure 2: Graphique de la répartition des activités d'une harde	16
Figure 3: Cadre théorique de la gestion cynégétique et écosystémique tel qu'abordé dans ce travail.....	25
Figure 4: Processus d'élaboration du plan de tir après et avant 2010 tel que définis dans le premier rapport cerf.....	50
Figure 5: Évolution de la comparaison des minima imposés avec le nombre de cerfs prélevés (extrait du rapport cerf 2017)	51
Figure 6: Taux de réalisation du plan de tir par (secteur de) conseil cynégétique (extrait du rapport cerf 2016-2017).....	52
Figure 7: Évolution de la proportion de boisés, biches et faons tirés ou retrouvés morts en région Wallonne durant les saisons de chasse 2000-2001 à 2014-2015 (extrait du rapport de Cerf 2015)	53
Figure 8: Évolution de la proportion de biches et faons tirés ou retrouvés morts en région wallonne durant les saisons de chasse 2000-2001 à 2014-2015 (extrait du rapport de Cerf 2015)	54
Figure 9:Proportion de biches prélevées par rapport au nombre de cerfs non boisés prélevés dans les conseils cynégétiques (rapport cerf 2015).	55
Figure 10: faons mâles et fons femelles prélevés ou retrouvés mort (rapport cerf 2015).	56
Figure 11: méthodes implementées en Wallonie pour le suivi du cerf	59
Figure 12: zones d'implémentation de l'INA (rapport cerf 2017) et zones de dispersion du cerf en Wallonie.....	64
Figure 13: INA et densités des populations par (secteur de) conseil cynégétique (rapport cerf 2016-2017)	66
Figure 14: Évolution des principaux indicateurs relatifs aux dégâts d'écorcement frais observés sur l'ensemble de la zone d'étude.	70
Figure 15: Schéma synthétisant les étapes successives mises en place par le Réseau de Surveillance Sanitaire de la Faune Sauvage (RSSFS) du Dpt des Maladies Infectieuses (DMI) de la Faculté de Médecine Vétérinaire (FMV).	75
Figure 16: Pression, Impact et Seuil d'Acceptabilité	76
Figure 17:Interprétation des comparaisons enclos-exclos (extrait du rapport de Cerf 2016).....	77
Figure 18: Tableau comparatif des ICE en Wallonie.....	79
Figure 19: Tableau de l'analyse comparative des ICE et des plans de tir.....	80
Figure 20: Tableau comparatif des densités et des plans de tir.....	82
Figure 21: Proportion de biches prélevées et densités	83
Figure 22: Taux d'écorcement, plan de tir, densités	84
Figure 23: Projet enclos/exclos, densités et superficies	86
Figure 24: carte des prélèvements moyens par cantonnement	89

Introduction

Entre 1985 et 2010 la population de cerfs en Wallonie a presque triplé¹. Cette population en pleine expansion provoque des impacts à la fois écologiques et socio-économiques importants^{2 3}. Depuis le début des années 1990, les pouvoirs publics, les gestionnaires des forêts, les scientifiques et écologistes et les chasseurs en Wallonie, s'intéressent de plus en plus aux impacts causés par les cerfs. Cet intérêt se reflète plus particulièrement dans le domaine de recherche et d'analyse scientifique concernant la gestion des populations⁴ ou il constitue la dernière tendance d'une longue évolution. Pour le cerf, cette gestion se fait presque exclusivement par la régulation et le contrôle de la chasse; on parle d'une gestion cynégétique des populations.

Dans le passé, la gestion cynégétique des populations du cerf se focalisait sur le besoin de préserver les effectifs. Ce n'est que récemment qu'on a assisté à une transition vers un besoin d'une gestion de la surpopulation des cerfs afin de contrôler de manière plus large, leurs impacts écologiques et socio-économiques. Cette gestion de la surpopulation se base en théorie sur des méthodes scientifiques de suivi de l'évolution de la végétation des habitats du cerf ainsi que de l'évolution des espèces (mammifères,

¹Service Public de Wallonie, 2018 : *ÉVOLUTION DES POPULATIONS D'ONGULÉSSAUUVAGES*. - état de l'environnement wallon, <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/FFH%2010.html>, consulté le 10/08/2019.

² Côté D. Steeve, Rooney Thomas, Tremblay Jean-Pierre, Dussault Christian, Waller Donald. 2004: *Ecological Impacts of deer overabundance*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, pp.113-136

³ White A. Mark, 2012: *Long-term effects of deer browsing : composition, structure and productivity in a northeastern Minnesota old-growth forest*. Forest Ecology and Management 269 pp.222-228.

⁴ Garrott RA, White PJ, White CAV. 1993. *Over-abundance: an issue for conservation biologists?* Conserv. Bio. 7: 946-49

oiseaux, insectes) cohabitant avec le cerf⁵. Cette gestion suit une approche basée sur l'écosystème du cerf ; on parle d'une gestion écosystémique^{6 7} des populations.

Dans notre travail, nous procéderons à une analyse de la nécessité de la gestion cynégétique des cerfs en Wallonie ainsi que les outils et les méthodes utilisés. Plus précisément, nous allons nous interroger sur les points suivants :

- Pourquoi la gestion cynégétique est-elle nécessaire?
- Est-ce que les méthodes et outils actuellement mise en œuvre en Wallonie permettent une vraie gestion écosystémique?

En Wallonie, en 2001, avec l'instauration du plan de tir minimal des cerfs débute la gestion des surpopulations des cerfs. Cette gestion a initialement pour objectif principal de limiter les dégâts causés par les cerfs, dans les cultures.

Depuis lors, plusieurs outils et méthodes sont mis en œuvre pour suivre également les impacts écologiques du cerf. Ces méthodes sont à base d'indicateurs de changement écologiques (ICE). Les ICE regroupent des « paramètres sensibles aux changements relatifs d'effectifs de la population pour une qualité d'habitat donnée »⁸. L'idée de la gestion écosystémique est alors de définir à partir des différents indicateurs de changements écologiques, des densités-cibles de cerfs qui permettent l'équilibre forêt-gibier⁹. Pour fixer ces objectifs, la récolte et l'analyse de données scientifiques s'impose non seulement sur les suivis des populations des cerfs, mais aussi sur les impacts écologiques, économiques et sociaux de ces populations.

⁵ Augustine DJ, DeCalesta D. 2003. *Defining deer overabundance and threats to forest communities: from individual plants to landscape structure*. *Ecoscience*, vol 10. Pp. 472-486.

⁶ McShea WJ, Underwood HB, Rappole JH, 1997. *The science of overabundance: deer ecology and population management*. Washington : Smithsonian. Inst. Pres. 402 pages.

⁷ Fuller RJ, Gill RMA. 2001. *Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland*. *Forestry*, vol 74, pp. 193-199.

⁸ Morellet N., Gaillard J.-M., Hewison A.J.M., Ballon P., Boscardin Y., Duncan P., Klein F. & Maillard D. 2007. *Indicators of ecological change: new tools for managing populations of large herbivores*. *Journ. Appl. Ecol.* n° 44 : 634-643.

⁹ Licoppe Alain, Malengreaux Céline, 2012 : *Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration du plan de tir*. *Forêt Wallonne* n 117, pp 27-37.

Nous utilisons dans le présent travail des nombreuses expériences et analyses scientifiques existantes sur les dynamiques des populations des cerfs et sur leurs impacts, en Europe ainsi qu'aux Etats-Unis et aux Canada. Nous utilisons également les nombreux rapports officiels concernant la chasse et la gestion des populations de gibiers¹⁰ en Wallonie, publiés annuellement par le département de la nature et des forêts (DNF) en collaboration avec les conseils cynégétiques (CC) et les chasseurs.

L'analyse, la synthèse, et la comparaison de ces études et rapports, ont permis l'élaboration de ce travail qui a pour objectif principal d'évaluer, en Wallonie, la qualité du suivi des impacts du cerf ainsi que leurs prise en compte dans le domaine de la chasse afin de contribuer à la transition vers une gestion écosystémique des populations.

Dans la première partie nous présenterons les caractéristiques principales du cerf élaphe, nécessaire pour la meilleure compréhension des impacts écologiques et socio-économiques des populations. Dans la deuxième partie nous évaluerons l'analyse de ces impacts en se basant sur la littérature scientifique existante. La troisième partie se concentre sur la gestion cynégétique actuelle du cerf en Wallonie. La quatrième examine les méthodes et outils scientifiques actuels utilisés pour le suivi des impacts des populations du cerf en Wallonie. En dernier lieu, nous mettront en avant, un des problèmes majeurs semblant freiner le développement de la gestion écosystémique du cerf en Wallonie: la commercialisation parfois excessive de la chasse. Nous mettrons en exergue, à cet égard, le thème de nourrissage dissuasif particulièrement controversé dans le débat public.

¹⁰ DEMNA, DNF (2016). *Rapport cerf 2015-2016*. [online] Available at: <http://biodiversite.wallonie.be/fr/rapport-cerf-2015-2016.html?IDC=6036> [Accessed 7 Jan. 2019].

1. CARACTERISTIQUES DU CERF

1.1. Classification¹¹

Le cerf élaphe (aussi appelé Cerf d'Europe, Cerf commun, ou Cerf rouge) est un mammifère herbivore, appartenant aux ongulés, et au sous-ordre des ruminants. Il fait partie de la famille des cervidés et est l'une des deux espèces du genre Cervus (la seconde espèce étant le cerf Sika).

- Embranchement : Vertébrés
- Sous-embranchement : Gnathostomes
- Super classe : Tétrapodes
- Classe : Mammifères
- Sous-classe : Euthériens
- Super-ordre : Ongulés
- Ordre : Artiodactyles
- Sous-ordre : Ruminants
- Super famille : Elaphoïdes
- Famille : Cervidés
- Genre : Cervus
- Espèce : Cervus elaphus

1.2. Répartition géographique

Le cerf élaphe est une espèce cosmopolite. On le retrouve en Europe, Amérique du Nord, au Nord de l'Asie, et en Afrique. Cette grande répartition s'explique aussi par le

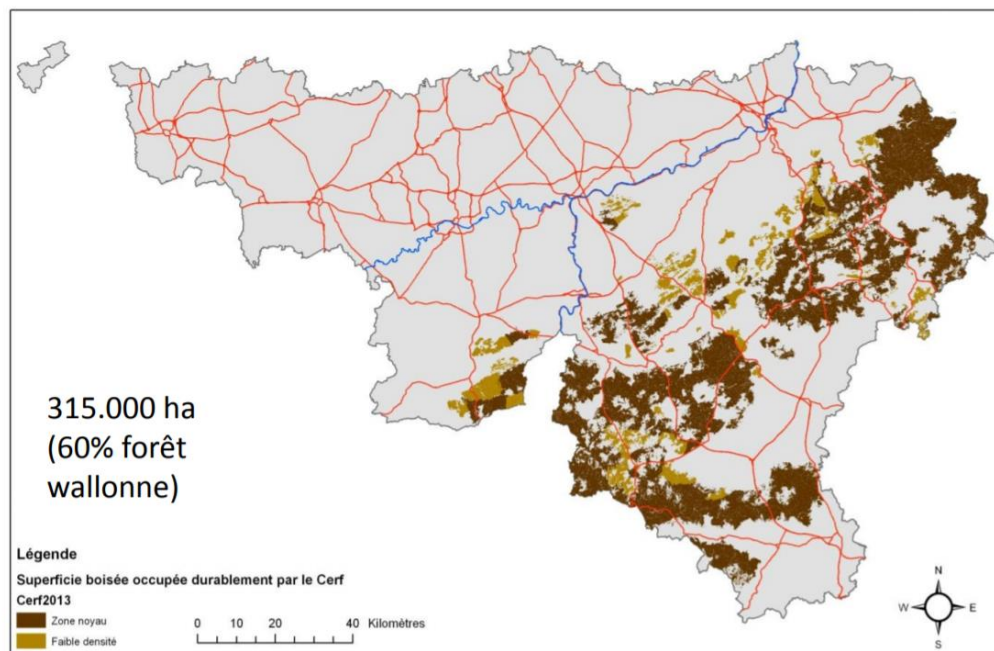
¹¹ Kruch Alexandra, 2018. *Le cerf, dossier pédagogique*. Association du Parc Animalier de Sainte-Croix, <https://parcsaintecroix.com/wp-content/uploads/2018/09/dossier-cerf.pdf>, consulté le 14/06/2019

fait qu'il y a beaucoup de sous-espèces, comme le cerf de Bactriane, le cerf du Turkestan, le cerf de Barbarie, le cerf de Roosevelt... Au sein de la même espèce, des phénotypes différents selon la région d'habitation permettent une meilleure adaptation des populations aux conditions biogéographiques et écologiques locales. Lorsque cette différence en caractère génétique est trop importante, une réévaluation de la classification des espèces peut être nécessaire.

En Europe le Cerf Élaphe est présent dans tous les pays, sauf dans les pays les plus nordiques comme l'Islande ou la Finlande. Depuis la 2^{ième} guerre mondiale l'accroissement de la population des cerfs en Europe est quasi général.

En Belgique, les populations des cerfs sont localisées au sud du sillon Sambre et Meuse¹².

Figure 1: Carte illustrant la dispersion du cerf en Wallonie



Source : Département de la Nature et des Forêts (DNF services extérieurs)

¹² Prévot Céline, Licoppe Alain (2014) : COMPARAISON DE LA DISPERSION CHEZ LE CERF ET LE SANGLIER EN WALLONIE, Forêt Wallone n. 130, pp. 29-38

1.3. Morphologie & appellations

Le cerf élaphe est le plus grand mammifère des forêts belges. Pour un mâle adulte, le poids moyen se situe entre 160 et 230 kilogrammes (pour des âges entre 6 et 8 ans), et la taille moyenne atteint environ 1,2 mètre d'hauteur, et 2 mètres de longueur¹³. Ces caractéristiques peuvent varier fortement selon le biotope et l'origine génétique des individus.

Le mâle a le cou garni d'une crinière (le jabot, ou fanon) qui se densifie en période de reproduction, alors que la femelle a un cou mince et allongé. Elle porte ni crinière, ni bois.

On utilise différentes appellations selon le sexe et l'âge du cerf¹⁴. L'adulte mâle de plus de 2 ans, se dit cerf, alors que l'adulte femelle, biche. Le daguet est un mâle entre 1 et 2 ans, et la bichette est la jeune biche. On appelle hère, le mâle entre 6 mois et un an, et faon lorsqu'il a moins de 6 mois. D'autres appellations existent également selon les caractères visibles des bois, ou selon la capacité de reproduction des individus.

Le pelage, généralement de couleur brunâtre en été et gris-brun en hiver, sert de protection pour le corps mais contient de multiples glandes qui sécrètent des odeurs. Le larmier (partie inférieure de l'œil), les glandes caudales (sur la queue), et les glandes métatarsiennes (aux pattes postérieures) sécrètent constamment ou durant la période de reproduction des odeurs qui permettent de marquer la présence du cerf. Ce sont des outils très importants pour la vie sociale des individus. Le pelage se renouvelle deux fois par an, lors de la mue d'automne et la mue de printemps. Ainsi, en été les cerfs ont des poils plus courts et roux, alors qu'en hiver les poils deviennent plus denses, longs et d'une couleur gris-brun foncé.

¹³ Klein François, 2019. *Le cerf élaphe*, ONCFS, <http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Cerf-elaphe-ar978#haut>, consulté le 12/05/2019.

1.4. Vie sociale¹⁵

La vie sociale des cerfs, rendue possible non seulement par la sécrétion d'odeurs des différentes glandes, mais aussi par les sens très développés de l'espèce, est très active. L'odorat, le sens le plus développé, l'ouïe, également très efficace, et la vue, jouent un rôle crucial dans les interactions sociales qui régissent l'alimentation, la protection et la reproduction des individus.

Le cerf élaphe fait partie des espèces grégaires. Leur vie sociale très structurée, s'organise en hardes de 3 à 8 individus en forêt ou de plusieurs dizaines en milieu ouvert. La population se divise en deux types de groupes: les mâles de plus de deux ans formant des groupes hiérarchisés, et les biches avec leurs jeunes. Les hardes de biches sont souvent menées par une même biche, dite la biche meneuse. Pendant la période de rut, ces dynamiques changent: certains mâles s'approprient chacun, une harde de biches. Les grands mâles vivent également en solitaire et se mêlent aux hardes seulement durant le rut. Il fait savoir sa présence par le brame, dans le but d'attirer des femelles et d'éloigner les rivaux. Lorsque deux mâles se rencontrent, la confrontation arrive assez souvent et les issues sont assez violentes, allant même jusqu' à la mort.

1.5. Habitat, espace vital et dispersion

Le cerf peut habiter dans une grande variété de milieux. Originellement, espèce des paysages ouverts, elle a évolué au cours des siècles vers le domaine forestier pour des raisons de protection (adaptation aux chasseurs et prédateurs). On retrouve le cerf souvent dans des biotopes entrecoupés d'espaces ouverts (clairières, prairies...) et

¹⁵ Roucher Francis, 2013. *Cervidés et Forêt : rétablir une harmonie*. AgroParisTech, Nancy, pp.63-70.

d'espaces denses de remises pour se protéger et se loger (taillis, ronciers, etc.). Il recherche surtout des terrains à végétation riche et développée, et avec une forte présence d'eau pour s'hydrater et se nettoyer des parasites de peau.

Le domaine vital d'un cerf, c'est à dire la zone géographique exploitée par un individu pour ses besoins de nourriture, de reproduction et de soins aux jeunes, varie beaucoup selon l'âge et le sexe. Il est en général assez vaste. Selon une étude menée en Hertogenwald, une biche a un domaine vital autour des 350 hectares, alors que les mâles adultes occupent en moyenne 800 hectares¹⁶.

Les jeunes cerfs (à partir d'un an) ont des comportements extrêmement variés. A peu près 50% d'entre eux, une fois qu'ils dépassent les 16 mois de vie (souvent même pas avant les 28 mois), quittent définitivement les domaines vitaux maternels pour aller à la recherche de domaines moins concurrencés. En général cette première dispersion arrive proche de la maturité sexuelle des jeunes cerfs qui se font éjecter par les grands cerfs en période de reproduction. Cette dispersion natale (« on distingue la dispersion natale, qui concerne les jeunes émigrant de leur zone de naissance, soit très tôt, soit plus généralement à l'approche de leur maturité sexuelle, et la dispersion dite « de reproduction » qui concerne des animaux qui se sont déjà reproduits»¹⁷) permet la colonisation de nouveaux territoires par l'espèce, et une meilleure dispersion des gènes en évitant les risques de consanguinité. De plus, les cerfs ont des déplacements saisonniers qui élargissent considérablement leur zone de déplacement, même si la majorité retourne toujours à leur secteur principal pour le rut et pour la chute des bois.

Les biches, elles, restent plus fidèles à leur domaine de naissance. Si des contraintes ne les obligent pas à émigrer, elles y demeureront toute leur vie.

¹⁶ Alain LICOPPE, SPW DEMNA, Laboratoire de la Faune sauvage et de Cynégétique, 2012 : *Observation et suivi d'une population de cerfs en Hertogenwald*. <file:///C:/Users/User/Downloads/282-observation-et-suivi-d-une-population-de-cerfs-en-hertogenwald.pdf>, consulté le 08/07/2019

¹⁷ Bray Yves, Marboutin Eric, Mauvy Bernard, Péroux Régis, 2004 : *La dispersion natale chez le lièvre d'Europe : mise en évidence et quantification du phénomène*. ONCFS Rapport Scientifique 2004, pp. 43-49

Une étude¹⁸ menée durant plus de 10 ans sur différents sites en Wallonie, a permis de mesurer le taux de dispersion des jeunes mâles ainsi que les distances parcourues. Cette étude considère que le domaine vital maternel se situe en moyenne, sur 530 hectares. Sur la base de cette moyenne, l'étude évalue la distance minimum nécessaire qu'un mâle parcourt pour faire une dispersion natale à 3,67km (le double du diamètre de l'espace vitale moyen). Selon l'étude, environ 50% des mâles subadultes changent d'espace vital, contre 14% pour les femelles et les juvéniles.

D'autres facteurs peuvent influencer les déplacements des cerfs : les perturbations humaines ou naturelles importantes, comme la construction d'une autoroute, ou la diminution de disponibilité de nourriture et d'eau, vont forcer les populations ou les individus à chercher de nouveaux domaines vitaux.

Pour une bonne gestion des populations, il est primordial d'analyser, comprendre et suivre tous ces déplacements de populations. Ces dynamiques importantes, à travers leurs aspects aléatoires créent des équilibres nécessaires au bon fonctionnement et au développement de l'espèce et ses populations, tant au court terme qu'au long terme.

1.6. Alimentation

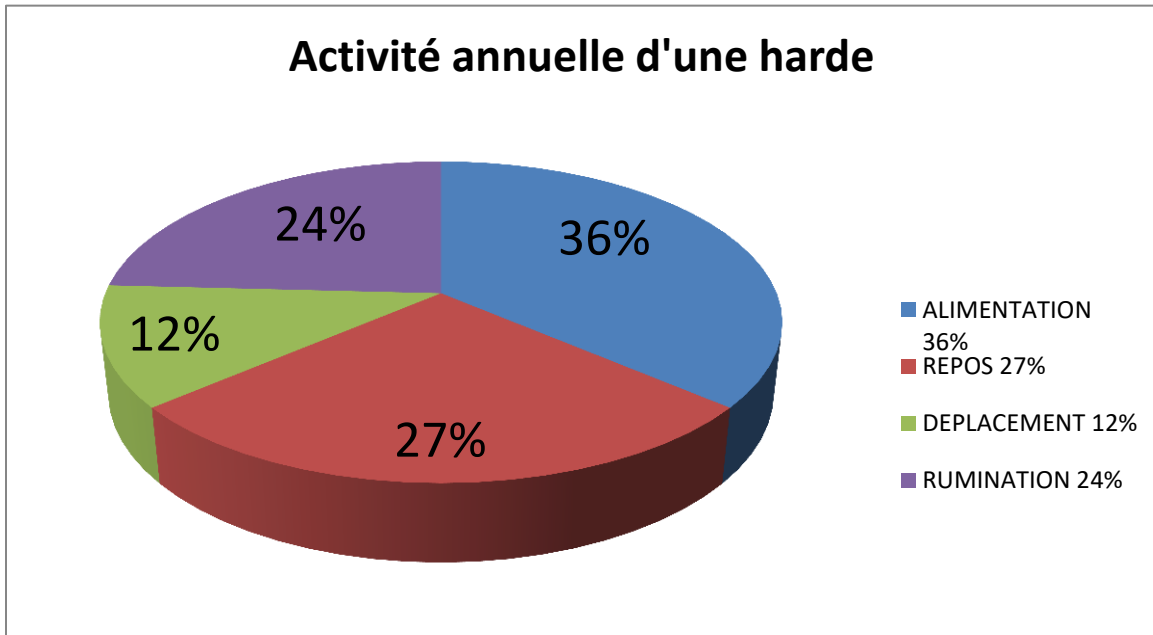
Le cerf étant un ruminant, il se nourrit principalement d'herbage, surtout en été. L'hiver, il consomme aussi des céréales, des feuilles mortes, et des fruits. Il consomme en moyenne 2/3 de plantes herbacées et 1/3 de ligneux et semi-ligneux¹⁹. En général, un individu consomme par jour autour de 10% de son poids en végétaux frais.

L'alimentation reste l'activité journalière principale du cerf.

¹⁸ Prévot, C. and Licoppe, A. (2014). COMPARAISON DE LA DISPERSION CHEZ LE CERF ET LE SANGLIER EN WALLONIE. *Forêt Wallonne*, 130, pp.29-38.

¹⁹ Mottier-Vidal, N. (2014). *CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (Cervus elaphus) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES*. Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Figure 2: Graphique de la répartition des activités d'une harde²⁰



1.7. Reproduction

La période de rut du cerf élaphe s'adapte aux conditions du milieu pour assurer que les naissances se fassent bien au meilleur moment, en général autour de mi-septembre. Le mâle va alors rejoindre les biches, et prendre le contrôle d'un harem. Le cerf étant polygame, il peut s'accoupler avec des dizaines de femelles. Pendant un mois, il va émettre un cri, le brame, pour marquer sa présence et dissuader les autres mâles qui voudraient revendiquer le territoire. Dans une population bien équilibrée, les mâles actifs durant le rut ont au minimum 7-8 ans²¹. Cependant, les jeunes peuvent profiter de certains moments de distraction des mâles dominants pour s'accoupler avec les biches de son harem²². Le système est fait de manière à ce que les mâles les plus dominants

²⁰ FICHANT R., 1977. *Gestion forestière des populations de cerfs dans le sud des Ardennes belges*. Fondation Universitaire luxembourgeoise.

²¹ Fédérationchasseur88. (2019). *Fiche biologique cerf-chevreuil-sanglier*. [online] Available at: <http://www.federationchasseur88.fr/> [Accessed 6 Jan. 2019].

²² J, D. (2017). Rencontre avec Thierry Petit, garde forestier: «La chasse est nécessaire au maintien de l'équilibre des populations». *Le Sillon Belge*. [online] Available at:

fécondent en premier, les biches les plus fertiles. La période d'œstrus de la biche ne dure que 18 heures. Si elle n'est pas fécondée, elle devra attendre 18 jours pour un second œstrus. En général, la biche met au monde un seul faon. Dans certains cas très rares, elle en mettra deux. La gestation dure environ 240 jours avant que la biche ne donne naissance à un faon, entre mi-mai et mi-juin.

1.8. Évolution des populations

Une biche met au monde en général un seul faon par année. Dans un environnement favorable une biche devient fertile dès sa deuxième année. Si on estime que les naissances sont 50% des mâles et 50% des femelles, la croissance de la population serait en moyenne entre 25% et 35% par rapport à la population totale avant la naissance. Par définition, les cerfs ont une stratégie K de reproduction et leurs populations sont souvent proches de la capacité maximale des habitats²³.

En réalité, le taux de croissance d'une population dépend évidemment de plusieurs facteurs :

- Le taux de natalité²⁴ (« c'est-à-dire le pourcentage de faons qui naissent par rapport aux femelles présentes avant naissances») : pour les non-boisés âgés de 3 à 12 ans, dans un biotope favorable, ce taux atteint les 90%.
- Le taux de survie des nouveaux nés : le cerf est une espèce à fort taux de survie de ses nouveaux nés. Cependant des évènements spéciaux comme un hiver difficile, une épidémie, une sécheresse, peuvent avoir un impact lourd sur la

<https://www.sillonbelge.be/1038/article/2017-07-24/rencontre-avec-thierry-petit-garde-forestier-la-chasse-est-necessaire-au> [Accessed 6 Jan. 2019].

²³ McCullough Dale. 1999: *Density dependence and life-history strategies of ungulates*. Journal of Mammalogy, vol 80, pp.1130-1146

²⁴ Fichant Roger, 2003. *Le cerf: biologie, comportement gestion*. Le gerfaut.

croissance d'une population. En moyenne, le taux de mortalité des faons tourne autour de 10%²⁵.

- Le ratio de sexe: Si le ratio de sexe d'une population change, alors son taux d'accroissement change également. Théoriquement le ratio de sexe à la naissance dans une population de cerfs équivaut un pour un. Cependant, une population peut avoir un ratio différent, dû à des naissances excessives d'un sexe, ou à un taux de survie supérieur d'un des deux sexes. Selon, Urbano S. et Drocourt C., le sexe ratio d'une population serait légèrement à l'avantage des femelles qui ont une meilleure résistance aux changements et une espérance de vie supérieure. Néanmoins, d'autres études défendent qu'en moyenne les populations de cerfs comptent légèrement plus de mâles que de femelles²⁶. En réalité, le nombre de mâles a un impact plus faible que le nombre de femelles sur le taux de croissance. Un mâle âgé, est capable de féconder plusieurs femelles durant la même période. Un surplus, ou un déficit de mâles, ne va donc pas, en théorie, influencer fortement le taux de croissance d'une population. Il a également été prouvé par des études, que le sexe des nouveaux nés peut être influencé par la mère ou le père. La biche porteuse, si elle est fébrile, aura beaucoup plus de chance de porter une femelle, car ce sexe nécessite moins d'énergie lors de la gestation²⁷. D'un autre côté, les mâles dominants et plus fertiles, auront tendance à donner plus de descendants mâles²⁸.

²⁵ Fédérationchasseur88. (2019). *Fiche biologique cerf-chevreuil-sanglier*. [online] Available at: <http://www.federationchasseur88.fr/> [Accessed 6 Jan. 2019].

²⁶ Mottier-Vidal, N. (2014). *CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (Cervus elaphus) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES*. Université Paul-Sabatier de Toulouse.

²⁷ D, C. (2006). Le cerf fertile engendre plus de garçons. *Sciences et Avenir*. [online] Available at: https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/le-cerf-fertile-engendre-plus-de-garcons_3697 [Accessed 6 Jan. 2019].

²⁸ D, C. (2006). Le cerf fertile engendre plus de garçons. *Sciences et Avenir*. [online] Available at: https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/le-cerf-fertile-engendre-plus-de-garcons_3697 [Accessed 6 Jan. 2019].

- La pyramide des âges : La structure d'âge d'une population a également une influence sur le taux de croissance. Premièrement, l'âge est important pour déterminer la fertilité des individus. Dans des biotopes pauvres en nourriture, les femelles doivent attendre au moins leur troisième année ou parfois plus, pour être fertiles. Une population jeune comptera alors plus d'individus non fertiles et croîtra plus lentement. De plus, l'âge des biches va influencer la période et le succès des ovulations. Les biches plus âgées et en meilleure condition, auront tendance à ovuler plus tôt²⁹, ce qui favorise la survie et le développement des nouveau-nés.

Les biches préfèrent se reproduire avec les mâles plus âgés et dominants³⁰. Elles sont prêtes à attendre un prochain œstrus pour trouver le bon mâle. Ceci veut dire que le manque de mâles âgés dans une population, entraîne un retard et une désynchronisation des conceptions. Les faons, nés tardivement en fin de période de reproduction, auront moins de chance de survivre l'hiver, et seront désavantagés par la suite, à cause d'une masse corporelle inférieure.

De plus, le manque de mâles âgés va entraîner durant la période de reproduction une formation d'un nombre inférieur de harems composés de trop de femelles. Ces mâles seront donc responsables d'une grande partie de la descendance empêchant une bonne diversification génétique.

- D'autres facteurs de régulation humaine ou naturelle influencent directement ou indirectement l'espérance de vie des cerfs et la dynamique des populations: les perturbations, les infrastructures, le climat peuvent tous, changer la dynamique d'une population.

²⁹ BERTOUILLE, S., FLAMAND, M., TAVIER, G. and ROBE, D. (2008). LA STRUCTURE DE LA POPULATION INFLUENCE-T-ELLE LA REPRODUCTION CHEZ LE CERF ?. *Forêt Wallone*, 92, pp.47-58.

³⁰ Mottier-Vidal, N. (2014). *CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (Cervus elaphus) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES*. Université Paul-Sabatier de Toulouse.

1.9. Cohabitation avec le chevreuil et le sanglier

Une étude en France³¹ a analysé le comportement des cerfs lorsqu' ils cohabitent avec des chevreuils. Face au chevreuil, le cerf a l'avantage d'avoir une alimentation plus variée et peut donc diversifier sa recherche d'aliments pour faire face à une éventuelle compétition ou pénurie. L'étude montre que les chevreuils et les cerfs peuvent cohabiter sur les mêmes domaines vitaux mais les zones les plus exploitées par chaque espèce, au sein des domaines, ne sont pas les mêmes. On peut donc en conclure de manière générale, que le cerf est bien en compétition directe avec le chevreuil car tous deux ont la même base alimentaire et exploitent des domaines vitaux similaires. Cependant, si la densité le permet, le cerf et le chevreuil s'adaptent et parviennent ainsi à exploiter des espaces différents, parfois même à des heures différentes, réduisant ainsi le besoin d'utilisation d'énergie supplémentaire nécessaire pour faire face à la compétition directe³².

Le cerf a une niche très différente du sanglier. Ils peuvent cohabiter et se nourrir ensemble, sans avoir une compétition directe car leurs alimentations et habitudes sont différentes.

1.10. Prédation du Cerf

Le cerf n'est plus vraiment cible de prédation. Depuis la disparition du loup, seul quelques très petits faons sont tués par des sangliers ou des chiens errants. La question de la possible réapparition du loup en Wallonie fait grand débat parmi les scientifiques, les agriculteurs, les éleveurs, le grand public, les chasseurs, et les autorités de gestion de

³¹ Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (2010). *Partage des ressources entre chevreuils et cerfs en milieu forestier*. Cervidés-sanglier. p.35.

³² RICHARD, E., SAID, S., HAMANN, J-L., GAILLARD, J-M. (2009). La cohabitation du cerf (*Cervus elaphus*) avec les autres ongulés sauvages. In : Symposium Cerf, Actes du colloque tenu à Dijon (Côte d'Or) les 18 et 19 avril 2008. François KLEIN, Gérard BEDARIDA et Benoît GUIBERT, eds., Paris A.N.C.G.G.- F.N.C.- O.N.C.F.S., 148-152

la nature. La présence d'un prédateur peut être bénéfique pour l'écosystème, en maintenant un équilibre de population des cerfs et en évitant la cascade trophique mentionnée antérieurement. Cela dit, l'introduction du loup s'avère un danger pour l'humain et ses activités économiques ou de loisirs. La transformation et l'adaptation des écosystèmes à un tel prédateur se montrent également difficiles à prévoir et à gérer.

2. LES IMPACTS ECOLOGIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES DU CERF

2.1. Compréhension des impacts du cerf: première étape de la gestion des surpopulations

La gestion des populations des gibiers a favorisé le développement de certains aspects de l'écologie, en particulier l'émergence de l'écologie de la faune sauvage³³. Au début, la gestion des gibiers, y compris celle du cerf, se focalisait sur l'analyse des habitats et de leurs meilleures adaptations pour favoriser le développement des populations. Par la suite, les études écologiques se sont intéressées aux effets de la prédation et des chasseurs sur les populations des cerfs ainsi qu'aux impacts des cerfs sur la végétation et les habitats. Historiquement, la gestion des populations des cerfs avait comme objectif la protection des habitats, la régulation de la chasse et le contrôle de la prédation afin d'inciter l'augmentation des populations. Ce n'est que ces dernières décennies qu'il y a eu une transition de la gestion des populations vers un objectif de contrôle et de diminution de la densité des populations et de leurs impacts sur les écosystèmes³⁴.

La cause principale de la croissance des populations des cerfs durant les dernières décennies trouve son explication dans l'augmentation du fourrage³⁵. L'expansion des activités agricoles et de sylvicultures a augmenté la capacité seuil des habitats et les a rendus plus favorables pour la couverture et l'alimentation des cerfs (alternance entre forêts et prairie). En même temps, la diminution de la chasse et des prédateurs naturels

³³ Leopold A. 1993. *Game Management*. New York: Scribner's. 481 pp.

³⁴ Garrott RA, White PJ, White CAV. 1993. Over-abundance: an issue for conservation biologists? *Conserv. Biol.* 7: 946-49

³⁵ Alverson WS, Waller DM, Solheim SL. 1988. Forests too deer: edge effects in northern Wisconsin. *Conserv. Biol.* 2:348-58

a aussi accéléré la croissance des populations des cerfs en Europe et en Amérique du Nord. Aux Etats-Unis, l'interdiction de la chasse dans certains parcs et la limitation du prélèvement de femelles a fortement favorisé la croissance des populations³⁶. Finalement, le changement climatique avec en moyenne des hivers plus doux, entraîne une augmentation de la masse corporelle moyenne des cerfs³⁷ et augmente leur taux de survie,³⁸ ce qui favorise également la croissance des populations des cerfs.

Avant de mettre en place une gestion des populations des cerfs, il faut comprendre le concept de la surpopulation et pouvoir définir un seuil à partir duquel on considère que la taille de la population s'avère trop grande. Une population devient problématique lorsqu'elle a des impacts négatifs, soit sur l'espèce elle-même, soit sur une autre espèce préférée, soit sur son écosystème, soit sur les activités et la santé humaine. La surpopulation se définit donc sur trois niveaux différents :

- Niveau de l'espèce
- Niveau de l'écosystème
- Niveau social et économique

Pour chaque niveau, on fera appel à des réflexions et des arguments se référant à de différentes bases: il faut considérer l'aspect économique, l'aspect écologique et l'aspect éthique.

L'aspect économique est une approche subjective basée sur les besoins de la société humaine et de son développement. Ici la gestion des populations revient à trouver un équilibre entre la taille des populations et leurs impacts sur l'économie et le bien-être de la communauté humaine locale. L'aspect économique, en termes pratiques, se révèle

³⁶ Solberg EJ, Saether B-E, Strand O, Loison A. 1999. *Dynamics of a harvested moose population in a variable environment*. J, Anim. Ecol. 68: 186-2014

³⁷ Myrsetrud A, Stenseth NC, Yoccoz NG, Langvatn R, Steinheim G. 2001. *Nonlinear effects of large-scale climatic variability on wildland domestic herbivores*. Nature 410: 1096-99

³⁸ Loison A, Langvatn R, Solberg EJ. 1999. *Body mass and winter mortality in red deer calves : disentangling sex and climate effects*. Ecography 22:20-30

très important car c'est souvent le critère principal pris en compte par les différents acteurs publics et privés, dans la prise des décisions. L'objectif des parties suivantes de ce mémoire est de souligner avant tout, les implications écologiques de la gestion des cerfs sans ignorer cependant l'importance de l'aspect économique, moteur de nos sociétés et de leurs organisations et qui joue un rôle considérable dans le monde cynégétique.

L'aspect écologique est plus objectif puisqu'il se base, en principe, sur les intérêts des espèces et de la nature. Quand une espèce devient un trop grand facteur de dégradation de l'écosystème, alors l'intervention humaine de gestion de cette population se montre justifiée, voire nécessaire. La réflexion écologique doit être présente, sans exception, dans toutes les décisions de gestion des populations. Il faut donc intégrer l'analyse des populations et de leurs impacts sur la végétation et les espèces de leurs environnements. On peut alors parler d'une gestion écosystémique des populations. L'équilibre d'un écosystème est une équation très complexe avec énormément de variables impliquées, impossible à déchiffrer en sa totalité. Cependant, comme nous verrons tout au long de ce travail, en se focalisant sur des relations spécifiques entre espèces végétales et animales, des études scientifiques et des méthodes de suivi d'impacts permettent de tirer des conclusions sur l'influence des cerfs sur leurs environnements.

L'aspect éthique doit assurer la prise en compte du bien-être animal, dans les décisions concernant la gestion des populations. C'est une réflexion plus théorique, voire même philosophique, nécessaire pour assurer un cadre et garder des limites aux interventions humaines sur la nature.

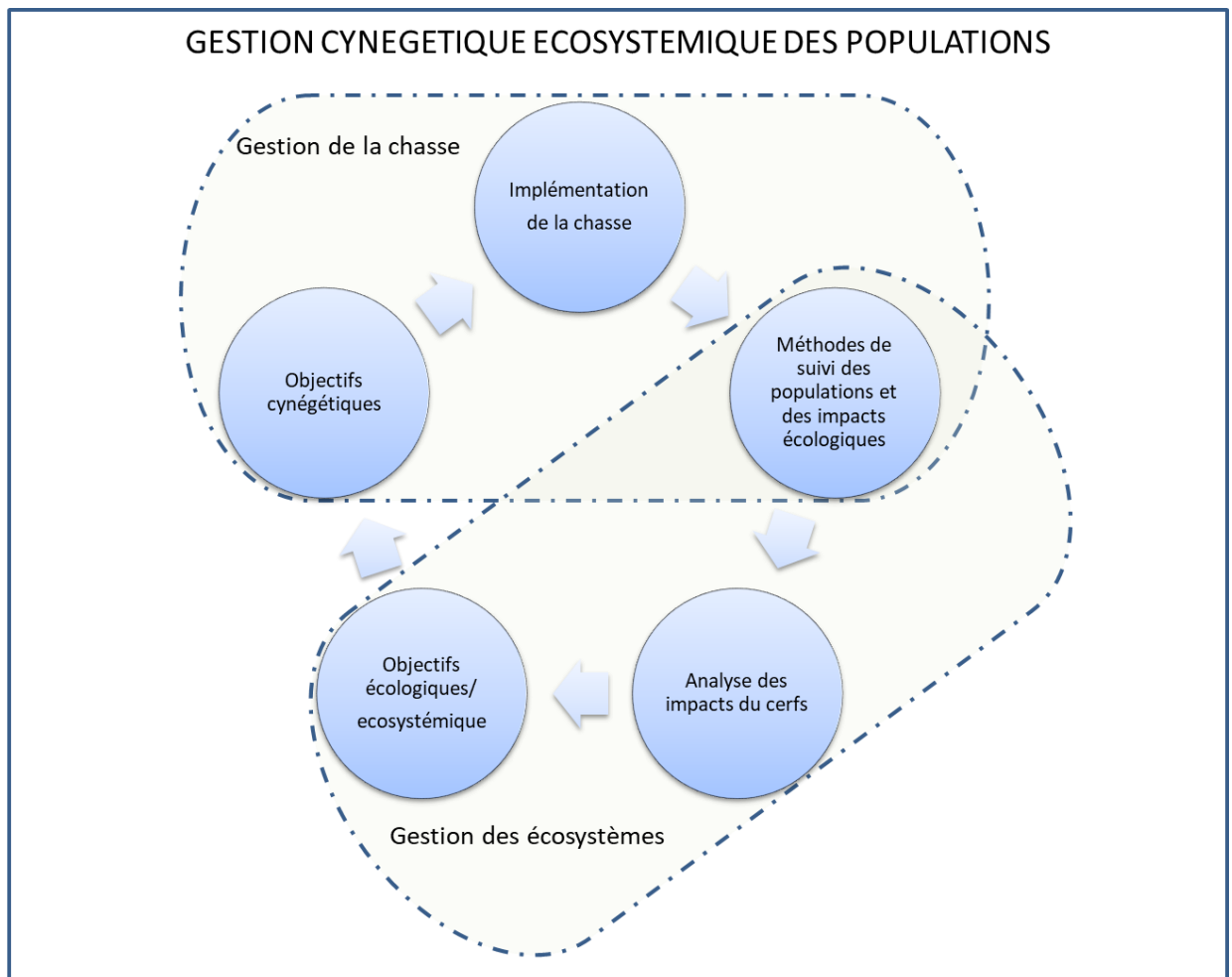
Pour appliquer une gestion des populations, les gestionnaires doivent analyser les impacts aux trois niveaux cités (espèce, individu, société), et mettre en place des objectifs basés sur l'économie et l'écologie, le tout avec une approche définie et encadrée par une forte éthique.

Il faut que ces objectifs soit réalistes et compatibles entre eux. Une compréhension inter disciplinaire de tous ces aspects se voit donc nécessaire.

Pour que les objectifs soit réalistes, il faut que des méthodes soit définies et mises en place pour atteindre ces objectifs. L'outil principal de la gestion des populations est la chasse. La chasse doit être régulée et contrôlée pour pouvoir l'adapter de manière à atteindre les objectifs fixés. On parle alors d'une gestion cynégétique des populations.

Une fois les impacts des populations analysés, les objectifs fixés, et la chasse régulée et contrôlée, il faut faire un suivi des populations et des impacts des populations afin d'évaluer les résultats de la gestion cynégétique et d'assurer la continuité des objectifs fixés.

Figure 3: Cadre théorique de la gestion cynégétique et écosystémique tel qu'abordé dans ce travail



Cette partie du travail va se focaliser sur l'analyse et la compréhension des impacts du cerf dans son écosystème pour ensuite aborder la chasse en Wallonie et les méthodes de suivi des populations et des impacts implémentés en Wallonie.

L'augmentation des populations des cerfs en Europe et en Amérique du Nord dans les dernières décennies est la cause de sérieux impacts négatifs économiques sur la sylviculture, l'agriculture, et le transport³⁹. De plus la forte densité de cerfs augmente la probabilité de transmission de maladies entre animaux ou êtres humains⁴⁰.

Les impacts sur les écosystèmes sont aussi très importants mais ils sont plus durs à quantifier et ont historiquement été moins analysés, même si ils deviennent un sujet de plus en plus commun depuis les années 90. Il est prouvé, comme cité auparavant et analysé par la suite, que la présence des cerfs altère la structure et la composition des végétations et des forêts en général, et change les densités et diversités d'oiseaux, de petits mammifères et d'insectes.

2.2. Analyse des impacts écologiques du cerf

La préoccupation des impacts des cerfs sur les écosystèmes a commencé aux Etats Unis dans les années 40⁴¹ suite aux travaux de Leopold⁴² puis s'est étendue en Europe dans les années 70 et 80⁴³. Les études étaient initialement concentrées sur les impacts des cerfs sur les végétations, puis elles se sont étendues aux impacts sur les oiseaux⁴⁴,

³⁹ Côté D. Steeve, Rooney Thomas, Tremblay Jean-Pierre, Dussault Christian, Waller Donald. 2004: *Ecological Impacts of deer overabundance*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, pp.113-136

⁴⁰ Cote, Steeve D;Rooney, Thomas P;Tremblay, Jean-Pierre;Dussault, Christian;Waller, Donald M Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics; 2004; 35, ProQuest Central pg. 113

⁴¹ Cote, Steeve D;Rooney, Thomas P;Tremblay, Jean-Pierre;Dussault, Christian;Waller, Donald M. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics; 2004; 35, ProQuest Central pg. 113

⁴² Leopold A. 1993. *Game Management*. New York: Scribner's. 481 pp.

⁴³ Dzieciolowski R. 1980. Impact of deer browsing upon forest regeneration and undergrowth. *Ekol. Pol.* 28: 583-99

⁴⁴ Casez D, Hein D. 1983. Effects of heavy browsing on a bird community in deciduous forest. *J. Wildl. Manag.* 47:829-36

insectes et autres mammifères ainsi que sur la composition générale de la forêt. C'est devenu un thème assez populaire, mobilisant la communauté scientifique et écologique, avec l'émergence de plusieurs articles de revue et des conférences traitant le sujet dans les années 1990 et 2000.

2.2.1. IMPACTS ECOLOGIQUE : BROUITEMENT

La nutrition sélective des cerfs peut tout aussi bien augmenter le nombre des espèces végétales comme la diminuer. Cela va dépendre de la localisation, de la fréquence de broutement et des caractéristiques écologiques et historiques de la région⁴⁵.

Le broutage sélectif des cerfs, qui consomment des feuilles, des fleurs, des fruits, et des tiges, empêche la régénération de certaines espèces d'arbres et de plantes. Le broutement intensif, en général résulte en une diminution des diversités de plantes, des couvertures des sols, et simplifie la structure végétale⁴⁶.

Le broutement a un impact direct sur la capacité de reproduction des plantes, surtout si les cerfs préfèrent se nourrir de plantes reproductrices ou de fleurs⁴⁷. En général, en présence d'excès de cerfs, les plantes intolérantes au broutement sont plus petites, avec moins de fleurs et avec un plus petit taux de survie⁴⁸. Ainsi, les espèces exposées au broutement se raréfient, et leurs populations se constituent d'individus plus petits et non reproductifs.

⁴⁵ Augustine, D.J. & McNaughton, S.J. 1998: Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. - *Journal of Wildlife Management* 62: 1165-1183.

⁴⁶ J.R. Flowerdew and S.A. Ellwood. 2001, *Impacts of woodland deer on small mammal ecology*. *Forestry*, vol 4, no.3

⁴⁷ Augustine DJ, Frelich LE. 1998. *Effects of white-tailed deer on populations of an under-story forb in fragmented deciduous forests*. *Conserv. Biol.* 12:995-1004

⁴⁸ Anderson RC. 1994. *Height of white-flowered trillium as an index of deer browsing intensity*. *Ecol. Appl.* 4: 104-9

JK Flowerdew et SA Ellwood (2001) ont étudié les impacts des cerfs sur les forêts du Royaume Unis. Selon leur recherche, les cerfs, lorsqu' en forte densité, retardent, voire empêchent la régénération de la canopée et sa densification. Les impacts observés sont plus importants dans les forêts à feuilles larges comparées à des forêts de conifères. Cependant, ils insistent sur le fait que les impacts sur la végétation du sol surviennent indépendamment de l'espèce des cerfs ou du type de forêts : perte en nombre de plantes et en diversité d'espèces. Ceci aboutit souvent en une augmentation de plantes toxiques ou de plantes inconsommables pour le cerf.

Steeve Cote et Al. (2004) ont aussi étudié plus en détails cette relation entre densités de cerfs et toxicité des plantes. Les plantes peuvent se défendre contre les herbivores en produisant des éléments chimiques, en développant une composition qui rend difficile la digestion, ou en acquérant des traits qui rendent plus difficile le broutage (feuilles plus dures, pics, morphologie). Takada et Al. (2001)⁴⁹ ont prouvé que dans les régions avec présence de cerfs, les plantes à fleurs *Damnacanthus* avait des épines en plus grande densité et taille que dans les régions sans cerfs. On peut conclure que la présence de cerfs provoque une variation sur la structure des espèces végétales mais aussi sur les individus de chaque espèce végétale. Dans la même logique, des études ont montré qu'en présence de cerfs, certaines plantes et arbres (comme l'épicéa de Sitka) produisent une concentration supérieure de produits organiques toxiques qui permettent de décourager le broutement par les cerfs⁵⁰.

Les défenses contre les herbivores sont très énergivores, donc dans un environnement avec peu ou pas d'herbivores, les plantes sans défenses ont tendance à se multiplier plus rapidement et dominer les habitats⁵¹. Par contre, si il y présence de cerfs, les plantes affectées par le broutement et qui n'ont pas ou peu de défenses n'ont pas

⁴⁹ Takada M, Asada M, Miyatisha T. 2001: *Regional differences in the morphology of a shrub *Damnacanthus indicus*: an induced resistance to deer herbivory?* Ecol. Res. 16: 809-813

⁵⁰ Vourc'h G, Martin JL, Duncan P, Escarré J, Clausen TP. 2001. *Defensive adaptations of *Thuja plicata* to ungulate browsing: a comparative study between mainland and island populations.* *Oecologia* 126:84-93

⁵¹ Gomez JM, Zamora R. 2002. *Thorns as mechanical defense in a long-lived shrub (*Hormathophylla spinosa*, Cruciferae).* *Ecology* 83:885-90

vraiment le temps de s'adapter par sélection naturelle. Alors, ce sont les plantes à défenses qui vont dominer ces habitats. Les arbres ont aussi un désavantage : lorsqu'ils grandissent et dépassent la portée du broutement des cerfs, ils ont tendance à diminuer leurs défenses. Ainsi les individus responsables de la reproduction (les grands arbres) ne sont pas touchés par le broutement, ce qui empêche les nouveaux arbres de s'adapter et d'acquérir des défenses⁵².

Au-delà des défenses, la tolérance aux herbivores des végétaux est un phénomène complexe qui dépend de beaucoup de facteurs : le phénotype, la méthode de croissance, l'historique de défoliation, le nombre et la densité de la compétition, et la capacité de se procurer les ressources nécessaires.

Les cerfs sont très sélectifs dans leur alimentation et vont manifester des préférences aiguës envers certains types de plantes. Lorsque la densité de population augmente alors les cerfs vont commencer à varier leur alimentation, en broutant des végétaux de « qualité inférieure »⁵³. La pression du broutement peut donc être un indice de densité des populations. Cependant, cette corrélation entre pression de broutement et densité de la population reste difficile à analyser car elle dépend de la totalité des herbivores, de la sélection d'habitat, et de la communauté végétale locale⁵⁴. En tout cas, une forte densité de cerfs mène à un broutement d'une plus grande variété d'arbres, arbustes et plantes.

Une étude en Norvège montre comment la myrtille, qui est normalement un arbre de qualité moyenne pour l'alimentation des cerfs, subit des impacts importants (diminution de la taille, diminution des effectifs, et production de moins de fruits) à cause du broutement, lorsque les populations de cerfs deviennent trop importantes⁵⁵. D'autre

⁵² Cote, Steeve D;Rooney, Thomas P;Tremblay, Jean-Pierre;Dussault, Christian;Waller, Donald M Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics; 2004; 35, ProQuest Central pg. 113

⁵³ Choquenot, D. 1991 : Density-dependent growth, body condition, and demography in feral donkeys: testing the food hypothesis. – Ecology 72, 805-8013

⁵⁴ Palmer, S.C.F., Hester, A.J., Elston, D.A., Gordon, I.J. & Hartley, S.E. 2003: The perils of having tasty neighbors: grazing impacts of large herbivores at vegetation boundaries. - Ecology 84: 2877-2890

⁵⁵ Hegland, S.J., Rydgren, K. & Seldal, T. 2006: The response of *Vaccinium myrtillus* to variations in grazing intensity in a Scandinavian pine forest on the island of Svanøy. Canadian Journal of Botany 83: 1638-1644.

part, certaines expériences ont montré que la myrtille peut prendre jusqu'à 5 ans pour se régénérer suite à une coupure sévère⁵⁶. La myrtille est assez commune en Ardenne et il serait donc intéressant de faire un suivi du broutement de cet arbre dans la région. La myrtille n'est bien évidemment, qu'un simple exemple parmi beaucoup d'autres espèces qui peuvent souffrir d'une pression aiguë de broutement.

En conclusion, nous pouvons souligner que les cerfs ont un impact très important sur la végétation de leurs habitats aux niveaux des espèces mais également des individus. Le broutement va entraîner en une diminution du nombre d'espèces en favorisant les espèces toxiques, à épines, ou immangeables. Les espèces végétales les plus vulnérables au broutement vont avoir des populations dominées par des individus plus petits, plus fragiles, et moins reproducteurs. La présence de cerfs pousse les plantes à développer leurs défenses donnant ainsi l'apparition à des individus avec des produits organiques toxiques plus concentrés, avec des épines plus épaisses et des fleurs plus dures. Les impacts se révèlent d'une importance tout aussi grande pour les arbres résultant en une perte de couverture et de densité de canopée des forêts. De plus, cette évolution de la végétation oblige les cerfs à diversifier leur alimentation, ce qui cause des impacts sur de nouvelles espèces végétales jusqu'à présent intouchées par le broutement.

Tous ces changements sur la végétation provoquent des effets de cascade sur les autres populations d'animaux habitant les forêts. Les cerfs ont également des impacts sur les populations d'oiseaux, d'insectes, et de petits mammifères, et ceci de deux manières différentes⁵⁷. Premièrement, par compétition directe pour les ressources.

Deuxièmement, par effet de cascade du broutage, les cerfs modifient ou éliminent certains habitats ce qui impacte la disponibilité en nourriture, de couverture, et la compétition entre espèces⁵⁸.

⁵⁶ Tolvanen, A., Laine, K., Pakonen, T., Saari, E. & Havas, P. 1994: Responses to harvesting intensity in a clonal dwarf shrub, the bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). - *Vegetatio* 110: 163-169.

⁵⁷ Cote, Steeve D; Rooney, Thomas P; Tremblay, Jean-Pierre; Dussault, Christian; Waller, Donald M Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics; 2004; 35, ProQuest Central pg. 113

⁵⁸ J.R. Flowerdew and S.A. Ellwood. 2001, *Impacts of woodland deer on small mammal ecology*. Forestry, vol 4, no.3

Dans les forêts du Royaume Unis, les hautes prairies et les broussailles favorisent trois types de rongeurs : les rats des moissons, les Campagnols (*Microtus agrestis*), et les souris de terre (*Apodemus sylvaticus*)⁵⁹. Lorsque les populations de cerfs sont trop grandes, ces espèces subissent un grand stress occasionnant une chute importante voire totale de leurs effectifs.

Des expériences scientifiques en Virginie des Etats-Unis, ont montré que dans des zones d'exclusion de cerfs, les populations de souris à pattes blanches et du tamia rayé (petit écureuil) ont augmenté⁶⁰.

Les populations d'oiseaux sont impactées par le changement de la couverture, de la structure végétale du sol (Crête 1999, Gatton et al. 2008, Stockton et al. 2005), de l'abondance de proies⁶¹, et de l'exposition des nids aux prédateurs. Des études (Allomber et al. 2005, Martin et al. 2011) menées sur plusieurs îles d'Amérique du Nord pour 14 espèces d'oiseaux, ont abouti à seulement une espèce favorisée par l'augmentation du broutement des cerfs⁶². Pour les autres espèces, leurs populations ont diminué pour la plupart de 50% à plus de 90%⁶³.

Une autre étude en Virginie⁶⁴, s'est focalisée sur les impacts des cerfs sur les insectes et spécifiquement sur les chenilles. Les chenilles jouent un rôle important en tant que consommateur de la végétation de la canopée ainsi qu'en tant que ressource pour les oiseaux insectivores. De plus, certaines chenilles finissant leur développement en mites, deviennent pour certaines plantes, d'importants pollinisateurs. Selon l'étude, le

⁵⁹ J.R. Flowerdew and S.A. Ellwood. 2001, Impacts of woodland deer on small mammal ecology. *Forestry*, vol 4, no.3

⁶⁰ McShea WJ, 2000. *The influence of acorn crops on annual variation in rodent and bird populations. Ecology* 81, 228-238

⁶¹ Wardle, D.A., Barker, G.M., Yeates, G.W., Bonner, K.I., Ghani, A., 2001. Introduced browsing mammals in New Zealand natural forests: aboveground and below ground consequences. *Ecol. Monogr.* 71, 587-614.

⁶² Martin T, Arcese P, Kuhnert P, Gaston A, Martin JL. 2013. *Prior information reduces uncertainty about the consequences of deer overabundance on forest birds.* *Biol. Cons.* Vol 165, pp.10-17

⁶³ Allomber S, Gaston A, Martin JL. 2005. *A natural experiment on the impact of overabundant deer on songbird populations.* *Biol. Cons.* Vol 126, pp. 1-13

⁶⁴ Wheatall Laura, Nuttle Tim, Yerger Ellen. 2012: *Indirect Effects of Pandemic Deer Overabundance Inferred from Caterpillar-Host Relations.* *Conservation Biology*, vol 27, pp 1107-1116.

broutement du cerf favorise le développement d'espèces végétales qui ne sont pas accueillantes pour les chenilles et peut entraîner une disparition de 66% des espèces de chenilles.

De la même manière que les cerfs peuvent causer la diminution d'effectifs ou la disparition d'espèces dans un habitat, ils peuvent encourager le développement d'autres. Les plantes et herbes plus courtes et les forêts plus ouvertes peuvent favoriser la colonisation de certaines espèces. De même, la sélection naturelle imposée par les cerfs sur la végétation peut favoriser la domination par des espèces végétales inconsommables pour les cerfs mais très nutritifs pour des petits mammifères. Des tableaux en annexe résument le résultat de plusieurs études qui ont suivi les impacts des cerfs sur des invertébrés, des oiseaux et des petits mammifères⁶⁵.

2.2.2. Impacts écologique : transmission de maladies

Une trop forte densité de cerfs est aussi un facteur qui favorise la transmission de maladies entre cerfs, aux bétails, et aux êtres humains⁶⁶.

Un cas récent qui a suscité beaucoup d'intérêt et d'inquiétude concerne l'apparition en 2016, en Europe, de la maladie débilitante chronique (MDC). Cette maladie qui s'est fortement propagée aux Etats Unis et au Canada, ces deux dernières décennies, présente des symptômes proches de la maladie de la vache folle mais ne cible que les cervidés. Elle est mortelle et n'a pas de remède connu. Elle se transmet via les selles, la salive, le sang ou l'urine. Son prion présente une très grande résistance aux facteurs environnementaux et physiologiques. On repéra le premier cas en 2016, en Norvège, et en 3 ans la maladie gagna deux pays supplémentaire : la Suède et la Finlande. Ces

⁶⁵ Cote, Steeve D;Rooney, Thomas P;Tremblay, Jean-Pierre;Dussault, Christian;Waller, Donald M. 2004: *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*; ProQuest Central 35 pg. 113

⁶⁶ Cote, Steeve D;Rooney, Thomas P;Tremblay, Jean-Pierre;Dussault, Christian;Waller, Donald M Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics; 2004; 35, ProQuest Central pg. 113

détections ne concernaient que des cervidés d'élevage, jusqu'en mars 2019 où a eu lieu la première détection chez un cerf sauvage, en Norvège⁶⁷. Cette rapide progression de la maladie en seulement 3 ans, inquiète fortement les écologues et les épidémiologistes. Une épidémie en Eurasie pourrait fortement réduire les populations de cervidés et avoir d'énormes conséquences socioéconomiques et écologiques. L'OMS recommande de ne pas consommer de viande d'animaux infectés⁶⁸ cependant aucune étude scientifique n'a réussi à prouver un réel danger de transmission vers l'humain.

2.3. Analyse des impacts sur la santé humaine et sur les activités économiques

2.3.1. Impacts économiques : le broutage

La présence de cerfs dans une région peut à la fois, avoir généré des gains économiques mais aussi être à l'origine d'importants coûts économiques, surtout en cas de surpopulation des cerfs⁶⁹.

Le broutage des cerfs peut se révéler non seulement un grand problème écologique mais aussi économique. L'impact sur la régénération des plantes et des arbres diminue la valeur économique des forêts et augmente également les risques d'érosion et d'inondation⁷⁰. Le coût exact engendré par les populations des cerfs sur la sylviculture et l'exploitation forestière se montre en général, très difficile à analyser. Les chiffres et les situations semblent varier d'un pays à l'autre. Des études faites en Autriche, en 2003,

⁶⁷ Marie Privé. 2019. En Europe, une maladie semblable à la vache folle menace les cervidés, geo.fr, 20/05/2019.

⁶⁸ Marine Benoit, 2019, *Maladie du "cerf-zombie" : après la crise de la vache folle, faut-il craindre celle du cerf-fou ?*, 20/05/2019, https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/la-maladie-du-cerf-zombie-ou-le-spectre-de-creutzfeldt-jakob_131754

⁶⁹ Conover MR. 1997, Monetary and intangible valuation of deer in the United States. *Wildl. Soc. Bull.* 25:298-305

⁷⁰ Reimoser F. 2003, Steering the impacts of ungulates on temperate forests. *J. Nat. Conserv.* 10:243-52

ont montré que ce coût annuel dépasse les 220 millions d'euros⁷¹ alors que d'autres, au Royaume-Uni, selon Putman (1998), affirme à l'opposé, que le coût économique demeure négligeable⁷². Putman insiste sur le fait que même si initialement les dégâts sur les champs et les cultures forestières peuvent sembler importants, au final la régénération s'impose souvent complètement et rapidement. De plus, il faut prendre en compte les impacts positifs des cerfs sur la végétation : ils empêchent dans certaines régions du Royaume-Uni, l'invasion de buissons et d'arbustes non désirés.

Aux Etats Unis, les cerfs apparaissent comme un grand problème pour les agriculteurs et sylviculteurs. En 1996, 14% de propriétaires de pépinières au Nord East des Etats- Unis ont déclaré des dégâts dépassant les 10'000 dollars⁷³. La totalité des dégâts causés à l'agriculture et aux ménages aux Etats-Unis par les populations de cerfs en 1991, s'évalue à plus de 351 millions de dollars⁷⁴.

2.3.2. Impacts économique : l'écorcement

Les cerfs pour se nourrir ont une pratique qui consiste à enlever les écorces d'arbres avec leurs dents pour les consommer : on parle d'écorcement. Les dégâts causés par cette pratique font subir aux arbres et de ce fait à la sylviculture, de très sérieuses conséquences. Les plaies dues à l'écorcement peuvent entraîner le développement de pourritures qui affaiblissent l'arbre, résultant en une perte de valeur importante lors de l'exploitation⁷⁵. Ces pourritures restent dans l'arbre même après la cicatrisation et se propagent vers le haut, dégradant ainsi une grande partie du volume de l'arbre. Dans

⁷¹ Reimoser F. 2003, Steering the impacts of ungulates on temperate forests. J. Nat. Conserv. 10:243-52

⁷² Putman RJ, Moore NP. 1998. Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. Mamm. Rev. 28:141-64

⁷³ Lemieux N, Maynard BK, Johnson WA. 2000. A regional survey of deer damage throughout Northeast nurseries and orchards. J. Environ. Hort. 18: 1-4

⁷⁴ Conover MR. 1997. Monetary and intangible valuation of deer in the United States. Wildl Soc. Bull. 25:298-305

⁷⁵ P. Lejeune, T. Gheysen, D. Arnal, J. Rondeux. 2011. *L'inventaire des dégâts frais d'écorcement dans les peuplements résineux en Wallonie : bilan et perspectives*. Forêt Wallonne n 144, p3-16

des cas extrêmes, ce phénomène peut conduire à la mort de l'arbre. Les épicéas démontrent une extrême sensibilité à l'écorcement. Le douglas, le pin sylvestre et le hêtre présentent eux, une sensibilité moyenne. Le chêne et les mélèzes sont par contre peu sensibles⁷⁶. La blessure causée par l'écorcement dépend de l'épaisseur et de la rugosité de l'écorce. On distingue l'écorcement d'hiver, où le morceau d'écorce enlevé détient une plus petite dimension mais avec des cicatrices de dents plus visibles, et l'écorcement d'été où les blessures atteignent une plus grandes superficie car l'écorce se détache plus facilement.

Les dégâts d'écorcement concernent une grande partie des forêts de production de l'Europe Occidentale. En Wallonie, c'est également un problème très répandu et qui mobilise fortement, depuis les années 2000, la communauté scientifique et les gestionnaires des forêts pour une meilleure analyse et gestion du problème. De ce fait, nous consacrerons, dans la suite du travail, une partie à l'examen des dégâts d'écorcement en Wallonie (partie 4).

2.3.3. Impacts économiques et sur la santé humaine : les accidents de route

Un autre problème lié aux impacts des populations des cerfs sur la société humaine touche l'augmentation des accidents de routes impliquant différentes espèces de gibier. Ce problème croissant en Europe et aux Etats-Unis fait l'objet de beaucoup d'études scientifiques qui démontrent la corrélation entre la croissance du taux d'accidents avec l'augmentation des populations des espèces en question impliquées et la densification du trafic⁷⁷. Groot Bruinderink ,en 1996, a estimé qu'en Europe, sans prendre en compte la Russie, il y a au total 507'000 accidents entre véhicules et ongulés par an, résultant à plus de 300'000 décès, 30'000 blessés et 1 milliard de dégâts matériels.

⁷⁶ P. Lejeune, H. Rotheudt, V. Verrue. 2002. *Propositin d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région wallonne : les dégâts d'ecorcement.*

⁷⁷ Groot Bruinderink GWTA, Hazebroek E. 1996 Ungulate traffic collisions in Euopre. *Conserv. Biol.* 10 :1059-67

La Belgique, le pays avec le réseau routier le plus dense d'Europe⁷⁸ voit sa population de grands gibiers augmenter constamment, ces dernières décennies et se trouve aussi fortement concernée par ce type d'accidents. Une recherche et analyse faite au sein de l'Unité de Gestion des ressources forestières et des Milieux naturels de l'université de Liège, démontre la relation directe de l'augmentation des accidents routiers en Wallonie liés aux principales espèces de gibier avec la hausse des populations de ces espèces en question⁷⁹. Le nombre exact d'accidents et les impacts générés, ne sont pas analysés, ni suivis de manière systématique en Wallonie. L'étude en question a utilisé les données récoltées auprès des 72 différentes zones de police en Wallonie. Ceci dit, la police n'archive un accident qu'en cas de lésions corporelles humaines ou parfois lorsqu'un constat est dressé pour l'intervention de l'assurance. Des 3899 accidents analysés, le cerf se trouve impliqués dans 7% des cas. Une hausse des accidents routiers impliquant des cerfs est constatée à partir de 2004 et s'accélère à partir de 2007. Cette forte hausse s'explique en grande partie, par l'augmentation de densité des populations de cerfs.

Il est également intéressant de souligner les variations saisonnières des accidents présentés par cette étude. En Octobre et en Novembre le nombre d'accident routiers impliquant des cerfs double, voire triple par rapport aux autres mois de l'année. L'explication mise en avant concerne l'augmentation de la mobilité des cerfs durant la période de chasse ainsi que durant le rut.

Ces accidents ont un coût économique et social important. Une étude a estimé en 2003 que le coût économique des accidents routiers avec des ongulés sauvages en France s'approche des 200 millions d'euros⁸⁰. Ce qui voudrait dire, selon la même étude, que le

⁷⁸ BAGHLI A., MOES M., WALZBERG C. [2007]. Les corridors faunistiques du cerf (*Cervus elaphus*) au Luxembourg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 108 : 63-80.

⁷⁹ FRANÇOIS LEHAIRE, KEVIN MORELLE, PHILIPPE LEJEUNE, (2013), COLLISIONS ENTRE VÉHICULES ET ANIMAUX EN LIBERTÉ : ETAT DES LIEUX À PARTIR D'UNE ENQUÊTE AU SEIN DE LA POLICE, Forêt Wallonne 122 : 13-21

⁸⁰ VIGNON V., BARBARREAU H. (2008). Collisions entre véhicules et ongulés sauvages : quel coût économique ? *Faune Sauvage* 279 : 31-35.

coût économique engendré par les accidents est presque 5 fois supérieur au coût occasionné par le gibier aux cultures.

Il est intéressant aussi de renverser l'approche, en mettant en avant les intérêts de la nature pour réaliser que la densification du réseau routiers et du trafic causent aussi beaucoup de dégâts écologiques. Les routes deviennent des obstacles qui empêchent la libre circulation des populations animales ce qui peut causer des problèmes aux populations impactées et à leur écosystèmes. Nous avons vu antérieurement que les mouvements du cerf, y compris la dispersion natale et la dispersion de reproduction, représentent des facteurs important pour le bon développement et la bonne santé des populations.

2.3.4. Impacts économique et sur la santé humaine : la transmission de maladies

La maladie débilitante chronique ne semble pas mettre en danger la vie humaine. Cependant son impact économique pourrait être très grand : la baisse des populations des cerfs pourrait entraîner une importante perte d'activités économiques dans le secteur de la chasse, la restauration, le tourisme. Les efforts de contrôle de l'épidémie et de la gestion de la maladie au niveau européen nécessiteraient une importante mobilisation financière.

Cette nouvelle maladie, n'est qu'un exemple du potentiel danger sanitaire des surpopulations de cerfs. D'autres maladies plus connues et qui existent depuis longtemps causent, de manière régulière, des dégâts économiques et provoquent des risques pour la santé humaine. Les cerfs transmettent beaucoup de types d'agents pathogènes ⁸¹:

⁸¹ Agence Canadienne de l'inspection des aliments, 2018, *Biosécurité à la ferme pour les cervidés - Guide de planification à l'intention des éleveurs*, 20/05/2019, <http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux->

- Maladies virales et à prions : fièvres (catarrhale du mouton, aphteuse, catarrhale maligne), maladies hémorragiques (adénovirus, virus MHE), pseudorage, rage, maladie chronique des cervidés.
- Maladies bactériennes : tuberculose, fièvre charbonneuse, paratuberculose et autres.
- Maladies parasitaires : babésiose bovine, cryptosporidiose, élapostrongylose et autres.
- Ainsi que d'autres maladies microbiennes et d'agents multiples.

Ces maladies nécessitent une gestion constante et causent des pertes de revenus pour les activités d'élevage. La tuberculose bovine s'avère une des maladies qui a engendré le plus de dégâts. Elle a impacté, depuis les années 60, énormément de pays et continue aujourd'hui à préoccuper les gestionnaires d'animaux sauvages et d'élevages⁸². En Belgique, aucun cas de tuberculose bovine n'a été détecté, ces dernières années, chez les cerfs, mais la réapparition de cette maladie chez le cerf reste toujours possible. Dans l'état de Virginie aux Etats Unis, le nourrissage artificiel des cerfs sauvages dans les années 90 à entrainer une forte augmentation des densités des cerfs, et a favorisé la propagation de la tuberculose bovine⁸³ qui a atteint une prévalence de 5%. Ceci a causé la réapparition de la maladie chez les bovins d'élevage résultant en d'importants dégâts pour les éleveurs. Il a fallu une réduction de la moitié des populations des cerfs, ainsi que l'interdiction de nourrissage des cerfs, pour faire baisser la prévalence en 2004 à 1.7%, et on considère qu'il faut 20 à 30 ans pour éradiquer totalement la maladie, de la région⁸⁴. Au final, cette maladie est présente dans beaucoup de pays européens, comme

terrestres/biosecurite/normes-et-principes/guide-de-planification/fra/1529933780338/1529933780826?chap=11

⁸² Jean HARS, Maria-Lauria BOSCHIROLI, Bruno GARIN-BASTUJI. 2007, *La tuberculose à mycobacterium bovis chez le cerf et le sanglier en France ; émergence et risque pour l'élevage bovin*. Bull. Acad. Vét. France 159 : pp. 393-401

⁸³ Schmitt, S.M., Fitzgerald, S.D., Cooley, T.M., Bruning-Fan, C.S., Sullivan, L., Berry, D., Carlson, T., Minnis, R.B., Payeur, J.B., Sikarskie, J. 1997 : Bovine tuberculosis in free-ranging white-tail deer from Michigan. *Journal of wildlife disease* 33: 749-758

⁸⁴ Jean HARS, Maria-Lauria BOSCHIROLI, Bruno GARIN-BASTUJI. 2007, *La tuberculose à mycobacterium bovis chez le cerf et le sanglier en France ; émergence et risque pour l'élevage bovin*. Bull. Acad. Vét. France 159 : pp. 393-401

la France, le Royaume-Uni, l'Espagne, l'Italie et autres, et reste une menace constante pour les populations de cervidés en Wallonie.

2.4. La limitation des impacts

Les gestionnaires des forêts, selon les régions et les périodes peuvent utiliser plusieurs techniques pour limiter les impacts des cerfs. Une catégorie des techniques visent la protection directe de la végétation pour empêcher son endommagement par les cerfs :

- Dans une espèce, certains individus peuvent être plus résistants génétiquement aux broutements que d'autres⁸⁵. Il serait donc possible d'avoir des sélections de semences pour favoriser cette résistance. L'efficacité de cette méthode n'est pas vraiment connue pour l'instant.
- Des tubes en plastique ou des clôtures métalliques isolent les plantes pour empêcher les cerfs de les brouter. C'est une méthode compliquée et très coûteuse à implémenter.
- Les clôtures électriques coûtent moins chères mais d'efficacité plus réduite.
- Des répulsifs (urine de prédateur par exemple) peuvent être utilisés pour décourager la présence des cerfs. Cependant, leur efficacité apparaît très variable. Elle diminue avec le temps car les cerfs s'adaptent ; de même quand les cerfs sont affamés, l'attractivité de la nourriture devenant trop forte. Notons aussi que la pluie, la neige, et le vent vont aussi jouer un rôle sur l'efficacité⁸⁶ des répulsifs.

D'autres techniques consistent à diminuer la densité des cerfs :

⁸⁵ Roche BM, Fritz RS. 1997, *Genetics of resistance of Salix sericea to a diverse community of herbivores*. Evolution 51: 1490-98

⁸⁶ Sayre RW, Richmond ME. 1992. *Evaluation of a new deer repellent on Japanese yews at suburban homesites*. Proc. East. Wildl. Damage Control Conf. 5 :38-43

- La relocalisation des cerfs est utilisée dans certains cas. Cependant les cerfs relocalisés, souvent, ne restent pas dans les régions où ils sont relâchés et ont un important taux de mortalité⁸⁷.
- Dans certains quartiers des Etats-Unis des tireurs d'élites avec des viseurs nocturnes et des silencieux ont été utilisés pour réduire les populations des cerfs.
- Différentes méthodes de contraception sont testées afin de réduire la reproduction des cerfs⁸⁸. L'utilisation de substances chimiques synthétisées pour stériliser les cerfs peut limiter l'accroissement des populations mais ces techniques demeurent coûteuses, et perturbent le fonctionnement naturel de la reproduction⁸⁹.
- Au final, la plupart des gestionnaires considèrent la chasse comme la méthode la plus efficace et rentable économiquement pour contrôler les populations de cerfs dans des grandes superficies^{90 91 92}. Ceci dit, la chasse ne semble pas toujours suffisante à la diminution des densités des cerfs. De plus, pour que la gestion cynégétique soit efficace, elle doit être organisée et régulée de manière à permettre d'atteindre les objectifs écosystémiques désirés.

⁸⁷ Beringer J, Hansin LP, Demand JA, Sartwell J, Wallendorf M, Mange R. 2002. *Efficacy of translocation to control urban deer in Missouri: costs, efficiency, and outcome*. Wildl. Soc. Bull. 30: 767-74

⁸⁸ Waddell RB, Osborn DA, Warren RJ, Griffin JC, Kesler DJ. 2001. *Prostaglandin F2 alpha-mediated fertility control in captive white-tailed deer*. Wildl. Soc. Bull, vol 29, pp. 1067-1074.

⁸⁹ Nettles VF. 1997. *Potential consequences and problems with wildlife contraceptives*. *Reprod Fertil. Dev*, vol 9, pp. 137-143.

⁹⁰ Brown TL, Decker DJ, Riley SJ, Enck JW, Lauber TB, et al. 2000. *The future of hunting as a mechanism to control white-tailed deer populations*. Wildl. Soc. Bull. 28:797-807.

⁹¹ Foster, J.R., J.L. Roseberry, and A. Woolf. 1997. *Factors influencing efficiency of White-tailed Deer harvest in Illinois*. *Journal of Wildlife Management* 61, pp. 1091-1097.

⁹² Boulanger Jason, Goff Gary, Curtis Paul, 2012. *Use of "Earn-a-Buck" hunting to manage local deer overabundance*. *Northeastern Naturalist*, vol 19, pp. 159-172.

3. Gestion cynégétique du Cerf en Région Wallonne

En Wallonie, le cerf est une espèce peu abondante comparée à d'autres grands mammifères comme le chevreuil ou le sanglier. Cependant la population des cerfs se trouve en pleine expansion depuis les années 80 avec une légère baisse de croissance ces dernières années. L'absence de prédateurs naturels, les hivers plus doux et la disponibilité accrue de ressources alimentaires, ainsi que la régulation de la chasse ont entraîné une baisse de la mortalité. La population des cerfs a doublé entre 1980 et 2015. Aujourd'hui, les facteurs de régulation naturelle des populations de cerfs en Wallonie ont un impact assez faible (autour de 10%⁹³) et se limitent aux cas suivants :

- Les accidents de circulation
- La prédation des jeunes (par des chiens errants ou parfois des sangliers)
- Les combats
- Les blessures ou maladies
- Les noyades, ou autres cas exceptionnels

Ces facteurs de régulation n'ont qu'un impact très faible et ne permettent pas de maintenir un équilibre des populations.

Le manque de facteurs de régulation naturelle rend le suivi et la gestion humaine de la population des cerfs, une nécessité afin d'éviter les dégâts causés par la surpopulation. Jusqu'aux années 2000, l'objectif principal des autorités se concentrait sur la préservation de l'espèce. Mais à la suite de leur croissance rapide, ces dernières décennies, l'objectif a évolué vers un maintien, voire une diminution de la population. La gestion des populations se fait majoritairement par la réglementation de la chasse.

⁹³ Poswick, E. (2018). *Réussir l'examen de chasse*. Namur: Royal Saint-Hubert Club de Belgique.

3.1. Histoire de la chasse en Belgique

Durant l'époque féodale, les paysans exploitaient, pour des raisons économiques, les forêts. Les nombreuses activités humaines, et la présence de prédateurs limitaient l'abondance du gibier. La chasse n'était autorisée qu'aux nobles et aux clergés (propriétaires des terres) qui pouvaient cependant déléguer ce droit à d'autres personnes de statut social inférieur. A la fin du 17^{ème} siècle, Colbert (ministre des finances de Louis XIV), instaure une politique de protection des forêts pour limiter son exploitation économique afin de répondre à certaines exigences stratégiques. La chasse devient un droit exclusif à la couronne et la haute noblesse, attribué de manière individuelle. Cette protection des forêts s'affaiblit au 18^{ème} siècle, entraînant une diminution des surfaces forestières ainsi que leur qualité. Le gibier reste la propriété stricte de la noblesse, ce qui par pénurie de chasseurs, a créé une surpopulation de gibier. Les paysans devaient supporter les dégâts causés par les gibiers et ils ne disposaient d'aucun pouvoir réel de réaction. La chasse était à cette époque, un vrai marqueur social.

Suite à la révolution française, la propriété du gibier n'était plus attribuée uniquement à la noblesse. Tout propriétaire de terrain avait alors le droit de tuer ou faire tuer toute espèce de gibier. Dans les territoires publics, tout citoyen pouvait acquérir le droit de chasse. Mais cela ne put durer longtemps : les excès de chasse, suscitant la peur de disparition du gibier, ont amené les législateurs à réguler la chasse.

Au 19^{ème} siècle, la révolution industrielle a bouleversé la gestion des forêts. Les forêts étaient devenues une ressource stratégique protégée, exploitée et gérée par les autorités publiques et les propriétaires privés. Comme on n'utilisait plus autant les forêts pour les activités d'agro-silvo-pastoralisme, celles-ci ont favorisé une meilleure capacité d'accueil de grand gibier. Cependant, la chasse libéralisée, et la compétition entre chasseurs de s'approprier le plus possible des gibiers « libres » en les tuant, a

entraîné la chute dramatique des populations des grands gibiers. Le cerf a été la plus grande victime de cette « chasse cueillette » : l'espèce a failli disparaître complètement des forêts européennes.

En 1882, des Lois sur la chasse sont adoptées pour une meilleure gestion de l'activité et surtout pour la limitation du braconnage. La chasse « de gestion » remplace alors la « chasse cueillette », et il en résulte un développement rapide des populations d'ondulés.

Au 20^{ème} siècle, la gestion de la chasse intègre les enjeux environnementaux. La législation évolue pour intégrer dans la gestion des forêts, des concepts de développement durable et de biodiversité.

3.2. Autorités compétentes de la chasse et organisations de la chasse

La chasse en Belgique relève de la compétence de la région. En Région wallonne, le conseil régional (ou Parlement régional) légifère en la matière par voie de décrets. L'exécution revient au gouvernement par des AGW (arrêtés du gouvernement wallon), mais peut aussi être délégué au Ministre. La chasse fait partie des attributions du ministre de l'Agriculture, de la Nature, de la Ruralité et du Tourisme.

L'Administration, le Service public de Wallonie (SPW), hérite de certains pouvoirs du gouvernement en la matière. La Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGRNE), et plus précisément le Département de la Nature et des Forêts (DNF) détiennent la compétence de la chasse.

“Le Département de la Nature et Forêts met en œuvre le code forestier, les lois sur la conservation de la nature, sur les parcs naturels, sur la chasse et sur la pêche en

concertation avec les milieux concernés⁹⁴. Il se subdivise en 4 Directions dont une : la Direction de la Chasse et de la Pêche (DCP).

Les missions de la DCP, telles comme énoncées sur le portail environnement de Wallonie, sont les suivantes :

- « Assurer la mise en application de la loi sur la chasse et la loi sur la pêche ;
- Élaborer des projets de réglementations cynégétiques et halieutiques en collaboration avec les milieux concernés ;
- Élaborer et coordonner l'établissement et la mise en œuvre des plans de gestion piscicole et halieutique dans le cadre des plans de gestions intégrés des cours d'eau et des contrats « Rivières » ;
- Gérer les piscicultures domaniales ;
- Mettre en œuvre et évaluer les textes réglementaires ;
- Pour les espèces concernées, participer :
 - À leur connaissance et à leur suivi,
 - À la préservation et à l'amélioration de leur caractère sauvage,
 - à l'évaluation de leur impact sur le milieu. »

D'autres autorités participent à l'organisation de la chasse en Wallonie :

- La police : tant fédérale que locale s'assure que des délits ou des infractions ne soient pas commis, tant envers la législation et réglementation de la chasse, qu'envers l'utilisation des armes et la conservation de la nature.
- Les gardes champêtres particuliers : ils ont la compétence sur un territoire spécifique de poursuivre toute infraction de chasse.

⁹⁴Portail environnement de Wallonie. (2019). *Département de la Nature et des Forêts - DNF*. [online] Available at: http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme_dgrne/visiteur/v2/frameset.cfm?page=http://environnement.wallonie.be/administration/dnf.htm [Accessed 7 Jan. 2019].

Des structures associatives jouent aussi un rôle important à la mise en place et à la bonne organisation de la chasse :

- Des associations de promotion de la chasse organisent des cours de chasse, font du lobbying au niveau national et européen, proposent des revues, donnent des aides en matière juridique sur des sujets de chasse ou environnement...
- Les conseils cynégétiques : ce sont des ASBL regroupant des chasseurs d'une même région pour une meilleure gestion du gibier et de la chasse. Ils sont légalement soumis aux Arrêtés du Gouvernement Wallon, et doivent suivre des procédures précises.

3.3. Définition et principes de bases de la chasse

Définition de la chasse par le « Royal Saint-Hubert Club de Belgique » :

« L'acte de chasse est l'action consistant à capturer ou tuer un gibier, de même que celle consistant à le rechercher ou le poursuivre à ces fins. »

La chasse est autorisée en Wallonie pour toute personne ayant un permis de chasse valable. On obtient ce permis à la condition de réussite d'un examen théorique et pratique. Pour que le permis soit valable, il doit aussi être accompagné d'une vignette de validation annuelle.

La chasse en Wallonie, depuis la révolution française, est un droit lié au droit de propriété. Un propriétaire peut chasser sur son territoire et peut également en donner le droit à quelqu'un d'autre. Il est donc interdit de chasser sur les terres des autres sans leur consentement. Dans les domaines publics, la chasse est autorisée mais par adjudication publique. Certains territoires de la Wallonie (forêts de Soignes, de Freyr et

d’Hertogenwald), ainsi que d’autres territoires de l’État ne permettent la pratique de la chasse qu’à la Couronne.

Des limitations du droit de chasse existent, pour assurer la sécurité sociale, environnementale et éthique. Par exemple, pour que la chasse soit permise, les terrains doivent se situer au minimum à 25 hectares au nord et à l’ouest du sillon Sambre et Meuse, et au minimum 50 hectares au sud de ce sillon. D’autres restrictions existent, limitant la chasse selon le diamètre des territoires, la présence d’autoroutes ou autres infrastructures similaires, la clôture totale des territoires, la proximité des habitations, etc.

3.4. Le conseil cynégétique

Le premier conseil cynégétique fut établi en 1974 en Hautes-Fagnes-Eiffel dans le but de mieux réguler la chasse du cerf et protéger l’espèce⁹⁵. Pour inciter l’adhérence des titulaires de chasse dans des conseils cynégétiques, le gouvernement donne des avantages comme la prolongation de la période de chasse. Aujourd’hui, l’appartenance à un conseil se veut obligatoire pour pouvoir chasser les cerfs boisés, la perdrix et le lièvre. En 2001, les 53 conseils cynégétiques deviennent des « unités de gestion cynégétique » et sont regroupés en 13 nouveaux conseils cynégétiques de taille minimum de 15.000 hectares. Chaque conseil cynégétique doit avoir un président. Aujourd’hui, l’ensemble du territoire Wallon compte 50 conseils cynégétiques et unités de conseils cynégétiques. Cette organisation facilite une plus grande centralisation de la gestion cynégétique permettant à la fois d’appliquer des régulations de chasse plus homogènes dans des plus grands territoires, évitant ainsi, de trop grandes différences pour des territoires adjacents.

⁹⁵ De Gendt Pascale, 2003, *la nouvelle carte de la chasse en Wallonie*. LaLibre, <https://www.lalibre.be/belgique/la-nouvelle-carte-de-la-chasse-en-wallonie-51b87f26e4b0de6db9a8fb79>, 29/06/2019

3.5. Nombre de chasseurs en Belgique

La Belgique reste un des pays européens avec le plus faible taux de chasseurs dans sa population. Sur les 10 millions d'habitants, on compte environ 20.000 chasseurs, ce qui équivaut à un taux de 0,2%⁹⁶. En France le taux atteint les 2,1% avec un total de 1.2 millions de chasseurs (1^{er} pays Européen en termes de nombre de chasseurs). Il est intéressant de savoir qu'en 1975 les chasseurs en France atteignaient les 2.400.000 ,soit le double d'aujourd'hui. Cette chute continue à persister actuellement à tel point que le président français, Emmanuel Macron a décidé de diminuer le coût du permis pour inciter des nouveaux venus.

3.6. La chasse du cerf

Dans cette partie, nous nous proposons d'analyser comment s'organise la chasse du cerf en Wallonie ainsi que les tendances de ces vingt dernières années en termes de prélèvements. Les informations présentées se basent en très grande partie sur les rapports cerf des années 2014 à 2018. Le rapport cerf consiste en un document rédigé chaque année, depuis la saison cynégétique 2013-2014 par le DNF et le DEMNA .Ce document présente un grand nombre d'informations pertinentes qui synthétisent les résultats et impacts de la saison passée, et établissent la base pour la saison à venir. On le rédige toutes les années depuis 2014, et il est devenu un outil de promotion et de mise en valeur du travail du DNF, de l'Administration, et des conseils cynégétiques. Il évolue chaque année pour inclure les enjeux nouveaux tels qu'ils apparaissent.

⁹⁶ Face-Europe, 2005. *Chasser en Belgique*, http://www.face.eu/sites/default/files/belgium_fr.pdf, 29/05/2019

3.6.1. Périodes et méthodes de chasse

La chasse du cerf est autorisée en Wallonie entre le 21 septembre et le 10 janvier. Deux types de chasses sont pratiqués :

- Approche et affût⁹⁷ (pirsch): c'est une chasse individuelle et silencieuse. La chasse à l'approche consiste à rechercher l'animal et à l'approcher silencieusement afin d'effectuer un tir dans les meilleures conditions possibles. L'affût se pratique en général à partir d'un mirador où le chasseur attend le passage du gibier. L'approche et l'affût constituent le mode de chasse le plus respectueux envers les animaux et la nature. Ils permettent de mieux sélectionner l'animal que l'on va tirer, d'éviter les animaux blessés perdus, et de minimiser le dérangement des autres gibiers. Cependant, c'est aussi la méthode la plus compliquée et elle ne permet pas de remplir les tableaux de chasse⁹⁸.
- La battue : chasse en groupe où les traqueurs rabattent le gibier vers les chasseurs souvent par l'utilisation de chiens. La battue dérange d'avantage le gibier mais permet un meilleur rendement (plus de gibiers tirés de manière aléatoire). Le tir est souvent beaucoup plus difficile car les animaux sont en mouvement ce qui occasionne plus de blessures et d'animaux blessés perdus.

3.6.2. Le plan de tir

Le cerf est le seul gibier soumis à un plan de tir en Wallonie que le Gouvernement Wallon fixe dans un arrêté. Chaque titulaire détenant un droit de chasse et voulant

⁹⁷ Fédération Départementale des chasseurs de l'Ain : *La chasse à l'approche et à l'affût*. <http://www.fdcain.com/Les-modes-de-chasses/Les-modes-de-chasse-en-France/La-chasse-a-l-approche-et-a-l-affut%C2%A0.html>, consulté le 04/07/2019.

⁹⁸ Pilot Olivier, 2005 : *L'usage de la Forêt Wallonne*. CRISP n1892, pp 5-51

chasser des cerfs doit respecter ce plan de tir approuvé pour la saison en question. Pour obtenir ce plan de tir, le titulaire du droit de chasse, ou le conseil cynégétique doit faire une demande auprès du DNF en précisant le nombre d'animaux, en fonction de leur âge et sexe, pour lesquels il souhaite avoir une autorisation de tuer. Le DNF alors peut approuver, rejeter ou modifier la demande de plan de tir, et une Commission de plan de tir (composée de représentants du DNF, de chasseurs, et de membre du Conseil supérieur wallon de la Chasse) remet un avis au Ministre chargé de la chasse. De plus, depuis 2001, le tir des cerfs boisés n'est autorisé que dans les territoires regroupés sous un conseil cynégétique. Cette initiative, comme le plan de tir, a été prise pour assurer une meilleure gestion des populations, et mieux s'adapter aux exigences du cerf qui peut se déplacer sur plusieurs territoires de chasse.

Le plan de tir a été instauré en 1989, comme une mesure de conservation des cerfs. C'est alors un plan de tir maximum. C'est aux années 2000, après une hausse des populations des cerfs, qu'un plan de tir minimum se voit instauré pour les cerfs non-boisés. En 2010, un nouveau plan de tir minimum est appliqué mais cette fois pour les petits cerfs dans un effort de meilleure gestion de la population.

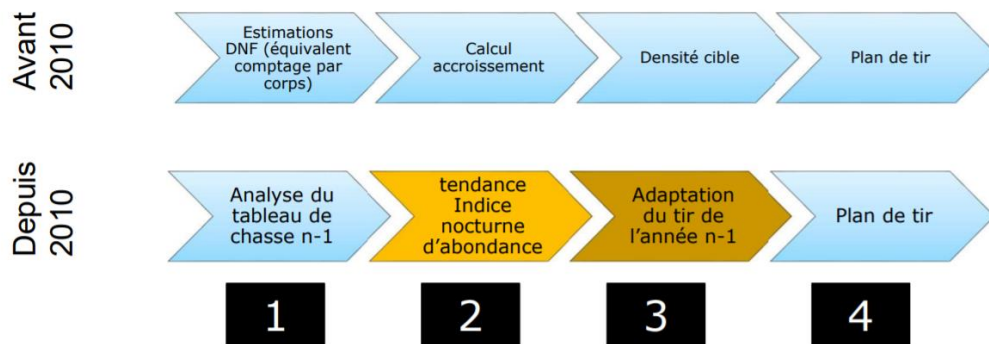
Le plan de tir est assuré par trois acteurs principaux :

- Le DNF : il assure la gestion, le contrôle et la police du plan de tir
- Le conseil cynégétique : il aide à la création des plans de tir et à leur réalisation
- DEMNA (Département d'étude du milieu naturel et agricole) : responsable pour le support des données et des méthodologies

Le processus d'élaboration d'un plan de tir a changé en 2010. Alors qu'auparavant le plan de tir se basait sur une estimation des populations par le DNF issue d'un comptage par corps des cerfs et un calcul d'accroissement, aujourd'hui, le plan de tir se base sur le tableau de l'année antérieure et sur un nouvel outil instauré en 2010 : l'indice nocturne d'abondance. C'est un indice d'estimation des populations, assez fiable et instauré dans plusieurs pays en Europe. Nous verrons les détails de cette méthode dans la suite du

travail. L'INA permet donc de mesurer l'impact de la chasse sur la population, année par année, et s'affirme comme un des deux piliers principaux pour l'élaboration du plan de tir⁹⁹.

Figure 4: Processus d'élaboration du plan de tir après et avant 2010 tel que définis dans le premier rapport cerf



Le deuxième pilier de l'élaboration du plan de tir concerne la traçabilité de chaque animal tué. Chaque mortalité (chasse, accident, animal trouvé mort...) est marquée par un bracelet et fait l'objet d'un constat qui indique le lieu du tir, la cause de mortalité, la date et la description de l'animal. On regroupe les constats dans une base de données centralisée. C'est une méthode assez unique en Europe mais très efficace, si bien appliquée. Elle nécessite des contrôles réguliers et une organisation centralisée.

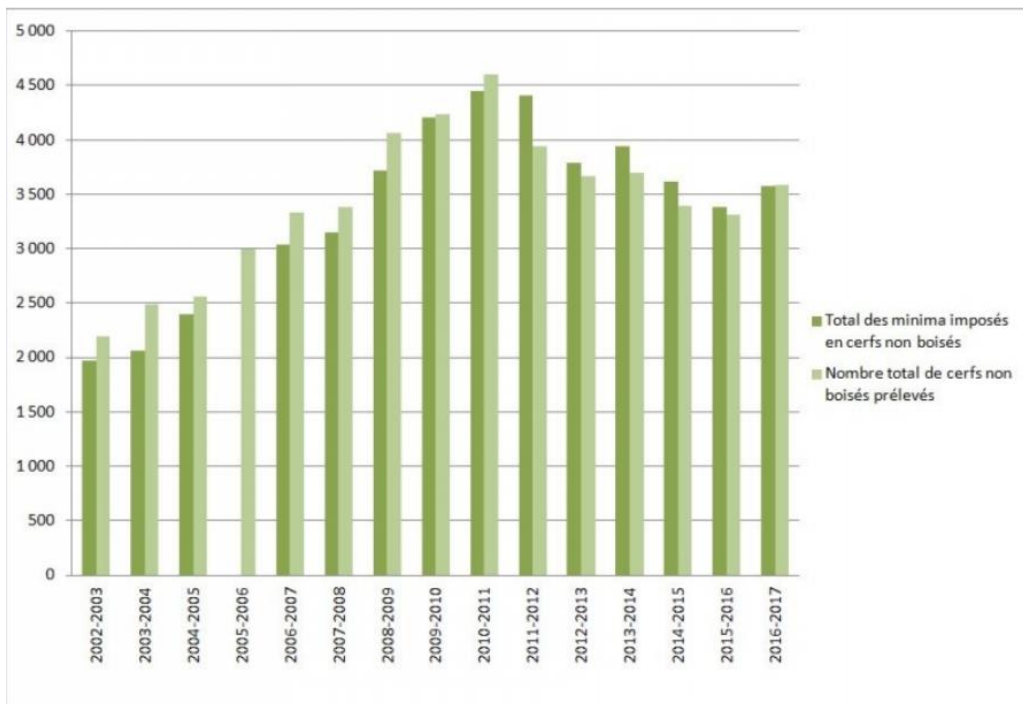
Le plan de tir est qualitatif et quantitatif : il a pour but de gérer le nombre de cerfs selon la capacité du milieu, tout en gardant la structure d'âge et de sexe des populations.

3.6.3. Évolution des prélèvements

⁹⁹ Licoppe Alain, Malengreaux Céline, Duran Valérie, Bertouille Sabine. 2018 : *Le plan de tir « Cerf » en Wallonie*. Forêt Nature n 146, pp 42-48

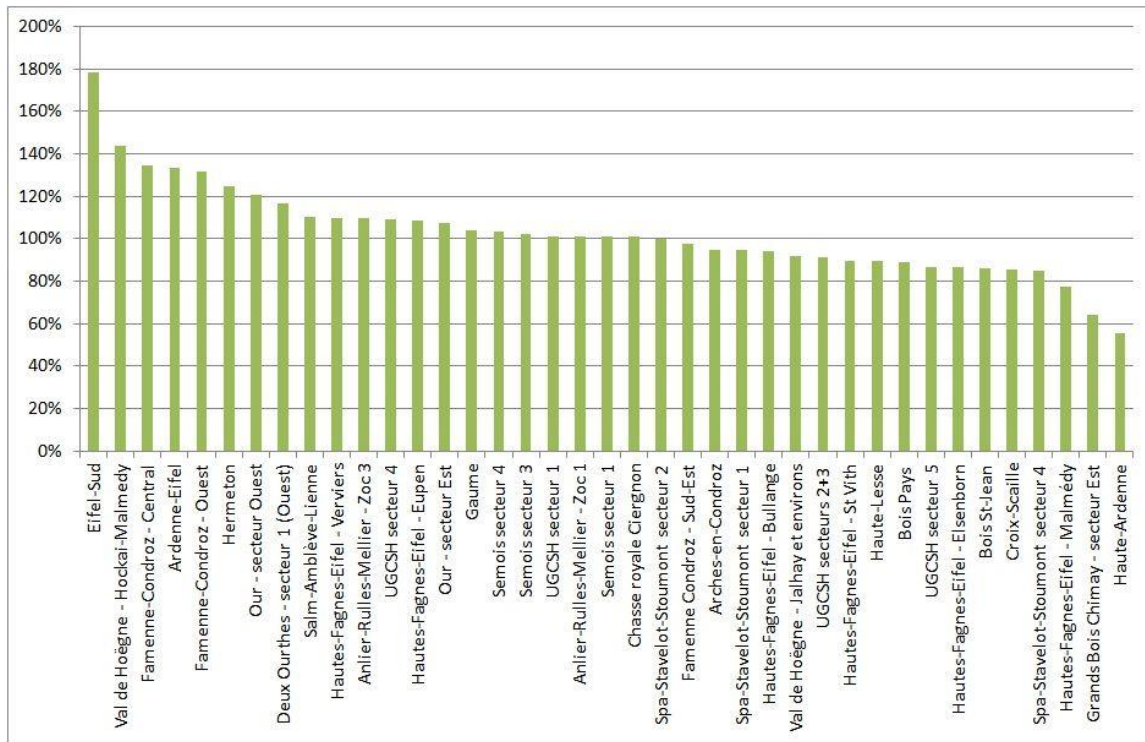
Le plan de tir et les constats de tir ont permis aux autorités de documenter les prélèvements de cerfs d'années en années et de tenir des statistiques sur l'âge, le sexe, la dispersion, et autres caractéristiques des cerfs tirés ou retrouvés mort. Entre 2002 et 2010, le prélèvement total de cerfs non boisés est systématiquement supérieur aux minima des totaux imposés.

Figure 5: Évolution de la comparaison des minima imposés avec le nombre de cerfs prélevés (extrait du rapport cerf 2017)



C'est à partir de 2011-2012 que les prélèvements sont en forte baisse, et apparaissent en dessous des minima imposés. Ces moyennes n'illustrent pas toute la réalité sur le taux de réalisation des plans de tir. Entre 2015 et 2017, à peu près la moitié des conseils cynégétiques (ayant un plan de tir de 10 ou plus non boisés) ont atteint ou dépassé le minimum imposé. Sur le schéma ci-dessous (année cynégétique 2016-2017), nous pouvons constater que c'est une dizaine de (secteur de) conseils cynégétiques qui augmente la moyenne générale.

Figure 6: Taux de réalisation du plan de tir par (secteur de) conseil cynégétique (extrait du rapport cerf 2016-2017)

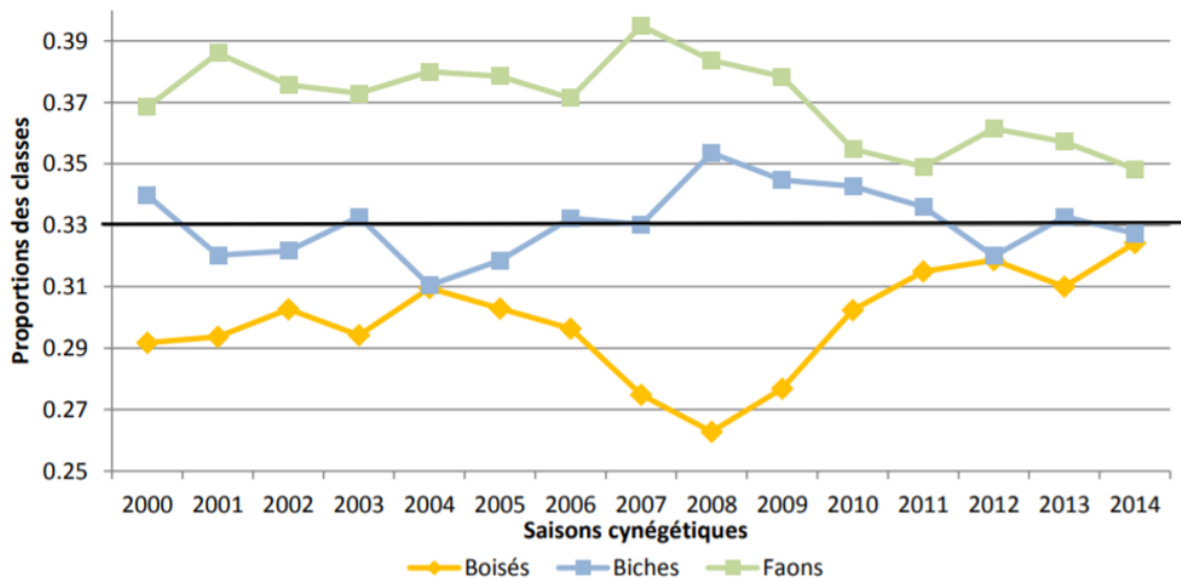


Pour les cerfs boisés, les prélèvements restent largement au-dessus des minimas imposés. Les bois étant un trophée de chasse, l'imposition minimale ne s'avère pas vraiment nécessaire pour inciter les prélèvements. Ceci illustre une des limites actuelle des chasseurs envers la gestion des populations. Historiquement, les chasseurs sont orientés vers deux choses : avoir une population de gibier la plus grande possible, et avoir des grands males porteur de trophées. Cependant, la gestion des populations nécessite aussi le prélèvement de biches et de faons. Beaucoup de chasseurs considèrent le tir sur des faons et biches comme non éthique et refusent d'y participer¹⁰⁰. Cependant les statistiques montrent une évolution des prélèvements vers un meilleur équilibre.

Le ratio de prélèvement entre boisés et non boisés a fortement évolué depuis 2002.

¹⁰⁰ Huet Emmanuel, 2019: *Des chasseurs plutôt conservateurs. L'avenir.*
https://www.lavenir.net/cnt/dmf20190104_01277472/plans-de-tir-des-chasseurs-plutot-conservateurs,
 30/06/2019.

Figure 7: Évolution de la proportion de boisés, biches et faons tirés ou retrouvés morts en région Wallonne durant les saisons de chasse 2000-2001 à 2014-2015 (extrait du rapport de Cerf 2015)



Empiriquement, dans une population équilibrée, les proportions idéales de prélèvement sont de 2 non boisés pour chaque boisé tiré. Depuis 2011, les prélèvements tendent vers un meilleur équilibre de 1/3 de boisés, 1/3 de biches et 1/3 de faons. Ces chiffres peuvent varier selon les objectifs de chaque conseil cynégétique. Pour une diminution des populations, un conseil cynégétique peut décider un prélèvement de plus grand nombre de biches et faons, et vice versa.

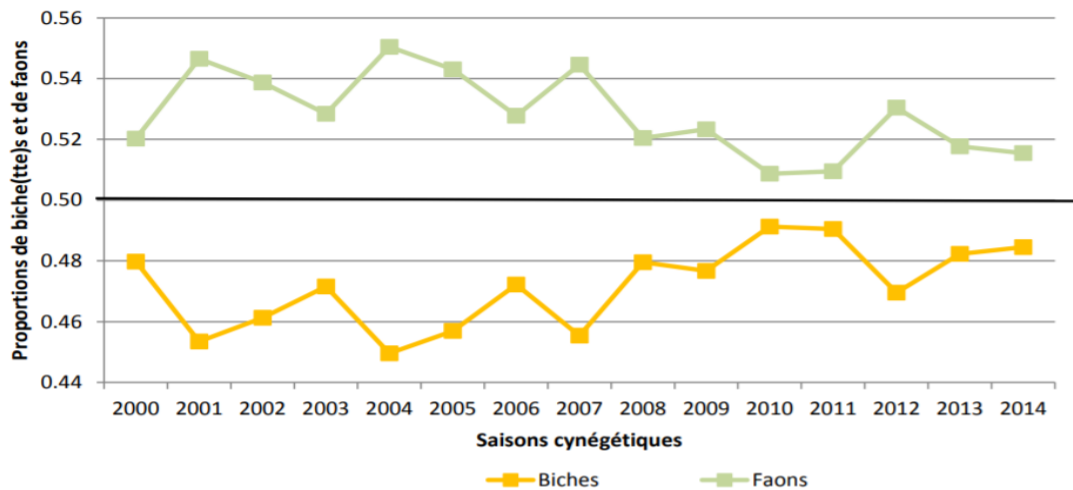
Ainsi entre 2007 (pic) et 2011, l'augmentation générale des plans de tir pour les non boisés, dans le but de diminuer la population, a pour conséquence une diminution assez forte de la part de boisés prélevés (26% en 2007-2008). Au contraire, au début des années 2000, lors de l'instauration du plan de tir minimum, la proportion des tirs de non boisés était plus grande.

La gestion des populations, ne se focalise pas seulement sur les effectifs des populations. La structure des pyramides des âges et la proportion de femelles, de faons

et de males nécessitent un suivi pour assurer que les populations soient saines et équilibrées.

Ainsi, pour le prélèvement de non boisés, il est important de distinguer les faons des biches. Pour la bonne structure de la population, et pour éviter des faons orphelins, il est important de tirer autant de biches que de faons. Dans cet objectif-là, l'évolution est également positive.

Figure 8: Évolution de la proportion de biches et faons tirés ou retrouvés morts en région wallonne durant les saisons de chasse 2000-2001 à 2014-2015 (extrait du rapport de Cerf 2015)



Cependant encore une fois, ces moyennes ne représentent pas la réalité existante dans chaque conseil cynégétique. En 2014-2015 le taux de biches prélevées par rapport aux non boisés s'affichait en moyenne à 49%. Ce taux varie fortement entre les différents conseils cynégétiques allant de 60% jusqu'à 38%.

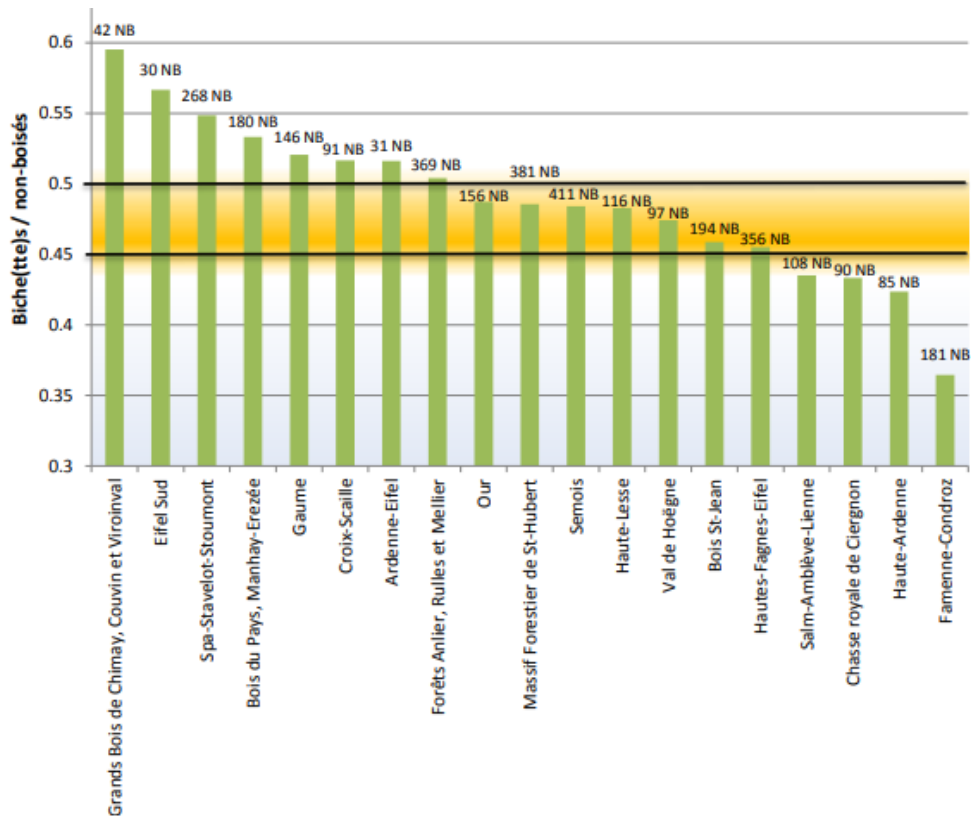
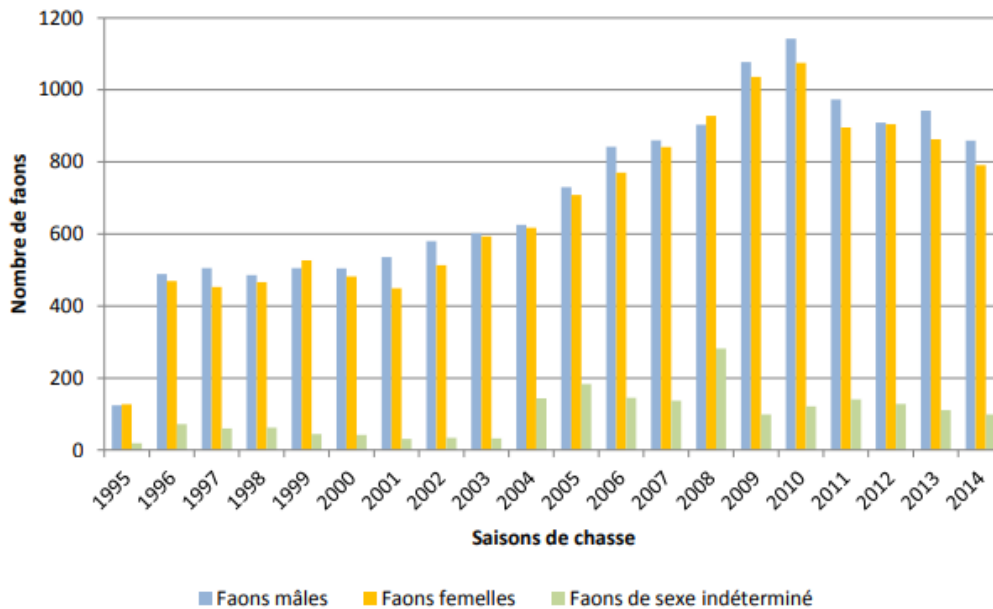


Figure 9: Proportion de biches prélevées par rapport au nombre de cerfs non boisés prélevés dans les conseils cynégétiques (rapport cerf 2015).

Nous pouvons constater ici que le nombre de prélèvements de biches n'est pas en accord avec la densité estimée des conseils. Par exemple, Famenne-Condruz a une des densités les plus élevées (plus de 100 cerfs par 1000 hectares, comme illustré par la suite dans le graphe) et pourtant le nombre de biches prélevées est assez faible. Nous avons vu antérieurement que pour une diminution de population, il est important de prélevé plus de biches. Au contraire, Sud-Eiffel a une densité plutôt faible de 22 cerfs par 1000 hectares et le prélèvement des biches est très élevé.

Le suivi des faons retrouvés morts ou tirés, permet de distinguer le nombre de faons mâles et femelles prélevés. Depuis 1995 jusqu'à 2015, il y a une mortalité supérieure de faons mâles (à l'exception de 3 saisons) d'à peu près 5% :

Figure 10: faons mâles et fons femelles prélevés ou retrouvés mort (rapport cerf 2015).



Ceci peut s’expliquer de 3 façons : les mâles s’exposent plus que les femelles et deviennent donc, plus facilement, du gibier à chasser ; les femelles ont un taux de mortalité inférieur à la naissance ou dans les premiers mois; les naissances comportent en moyenne, plus de mâles que de femelles.

En tout cas, le prélèvement de 5% de plus de males est assez petit pour ne pas créer un vrai déséquilibre dans la structure de sexe des populations.

Tous ces chiffres témoignent d’une évolution depuis le début de ce millénaire vers des prélèvements qui favorisent des populations plus équilibrées. Cependant même si les autorités utilisent ces données pour promouvoir l’image d’une bonne gestion, il faut les prendre avec un regard critique. Il est clair que l’évolution suit un chemin positif, et le simple fait de récolter, étudier et promouvoir ces données à des fins de meilleure gestion des populations, témoigne de la bonne direction des autorités et des

gestionnaires vers une gestion cynégétique des populations plus complète et plus précise. Cependant il ne faut pas s'arrêter là. Au niveau des conseils cynégétiques, on a vu beaucoup de disparités et de déviations dans les taux de prélèvements par rapport aux objectifs souhaités. Ceci veut dire que dans certaines régions des déséquilibres peuvent exister par une mauvaise gestion des structures d'âge et de sexe et une mauvaise gestion de la croissance des populations. Au lieu de se contenter des moyennes générales, les autorités doivent homogénéiser la gestion et décentraliser les objectifs afin d'avoir les résultats souhaités dans chaque région différente.

Pour réussir à atteindre les objectifs souhaités, la gestion cynégétique des cerfs en Wallonie se base sur différentes méthodes de suivi des populations et de leurs impacts. Pour l'instant, nous avons vu que la gestion des prélèvements se fait par la traçabilité de chaque animal tué. C'est grâce à cette méthode, ainsi que le comptage à corps (avant l'implémentation de l'INA) que sont faites l'organisation et la régulation de la chasse du cerf en Wallonie depuis 1989. Nous allons voir maintenant les méthodes de suivi des populations et de leurs impacts, adoptées au fur des années pour être intégrées dans la gestion du cerf afin d'avoir une gestion plus écosystémique des populations.

4. Suivi des populations et des impacts écologiques et socio-économiques du cerf en région Wallonne

Pour avoir une gestion la plus complète et appropriée possible de la population, il faut d'abord comprendre les interactions et les dynamiques de l'espèce dans son environnement.

Une grande partie des enjeux majeurs de la gestion des cerfs passe par le suivi des populations mêmes. Le plus on dispose d'informations sur la taille de la population, sur sa structure d'âge, sur le sexe, et son évolution d'une année à l'autre, le mieux sera adapté le plan de gestion établi. Ensuite, les enjeux écologiques interviennent et la gestion des populations doit se baser sur les impacts environnementaux et sociaux des populations.

Il faut donc des indicateurs qui fonctionnent à trois niveaux différents : la population, l'individu, l'environnement.

Les méthodes utilisées pour la gestion des populations sont à base d'indicateurs de changements écologiques (ICE). Trois grands types d'ICE sont utilisés de manière complémentaire¹⁰¹ :

- Les indicateurs de suivi des tailles ou de l'abondance des populations : indice kilométrique.
- Les indicateurs de performance des individus (tailles, poids, taux de fertilité...).
- Les indicateurs focalisés sur l'impact des cerfs sur leur biotope (indice de consommation, inventaires des dégâts sylvicoles et agricoles...)

¹⁰¹Hamann, J., Bonenfant, C., Michallet, J., Holveck, H., Klein, F. and Garel, M. (2011). L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. *Faune Sauvage*, 292, pp.17-22.

L'utilisation de ces différents types d'indicateurs, permet d'établir une vue d'ensemble sur le lien entre la population de l'espèce et son environnement. A partir de ces indicateurs, on peut établir des objectifs, et des plans de gestion appliquée. Il est important de comprendre que ces indicateurs sont plus efficaces au long terme. L'accumulation des données, ainsi que leur évolution sur plusieurs années, vont minimiser la marge d'erreur et permettre des résultats beaucoup plus précis et fiables.

En Wallonie, ces indicateurs étaient largement utilisés et de manière exclusive pour les chevreuils¹⁰² avant d'être généralisés et appliqués aux cerfs.

Historiquement, et jusqu' en 2010, la gestion des cerfs se basait sur les estimations des populations faites par le DNF, à base de comptage par corps et du tableau de tir de l'année précédente. On ne les centralisait pas, elles s'effectuaient par territoire ou par conseil cynégétique. On n'utilisait, ni ne prenait en compte des indices d'impact dans l'élaboration de plan de tir et d'objectifs de gestion des cerfs. Cette méthode, fort limitée, semble être à l'origine de l'accroissement rapide de la population des cerfs. La sous-estimation récurrente des populations entraînait des plans de tir mal ajustés qui ne compensaient pas l'accroissement des populations. Cette réalisation a poussé les autorités et les parties prenantes à évoluer vers l'utilisation de méthodes indiciaires, plus souples et plus exhaustives.

Figure 11: méthodes implementées en Wallonie pour le suivi du cerf



¹⁰² Bertouille, S. (2008). DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE CERF EN RÉGION WALLONNE. *Forêt Wallone*, 94, pp.56-66.

4.1. Indices de densité des populations : INA

4.1.1. Méthodologie

Cette évolution qui commence lentement en 2001, prend une plus grande ampleur et s'accélère à partir de 2010 avec la mise en place de l'indice nocturne d'abondance (INA). Il consiste en une méthode d'estimation des populations par échantillonnage qu'il faut optimiser. L'idée de base vise à faire des comptages au phare (la nuit) sur un territoire pour pouvoir estimer la population totale et son évolution. Le comptage de nuit se révèle plus efficace que le comptage traditionnellement fait en journée grâce au fait que les cerfs circulent beaucoup plus durant la nuit et grâce à la couche de tapetum lucidum (couche réfléchissante de choroïde dans les yeux de nombreux animaux) qui les rend facilement détectables¹⁰³.

La bonne application de l'INA requiert des procédures précises et des règles établies qui doivent être suivies sur chaque territoire. L'indice kilométrique fournit donc un nombre de cerfs par kilomètre et donne des estimations d'évolution démographique sur une période minimale de 3 ans¹⁰⁴. Afin d'assurer la fiabilité des mesures, il faut faire un comptage au moins 3 fois par saison, en utilisant chaque année, les mêmes circuits et des dates similaires¹⁰⁵. Il est extrêmement important de suivre les recommandations d'usage pour avoir des résultats corrects. Une application approximative de l'INA résulte en une fausse approximation des populations résultant en un plan de tir mal établie¹⁰⁶.

¹⁰³ McCullough, D.R. 1982: Evaluation of night spotlighting as a deer study technique. - *Journal of Wildlife Management* 46: 963-973.

¹⁰⁴ Garel, M., Bonenfant, C., Hamann, J., Klein, F. and Gaillard, J. (2010). Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations?. *Wildlife Biology*, 16(1), pp.77-84.

¹⁰⁵ Hamann, J., Bonenfant, C., Michallet, J., Holveck, H., Klein, F. and Garel, M. (2011). L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. *Faune Sauvage*, 292, pp.17-22.

¹⁰⁶ Licoppe A., Lievens J., Bertouille S. (2010). Bilan méthodologique des méthodes de comptage du cerf. *Forêt Wallonne* 105 : 26-37.

Cette méthode, pour la première fois avancée en 2010, a pris plusieurs années à s'implémenter. Il a fallu convaincre les conseils cynégétiques de son efficacité et de son utilité. Elle requiert un important investissement en temps et matériel ainsi qu'un certain niveau d'organisation dont tout conseil cynégétique ne dispose pas. Encore aujourd'hui, son application n'est pas parfaite mais continue de s'améliorer chaque année. Dans certains cas, les mesures ne se font qu'une ou deux fois par ans (au lieu des 3 nécessaires) ou les distances parcourues sont plus courtes que celles conseillées. Il reste également toujours des territoires où l'on n'applique pas du tout l'indicateur nocturne d'abondance. Le DNF tient compte et documente sur quels conseils cynégétiques s'applique l'INA et avec quelles méthodes. Il dresse ainsi un tableau d'indicateurs de pertinence pour que chaque conseil cynégétique connaisse le niveau de fiabilité de l'INA appliqué. Finalement, la méthode se trouve aujourd'hui, assez bien implémentée sur la majorité des territoires de chasse au cerf pour être utilisée de manière fiable. C'est la seule méthode fiable pour les conditions et les types d'environnement présents en Wallonie¹⁰⁷.

L'évolution de la population se fait par « adaptive management » (« gestion adaptative »)¹⁰⁸. C'est un outil flexible qui suppose une capacité d'améliorer la gestion de la ressource (du cerf) en se basant sur les acquis des années antérieures. La prédiction de l'évolution de la population se fait en combinant deux méthodes :

- Modélisation des densités selon les tirs constatés par saison et un taux d'accroissement de 33%.
- Comparaison (corrélation) avec l'INA pour savoir qu'elle densité est la plus adaptée

Cette méthode a aussi ses limites. L'efficacité de l'INA dépend aussi des conditions météorologiques : si les conditions ne permettent pas la détection des cerfs (ex :

¹⁰⁷ 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 *Cervus elaphus* populations ? *Wildlife Biology* 16 : 77-84.

¹⁰⁸ Bertouille, S., Duran, V., Licoppe, A., Malengreaux, C., Manet, B., Petit, F., Villers, M. 2014. Rapport Cerf 2013-2014. SPW / DGO3 / DEMNA et DNF, Gembloux. 58 p.

brouillard), les résultats ne représenteront pas la réalité. La pluie peut aussi jouer un rôle important, en diminuant jusqu'à 25% le nombre de cerfs repérés¹⁰⁹. En 2014 par exemple, il y a eu une surestimation des populations car les mauvaises conditions météorologiques de 2013 (beaucoup de neige) ont poussé beaucoup de cerfs à se déplacer vers les plaines agricoles, augmentant ainsi leur détectabilité. Au contraire en 2014 un bon développement de la végétation a maintenu les populations en forêt, baissant ainsi leur détectabilité. Ces variabilités sont minimisées cependant car l'INA s'applique sur plusieurs années et avec au minimum 3 comptages par an. Ainsi si une année l'INA montre une population trop faible à cause d'externalités négatives, l'année suivante, l'INA va gonfler artificiellement la population. Ainsi, sur plusieurs années, l'indice peut avec une assez grande certitude, estimer les populations et leurs évolutions¹¹⁰. Il est cependant important de prendre cette méthode avec précaution, en adaptant les résultats, le plus possible, aux conditions locales.

Finalement cette méthode se montre largement acceptée dans la communauté scientifique et gestionnaire internationale, comme la plus précise et la mieux adaptée pour le suivi des populations du cerf. C'est l'indice de suivi des populations le plus utilisé en France¹¹¹ et largement utilisé en Allemagne¹¹² et aux États-Unis¹¹³.

Un autre indice de la taille et évolution des populations concerne le comptage d'excréments. Cette méthode se montre moins précise que l'INA car la quantité d'excréments dépend beaucoup des conditions de vie des animaux. Cependant, cela

¹⁰⁹ Mathieu Garel, Christophe Bonenfant, Jean-Luc Hamann, François Klein & Jean-Michel Gaillard. 2010 : *Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations?*, *Wildl. Biol.* 16, pp. 77-84.

¹¹⁰ Licoppe Alain, Malengreaux Céline, Duran Valérie, Bertouille Sabine. 2018 : *Le plan de tir « Cerf » en Wallonie*. Forêt Nature n 146, pp 42-48

¹¹¹ Hamann, J., Bonenfant, C., Michallet, J., Holveck, H., Klein, F. and Garel, M. (2011). L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. *Faune Sauvage*, 292, pp.17-22.

¹¹² Eric Heinze, Steffen Bochs, Markus Fischer, Dominik Hessen, Bernd Klenka, Daniel Prati, Ernst-Detlef Schulze, Carolin Seelec, Stephanie Socher, Stefan Hallea, 2011: *Habitat use of large ungulates in northeastern Germany in relation to forest management*. *Forest ecology and management* 261, pp.288-296

¹¹³ Althoff, Donald; Gibson, Philip; Meggers, Gary; Hilley, David; and Sellers, Jim, "White-Tailed Deer Spotlight Survey Trends on Quivira National Wildlife Refuge, 1989-2005" (2006). US Fish & Wildlife Publications. 80.

peut être une alternative dans certaines conditions, lorsque l'INA n'est pas réalisable (par exemple dans des forêts extrêmement denses)¹¹⁴.

La technique de capture-marquage-recapture¹¹⁵ est trop compliquée et coûteuse pour s'appliquer de manière efficace¹¹⁶.

4.1.2. Résultat de l'INA en Wallonie

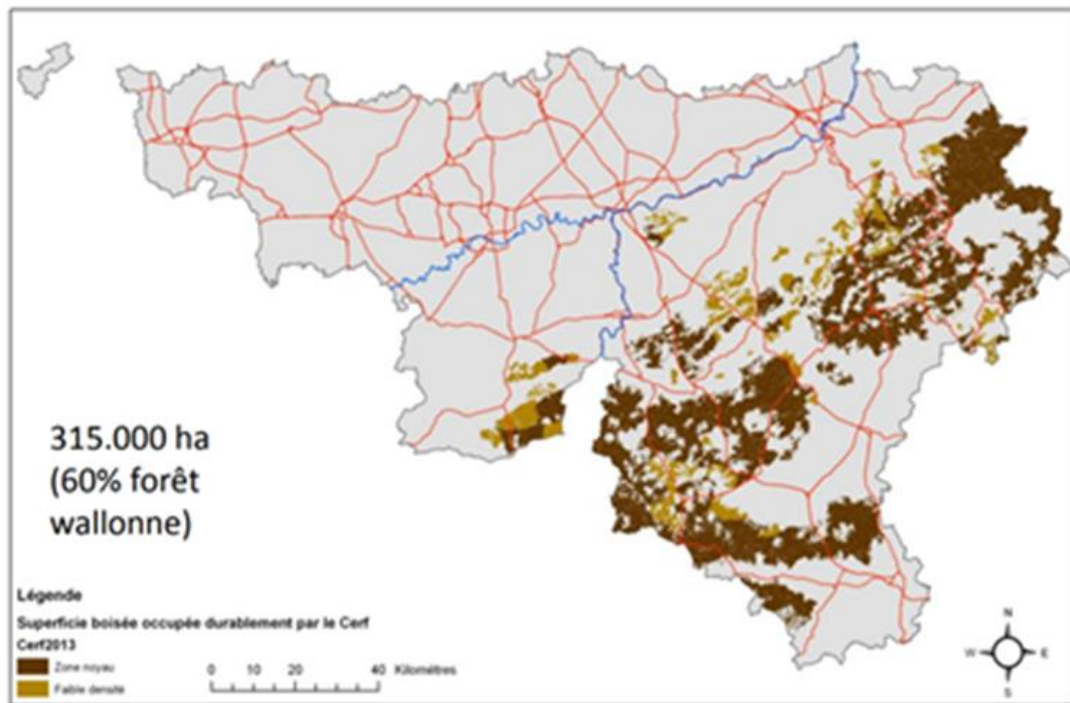
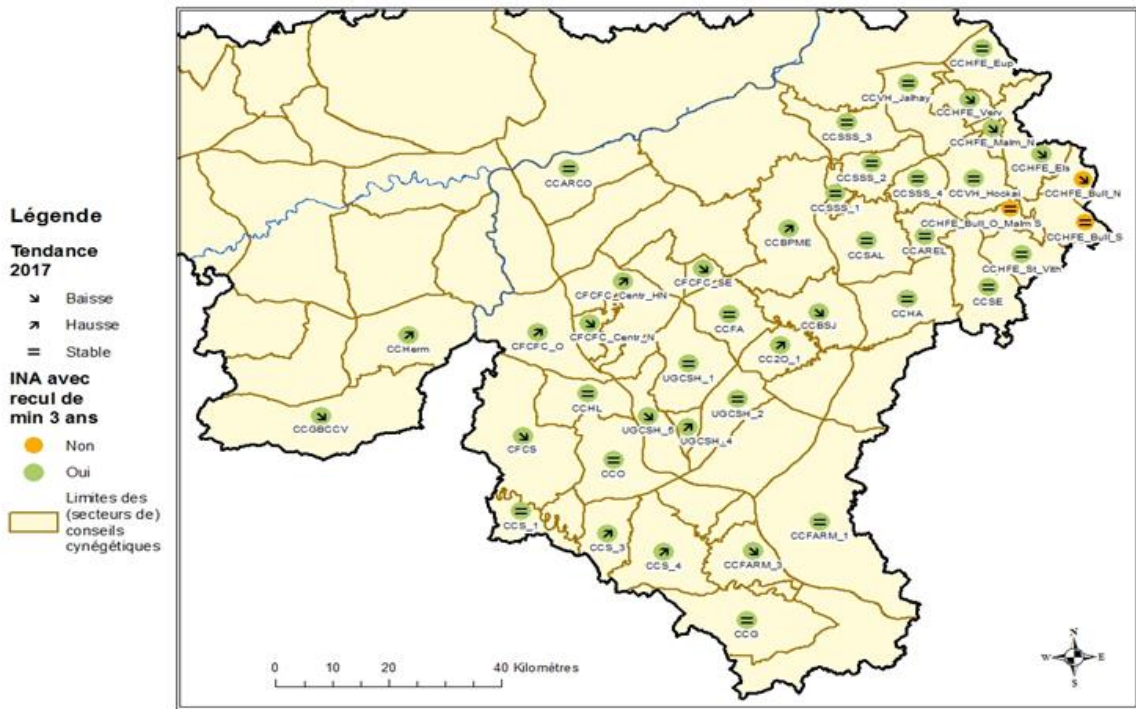
Selon le dernier rapport cerf publié en date, en 2017 l'INA fut appliqué dans 45 (secteurs de conseils cynégétiques avec un total de 250 parcours soit 7180 km. Seulement dans 3 des secteurs de conseils cynégétiques analysés, l'INA ne fut pas appliqué pour au moins 3 ans consécutifs. Nous pouvons voir sur les cartes suivantes que l'INA est appliqué sur la majorité de l'aire de répartition du cerf en Wallonie.

¹¹⁴ Waber Kristin, Paul Dolman. 2015: *Deer abundance estimation at landscape –scales in heterogeneous forests. School of Environmental Sciences, University of East Anglia.*

¹¹⁵ Définition : « Une partie de la population que l'on veut représentative est capturée, marquée et relâchée. Ultérieurement, une autre partie est capturée et le nombre d'individus marqués dans l'échantillon est compté. Le nombre d'individus marqués dans le second échantillon étant proportionnel au nombre d'individus marqués dans la population totale, une estimation de la taille de la population totale peut être obtenue en divisant le nombre d'individus marqués par la proportion d'individus marqués dans le second échantillon » (Wikipedia).

¹¹⁶ Waber Kristin, Paul Dolman. 2015: *Deer abundance estimation at landscape –scales in heterogeneous forests. School of Environmental Sciences, University of East Anglia.*

Figure 12: zones d'implémentation de l'INA (rapport cerf 2017) et zones de dispersion du cerf en Wallonie



Source : Département de la Nature et des Forêts (DNF services extérieurs)

Selon ces analyses, la population totale de cerfs reste stable par rapport à l'année précédente (à peu-près 15 000 individus). Au niveau des conseils cynégétiques l'évolution se caractérise de la sorte :

- 21 cas où la population reste stable
- 10 cas où la population diminue
- 8 cas où la population augmente

La densité moyenne sur 1000 hectares est de 45 têtes, avec une densité minimale de 8 et une densité maximale de 165. La répartition des cerfs entre conseils cynégétiques s'effectue de façon très hétérogène puisque seulement 12 secteurs avec 31% de l'aire de répartition du cerf gèrent le 50% des effectifs de cerfs. La densité moyenne de ces 12 secteurs compte 74 têtes par mille hectares.

Il faut savoir que le circulaire « plan de tir » conseille une densité-cible de 20 à 25 cerfs/1000 hectares pour un milieu pauvre, 30-35 cerfs pour un milieu moyen et 40-45 cerfs pour un milieu riche¹¹⁷.

¹¹⁷ Licoppe Alain, Malengreaux Céline, 2012 : *Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration du plan de tir*. Forêt Wallonne n 117, pp 27-37.

Figure 13: INA et densités des populations par (secteur de) conseil cynégétique (rapport cerf 2016-2017)

Estimation des densités de population par (secteur de) CC

CC Secteur	Surface boisée		Population estimée 2017	Tendance INA 2017
	Densité estimée 2017	occupée par le Cerf (kha)		
Hautes Fagnes Eifel St Vith	8	7.725	62	Stable
Arches en Condroz	10	2.8	28	Stable
Famenne - Ardennes	10	3.5	35	Stable
Hautes Fagnes Eifel Bullange (Ouest)				
Malmédy (Sud)	10	1.656	17	Stable
Grand Bois Chimay	12	10.35	124	Baisse
Ardenne Eifel	17	4.8	82	Stable
Hautes Fagnes Eifel Eupen	17	6.733	114	Stable
Spa Stavelot Stoumont Massif 3	17	2.033	35	Stable
Croix Scaille	20	24.117	482	Baisse
Eifel-Sud	22	4.48	99	Stable
Famenne - Condroz Ouest	27	8.872	240	Hausse
Famenne - Condroz Central HORS	29	7.188	208	Hausse
Anlier Rulles Mellier ZOC 3	30	8.257	248	Baisse
Massif Forestier St Hubert Secteur 5	30	9.4	282	Baisse
Haute Ardenne	33	11.5	380	Stable
Hermeton	36	3.5	126	Hausse
Deux Ourthes Secteur 1	37	1.422	53	Hausse
Hautes Fagnes Eifel Bullange (Sud)	37	3.579	132	Stable
Val de Hoegne Hockai	37	4	148	Stable
Our	38	11.567	440	Stable
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn	41	10.763	441	Baisse
Hautes Fagnes Eifel Bullange (Nord)	41	3.311	136	Baisse
Salm Amblève Lienne	44	12.65	557	Stable
Massif Forestier St Hubert Secteur 1	45	13.7	617	Stable
Hautes Fagnes Eifel Verviers	46	7.196	331	Baisse
Haute-Lesse	49	9.605	471	Stable
Semois Secteur 3	52	8.798	457	Hausse
Hautes Fagnes Eifel Malmédy Nord	54	1.052	57	Baisse
Spa Stavelot Stoumont Massif 4	54	4.423	239	Stable
Massif Forestier St Hubert Secteur 2	58	9.6	557	Stable
Massif Forestier St Hubert Secteur 4	61	2.606	159	Hausse
Semois Secteur 4	61	14.034	856	Hausse
Bois St Jean	65	12.5	813	Baisse
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	68	7.5	510	Stable
Bois du Pays	69	12.305	849	Hausse
Gaume	70	9.08	636	Stable
Val de Hoegne Jalhay	72	6.177	445	Stable
Anlier Rulles Mellier ZOC 1	74	19.012	1407	Stable
Semois Secteur 1	82	7.409	608	Stable
Famenne - Condroz Sud Est	107	2.428	260	Baisse
Famenne - Condroz Central NOYAU (avec Ch. Royale)	109	4.424	482	Baisse
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	165	2.25	371	Stable

On compte 18 secteurs sur les 45 qui se placent au-dessus de 45 individus par 1000 hectares. Sur ces 18 secteurs seulement 5 sont en baisse alors que 4 sont en hausse. De plus, 8 secteurs ont des densités plus faibles que 20 cerfs par 1000 hectares.

On peut donc conclure que l'INA s'applique de manière assez efficace en Wallonie puisqu'il recouvre la majorité de l'aire de répartition du cerf et détient une base de données au minimum de 3 ans pour la grande majorité des cas. Cependant les données extraites ne sont pas encore utilisées pour la meilleure gestion des cerfs. L'aspect positif révèle que de manière générale les populations tendent vers une certaine stabilité. Cependant trop de conseils cynégétiques ont encore de trop grandes densités et ne font pas le nécessaire pour la diminuer.

Secteur Cynégétique	densités/ 1000ha	tendance	réalisation du plan de tir	Problème
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	165	stable	95%	Plan de tir + réalisation
Semois secteur 1	82	stable	100%	plan de tir
Anlier Rulles Mellier ZOC 1	74	Stable	100%	Plan de tir
Val de Hoegne Jalhay	72	stable	90%	Réalisation
Bois de pays	69	hausse	88%	Réalisation

Selon le tableau ci-dessus que j'ai établi avec les 5 conseils cynégétiques qui ont la plus grande densité stable ou en hausse, nous pouvons voir que la difficulté de diminution de densité tient à deux manifestations différentes: parfois le plan de tir est trop faible pour entraîner la diminution de densité, et parfois c'est le taux de réalisation du plan de tir qui n'est pas respecté.

Secteur Cynégétique	densités/ 1000ha	tendance	réalisation du plan de tir	Problème
Hautes Fagnes Eifel St Vith	8	stable	90%	Plan de tir
Arches en Condroz	10	stable	95%	Plan de tir
Hautes Fagnes Eifel Malmédy	10	stable	78%	plan de tir
Grand Bois Chimay	12	baisse	65%	plan de tir

De même, si on regarde les conseils avec les densités les plus faibles, on peut facilement remarquer que les plans de tir sont trop gonflés. Le Grand Bois Chimay a une densité de 12 cerfs par 1000 hectares, et avec une réalisation seulement de 65% du plan de tir minimum, il voit sa population diminuer. Il est clair alors que le plan de tir minimum est trop élevé en accord avec la densité. On peut se demander si l'existence d'un plan de tir minimum dans les conseils cynégétiques avec des densités plus faibles que 20 cerfs par 1000 hectares est justifiée. A l'inverse, un plan de tir maximum trouverait certainement une meilleure raison d'être.

4.2. Le taux d'écorcement

4.2.1. Méthodologie

On calcule depuis 2003 le taux d'écorcement. C'est un indicateur de l'évolution de la pression du cerf (seule espèce qui produit ce type de dégât en Wallonie) sur les populations d'épicéas et de douglas. Le principe de l'indicateur consiste en un inventaire réalisé tous les ans sur les arbres les plus susceptibles d'être endommagés par l'écorcement, comme les jeunes épicéas et les douglas entre 8 et 30 ans.

« L'inventaire repose sur un échantillonnage systématique à maille rectangulaire. Chaque point de la maille tombant dans un peuplement sensible est inventorié et constitue alors une unité d'échantillonnage. » (*Rapport de Cerf 2014*). L'échantillonnage se fait de la manière suivante : des espaces de 200x200 mètres sont définis puis divisés en sous-unités; à partir du centre de chaque sous-unité, les mesures des dégâts sont prises sur les 6 arbres les plus proches.

Les inventaires se font par des campagnes de mesures qui prennent lieu entre mi-mai et mi-avril, avec l'objectif de constater la présence, la position et la dimension des dégâts occasionnés les douze derniers mois¹¹⁸. Deux distinctions se font : les dégâts d'hiver ou d'été et les dégâts frais ou anciens. Le rapport entre les dégâts frais et les dégâts anciens permet de constater l'augmentation ou la diminution de la pression d'écorcement.

Cette méthode, inspirée d'une technique utilisée en Allemagne¹¹⁹, fut développée par la Faculté de Gembloux en 2000 et initialement testée sur le cantonnement d'Elsenborn¹²⁰

¹¹⁸ LEJEUNE P., ROTHEUDT H., VERRUE V. [2002]. Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région wallonne. *Forêt Wallonne* 60 : 4-10.

¹¹⁹ TRISL O., WODE L., AKÇA A. [1999]. Sechs Jahre Schälschadeninventuren im Niedersächsischen Forstamt Winnefeld. *Forst und Holz* 54(14) : 425-428.

¹²⁰ LEJEUNE P., ROTHEUDT H., VERRUE V. [2002]. Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région Wallonne. *Forêt Wallonne* 60 : 4-10.

pour ensuite être mise en place par le DNF de manière annuelle sur plus de vingt cantonnements. Elle est assez efficace et particulière car les inventaires se font par échantillonnage et sont suivis localement pour ensuite être consolidés sur l'ensemble du territoire¹²¹. Le suivi local par les services forestiers permet une gestion précise des inventaires, et la consolidation permet une meilleure analyse et pertinence des résultats. L'indice peut être appliqué à différentes échelles (propriété, conseil cynégétique, massif, cantonnement).

Des méthodes très semblables s'utilisent au Royaume-Uni (« nearest neighbour method »)¹²², en France¹²³, et en Allemagne.

4.2.2. Résultats

Une étude faite en 2008 a montré que dans certains massifs le taux d'écorcement frais peut dépasser les 12%¹²⁴.

¹²¹ P. Lejeune, T. Gheysen, D. Arnal, J. Rondeux. 2011. *L'inventaire des dégâts frais d'écorcement dans les peuplements résineux en Wallonie : bilan et perspectives*. Forêt Wallonne n 144, p3-16

¹²² PEPPER H. [1998]. *Nearest neighbour method for quantifying wildlife damage to trees in woodland*. Forestry Commission Practice Note, 1. ISSN 1460-3810, ISBN 0-85538-371-2.

¹²³ HAMARD J.-P., BALLON P. [2003]. *Appréciation des dégâts de cervidés en milieu forestier (3^{ème} tranche): Synthèse des résultats*.

¹²⁴ P. Lejeune, T. Gheysen, D. Arnal, J. Rondeux. 2011. *L'inventaire des dégâts frais d'écorcement dans les peuplements résineux en Wallonie : bilan et perspectives*. Forêt Wallonne n 144, p3-16

Figure 14: Évolution des principaux indicateurs relatifs aux dégâts d'écorcement frais observés sur l'ensemble de la zone d'étude.

	2004	2005	Année 2006	2007	2008
Taux d'écorcement frais (valeur moyenne globale en %)	3,35	2,60	4,54	1,98	3,47
Coefficient de variation du taux d'écorcement frais (%)	241,7	261,4	227,9	318,7	257,9
Taux d'écorcement frais hivernal (valeur moyenne globale en %)	2,74	2,05	3,94	1,46	2,74
Taux d'écorcement frais estival (valeur moyenne globale en %)	0,67	0,59	0,66	0,54	0,79
Taux d'écorcement frais maximum pour un massif (%)	9,57	7,82	12,62	7,51	12,27
Taux d'écorcement frais hivernal maximum pour un massif (%)	7,10	6,84	9,17	4,73	9,01
Taux d'écorcement frais estival maximum pour un massif (%)	3,26	3,11	4,32	3,42	4,54

Selon la même étude on peut déduire que l'écorcement d'hiver atteint de plus grandes proportions que celui d'été (jusqu'à 5 fois supérieur). Une hypothèse pour expliquer cette différence concernerait la disponibilité de nourriture. Cependant selon Andrieux (2004) les causes de l'écorcement relèvent d'une plus grande complexité; elles dépendent de plusieurs phénomènes alimentaires et comportementaux. Les services forestiers de Wallonie ont fixé à 4% le taux d'écorcement au-delà duquel on juge la situation inquiétante pour le gestionnaire. Sur la même étude, les 24 massifs des 39 dépassent ce seuil. Au total, sur les 52'507 arbres étudiés, 6.2% sont considérées « blessés » par l'écorcement.

Le montant des impacts des cerfs sur la sylviculture en Wallonie se chiffre difficilement avec exactitude mais il est loin d'être négligeable. Un tiers de la Wallonie se trouve recouvert de forêts dont la moitié appartient à des particuliers (l'autre moitié appartient à des collectivités publiques). Le secteur forestier en Wallonie emploie plus de 16 000

personnes et rapporte en moyenne ,59 millions d’euros par an, aux propriétaires forestiers. Ces revenus proviennent à 90% de la vente de bois dont 70% des volumes vendus émanent d’arbres résineux (alors qu’ils ne correspondent qu’à 47% des arbres en Wallonie).

En moyenne 30% des arbres résineux subissent des dégâts et une dépréciation économique, contre 7% des arbres feuillus.

Nous pouvons conclure que le suivi des dégâts d’écorcement est bien implémenté en Wallonie. C’est une nécessité, vu l’ampleur de ces dégâts qui ont un réel impact économique et écologique. Cependant, les données récoltées n’apparaissent pas vraiment utilisées dans la gestion des cerfs puisque elles ne semblent pas être prises en compte dans la mise au point du plan de tir. Il faudrait ajuster les densités- cibles des cerfs dans les zones les plus touchées par l’écorcement afin de mieux gérer les impacts.

4.3. Suivi génétique

Un suivi génétique est également établi de manière annuelle, depuis 2014. Il permet de comparer les ADN d’un échantillonnage de cerf wallon avec une base de données européenne. L’oreille, d’environ 4% des prélèvements de chasse, est récupérée de manière calculée, afin d’avoir une représentation de l’ensemble du territoire wallon. Ce genre d’analyse s’avère très utile pour vérifier l’origine des cerfs et leur descendance. Les analyses de ces deux dernières années montrent qu’une partie importante, se situant autour des 10% de la population, est d’origine exogène (de première ou deuxième génération)¹²⁵. Ceci peut être dû au simple fait que des cerfs se sont échappés de parcs d’élevage, mais on peut aussi évoquer d’autres explications plus inquiétantes:

¹²⁵ DEMNA, DNF (2016). *Rapport cerf 2015-2016*. [online] Available at: <http://biodiversite.wallonie.be/fr/rapport-cerf-2015-2016.html?IDC=6036> [Accessed 7 Jan. 2019].

- Des lâchers d'animaux par les gestionnaires des territoires de chasse pour augmenter la population. Cette action est illégale et présente un risque direct sur le patrimoine génétique des cerfs locaux.
- L'utilisation de cerfs d'élevage pour « gonfler » le tableau de tir et atteindre les minimas imposés. Cette action marque davantage une perturbation de la gestion de l'espèce puisqu'elle a, comme conséquence, de fausser les calculs d'abondance des populations.

Le fait que 10% de la population des cerfs est d'origine exogène, apparaît assez conséquent pour suggérer l'implication de pratiques illégales. On peut conclure qu'un suivi et contrôle plus important s'impose afin de repérer et réduire ce genre d'activités.

4.4. Suivi des performances physiques

Un indice pour mesurer les évolutions des performances physiques existe aussi depuis quelques années. La masse corporelle, l'âge, le sexe, et la cotation CIC (système de points pour le trophée) sont des mesures prises sur les cerfs prélevés afin d'établir des statistiques d'évolution, et comprendre la dynamique des populations avec leur environnement. Comme on a vu dans la première partie, la masse corporelle, ainsi que les structures d'âge et de sexe jouent un rôle important dans l'évolution de la population. En Wallonie, les indices récoltés concernent les points suivant :

- La masse corporelle des cerfs prélevés se présente comme une donnée facile à récolter. Pourtant, on ne pèse pas plus de 20% des faons prélevés et presque aucun cerf adulte. Cette donnée reste néanmoins, très intéressante. Corrélée à la densité des populations, la qualité de l'environnement, la fertilité, elle permet une vue générale sur la qualité de vie des individus et des populations^{126 127}. On

¹²⁶ Borowik Tomasz, Jedrzejska, 2017: *Europe-wide consistency in density-dependence of red deer (Cervus elaphus) fertility*. Mammalian Biology vol 89, pp.95-99.

devrait donc récolter, de manière plus exhaustive, la masse y compris pour les cerfs adultes.

- L'âge des cerfs apporte une donnée importante au suivi des structures d'âge des populations et à la mise en place d'objectifs de gestion de cette structure. La documentation des âges (souvent par analyse des dentures) se pratique en Wallonie avec une focalisation sur les grands cerfs et les cerfs boisés : 66% des grands cerfs prélevés ou retrouvés morts ont été analysés, et 53%, de tous les cerfs boisés prélevés. Depuis quelques années, certains conseils cynégétiques ont adapté leur plan de tir pour suivre une politique de vieillissement. L'analyse des prélèvements de cerfs montre en effet, que dans ces conseils, le taux de grands cerfs au-dessus de 9 ans, augmente. De 2015 à 2016 la proportion de grands cerfs, pour l'ensemble de la Wallonie, a augmenté de 9% à 17%.
- Les cotations CIC permettent le suivi des trophées de chasse. La proportion de cerfs trophées témoigne d'un intérêt direct des chasseurs tant sur la scène wallonne qu'internationale. Les prélèvements de cerfs ayant plus de 180 points ont plus que doublé, voire triplé depuis les années 2000.

4.5. Surveillance sanitaire

Un réseau de surveillance sanitaire de cerfs, et de la faune sauvage en général, existe en Wallonie. Il est financé par le Service Public de Wallonie (SPW), et mis en application par la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège. Il a pour but de détecter les maladies nouvelles ou exotiques, établir le danger des maladies présentes et évaluer l'efficacité des éventuels tirs sanitaires mis en place. Il détient aussi la fonction de conseiller les autorités régionales lorsqu'un plan de lutte contre une maladie devient nécessaire. Le tir sanitaire appartient à une procédure officielle qui peut se faire toute

¹²⁷ Andersen R, John Linnell, 2000: *Irruptive Potential in Roe Deer: Density-Dependent Effects on Body Mass and Fertility*. The Journal of Wildlife Management, Vol. 64, No. 3, pp. 698-706

l'année. Il s'effectue par balle et peut se pratiquer, soit par un agent du DNF, soit par un chasseur. Une trentaine de centres de collecte existe en Wallonie équipés de congélateurs pour accueillir le dépôt d'animaux trouvés morts ou achevés.

Deux types de surveillance existent¹²⁸ :

- Surveillance active : durant la période de chasse, l'autopsie se pratique sur le terrain et on prélève des échantillons.
- Surveillance passive ou continue : les animaux trouvés morts sont amenés à la faculté de médecine par des agents du DNF et des chasseurs afin de déterminer la cause de leur mort et faire des analyses complémentaires.

Chez les cerfs, le réseau peut étudier, 15 maladies ou agents pathogènes : La tuberculose bovine, la para tuberculose, la brucellose bovine, et des maladies émergentes à transmission vectorielle suivies très assidument. On les considère comme des maladies, soit dangereuses pour l'homme ou les espèces domestiques, soit comme des maladies facilement transmissibles et incurables qui nécessitent l'élaboration de plan de tir sanitaire. Le suivi se fait majoritairement par l'implication volontaire de chasseurs et d'agents du DNF qui collaborent avec la faculté de médecine de l'université de Liège.

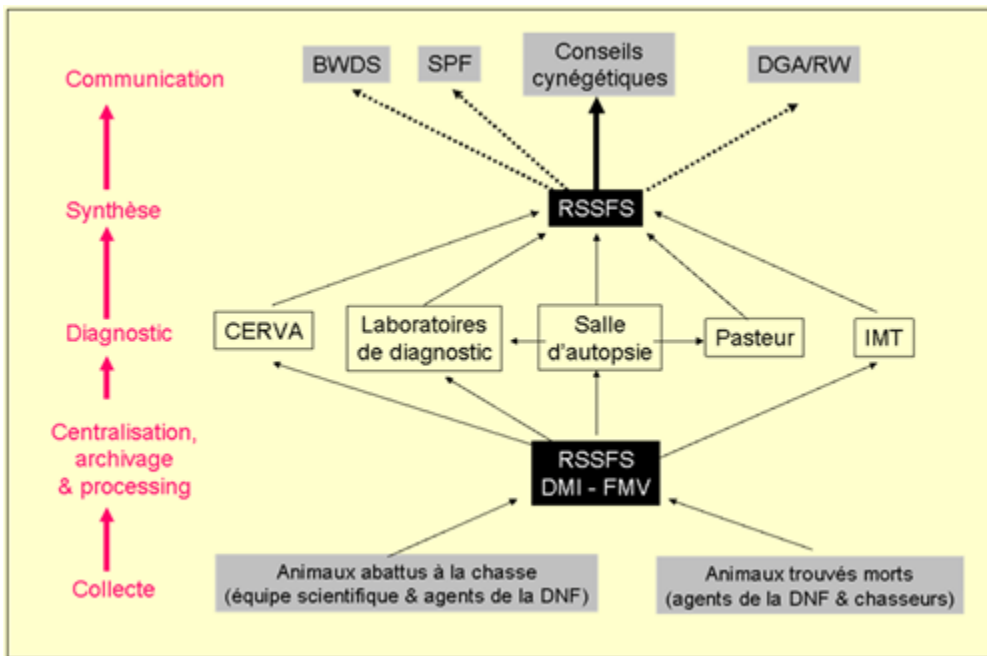
Résultats intéressant du suivi sanitaire des cerfs en 2016 :

- Aucun cas de tuberculose bovine n'a été détecté sur les 743 cerfs contrôlés. Depuis 2013 la Belgique est considérée officiellement indemne de cette maladie sans aucun cas détecté depuis.
- 12 cerfs ont été détectés positifs de para tuberculose. Cette maladie se reprend lentement et devient plutôt facilement gérable avec une rapide élimination des individus infectés.

¹²⁸ Université de Liège, *Réseau de surveillance sanitaire de la Faune sauvage*. Faune Sauvage, http://www.faunesauvage.be/faune-sauvage/?page_id=26#, consulté le 4/07/2019

- 2 cerfs ont été détectés positifs à la fièvre catarrhale ovine sur 183 analysés. Cette maladie est en fort déclin sur le territoire Belge depuis un pic survenu en 2006.

Figure 15: Schéma synthétisant les étapes successives mises en place par le Réseau de Surveillance Sanitaire de la Faune Sauvage (RSSFS) du Dpt des Maladies Infectieuses (DMI) de la Faculté de Médecine Vétérinaire (FMV)¹²⁹.



- BWDS: Belgian Wildlife Disease Society
- SPF: Service Public Fédéral
- DGA: Direction Générale de l’Agriculture

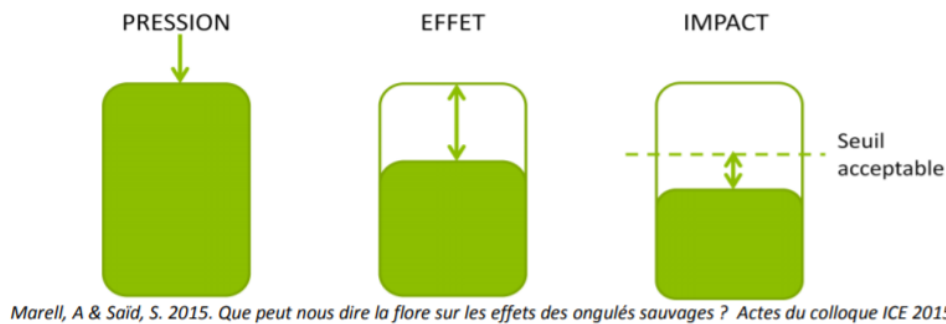
4.6. Suivi des impacts de broutage: enclos-exclos

En 2016, un nouveau projet d’ICE a été mis en place, pour évaluer l’équilibre entre la forêt et les cerfs. Un réseau d’enclos-exclos a été mis en place pour observer l’impact

¹²⁹ Université de Liège, Réseau de surveillance sanitaire de la Faune sauvage. Faune Sauvage, http://www.faunesauvage.be/faune-sauvage/?page_id=26#, consulté le 4/07/2019

des activités du cerf sur la régénération forestière¹³⁰. La technique de comparaison d'enclos-exclos existe depuis des décennies¹³¹ et on l'utilise largement dans beaucoup de pays européens pour analyser la pression d'herbivores sur la végétation. Le principe vise à clôturer des morceaux de terre (généralement, pas plus grands que quelques mètres carrés) de manière que les cerfs ne puissent pas y accéder. Ces zones-là, les enclos, sont analysés et suivis dans le temps, puis comparés avec des zones exploitées par les cerfs, les exclos. La comparaison dans le temps des enclos et des exclos permet d'analyser l'impact des cerfs sur la végétation des territoires qu'ils exploitent. Les enclos déjà installés dans les terrains exploités par les cerfs, permettront de quantifier la capacité et la dynamique de restauration du système. Cette méthode permet de quantifier la capacité des milieux à accueillir une population de cerfs ; on parle de capacité seuil. La pression des cerfs sur leur biotope, ne se traduit pas directement par un déséquilibre tant que la population ne dépasse pas cette capacité seuil d'accueil du milieu.

Figure 16: Pression, Impact et Seuil d'Acceptabilité



¹³⁰ Lehaire Francois, Lejeune Philippe, 2014 : *Les dispositifs enclos-exclos : une solution pour évaluer l'équilibre forêt-grande faune*. Présentation lors de la journée de transfert chercheur – gestionnaires, 28/01/2014 à Wépion.

¹³¹ BOULANGER, V. (2015). *Les comparaisons enclos-exclos : de l'outil expérimental à l'utilisation en gestion courante pour évaluer l'équilibre forêt-gibier*. [online] ICE 2015. Available at: <http://www.colloque-grandgibier-ice.com/les-comparaisons-enclos-exclos-de-loutil-experimental-a-lutilisation-en-gestion-courante-pour-evaluer-lequilibre-foret-gibier/> [Accessed 7 Jan. 2019].

La méthode est à prendre avec précaution, car les différences observées entre les enclos et les exclos peuvent provenir d'autres facteurs naturels, ou de pressions différentes (d'autres espèces animales)¹³². Cependant, les différences de régénération observées entre les enclos et exclos permettent d'entamer la discussion et de commencer à fixer des objectifs sylvicoles. Les résultats sont interprétés de la manière suivante :

Figure 17: Interprétation des comparaisons enclos-exclos (extrait du rapport de Cerf 2016)



Si les objectifs de régénération sont atteints dans les enclos et les exclos, alors la population de gibier se trouve en équilibre avec le milieu. Si les objectifs dans les enclos sont atteints, mais pas dans les exclos, alors il y a un déséquilibre et la population du gibier dépasse le seuil d'acceptabilité du milieu (régé par ces objectifs). Si les objectifs sylvicoles sont atteints dans les exclos mais pas dans les enclos, le gibier est en équilibre avec son milieu, et ce sont d'autres facteurs qui influencent la régénération de la végétation des enclos. Finalement, si les objectifs ne sont pas atteints ni dans les enclos, ni dans les exclos, alors il y a une pression autre que le gibier qui nuit à la régénération végétale. Pour ce genre d'analyse, un des facteurs déterminants consiste en la mise en

¹³² Bertouille, S., Duran, V., Fichet, V., Flamand, M.-C., Licoppe, A., Lievens, J., Linden, A., Malengreaux, C., Manet, B., Petit, F., Villers, M. 2015. Rapport Cerf 2014-2015. SPW / DGO3 / DEMNA et DNF, Gembloux. 76 p.

place d'objectifs : ils doivent refléter la réalité locale et être adaptés à la densité des populations et la capacité seuil des milieux, pour rester pertinents.

La méthodologie fut standardisée pour l'ensemble de la région de répartition du cerf en 2010. Cependant, le projet d'installer un réseau d'enclos-exclos recouvrant l'ensemble ou la majorité de ce territoire, a été lancé en 2016 sous la supervision et l'initiative du DNF et la DEMNA. On a appliqué 963 dispositifs sur 24 secteurs de conseil cynégétique¹³³. Vu que la focalisation du projet se situe sur l'impact des cerfs, seuls les territoires avec plus de 15 cerfs tirés par 1000 hectares ont été choisis. Voici les mesures prises dans les enclos : la hauteur, la densité, et le taux de recouvrement. On place les dispositifs pour une durée de plusieurs années et avec une longueur de vie de maximum 8-9 ans. Les objectifs sylvicoles principaux visent, pour la plupart des cas, à la régénération du chêne, du hêtre et de l'épicéa¹³⁴. On définit également souvent, des objectifs secondaires qui visent à la régénération du hêtre ou du chêne. Les résultats sortent sous forme de rapports annuels, et par secteur de conseil cynégétique.

4.7. Implication du suivi des impacts du cerf dans la gestion cynégétique

On constate donc que depuis les années 2000, le suivi des impacts du cerf a beaucoup évolué avec l'adoption de plusieurs ICE. L'implémentation de ces ICE a démontré, en général, une bonne efficacité et a permis une récolte de données scientifiques pertinentes. Cependant, il reste à améliorer la manière dont ces ICE sont utilisés pour une meilleure gestion écosystémique des populations des cerfs. Les scientifiques responsables des ICE et les gestionnaires de la chasse doivent collaborer afin de permettre une vraie gestion écosystémique. Le tableau suivant résume les points forts et faibles de chaque outil de suivis d'impacts utilisé en Wallonie :

¹³³ SPW/DGARNE/DEMNA/DNE (2017). *1ER ÉTAT DES LIEUX*. Rapport Enclos-Exclos.

¹³⁴ Licoppe Alain, Fichet Violaine, Malengreaux Céline, Lievens Julien. 2017 : *Rapport Enclos-Exclos*, Wallonie environnement SPW.

Figure 18: Tableau comparatif des ICE en Wallonie

Année d'implémentation	ICE	Niveau d'implémentation	Etendue de l'implémentation	Reflet dans le plan de tir
2003	Taux d'écorcement	Bonne	Large	Faible
2004	Surveillance sanitaire	Bonne	Large	Forte (tir sanitaire)
2010	INA	Assez bonne (méthodologie pas toujours bien appliquée)	Large	Moyen (les tableaux de tir sont parfois mal ajustés)
2014	Suivi Génétique	Moyen	Moyen	Faible
2016	Enclos-Exclos	Bonne	Bonne	Faible (encore trop récent)

De tous les ICE illustrés seulement la surveillance sanitaire est utilisée activement dans la gestion cynégétique. Pour mieux analyser ce point, j'ai utilisé toutes les données disponibles dans les rapports cerfs 2015 et 2016 pour dresser un tableau illustrant pour chaque conseil cynégétique, les chiffres les plus pertinents dans l'élaboration du plan de tir :

Figure 19: Tableau de l'analyse comparative des ICE et des plans de tir

(1) CC secteur	(2) Taux de réalisation en cerfs non-boisés par plan de tir 2015	(3) Cers non boisés prélevés 2015	(4) densité estimée 2015	(5) Population estimée 2015	(6) Plan de tir estimé 2015	(7) Plan de tir / Population estimée	(8) Taux d'écroissement 2015	(9) Tendance du Taux d'écroissement	(10) Nombre de dispositifs E/E planifiés en 2016
Hautes Fagnes Eifel St Vith Famenne Condroz Ouest Spa Stavelot Stoumont Massif 3	105%	15	12	93	14	15%	1,5%	hausse	
	130%	45	13	115	35	30%			
	91%	9	15	30	10	33%			10
Grand Bois Chimay Hautes Fagnes Eifel Eupen	80%	42	19	197	53	27%			35
	105%	23	19	154	22	14%	1,3%	hausse	
	90%	53	23	264	59	22%			
Anlier Rulles Mellier ZOC 3 Eifel Sud	91%	30	26	116	33	28%	1,2%	stable	
	89%	97	30	135	109	81%	2,3%	hausse	12
	72%	22	32	90		24%			
Val de Hoegne Hockai Arches en Condroz Croix Scaille	88%	91	33	518	126	24%	0,8%	stable	
	88%	90	37	336	102	30%	2,7%	stable	31
	88%	85	38	437	97	22%	2,9%	stable	
Haute Ardenne Salm Ambleve Lienne	108%	108	39	493	100	20%	4,4%	stable	
	105%	72	40	360	69	19%	4,9%	baisse	10
	105%	27	40	74	26	35%			
Hautes Fagnes Eifel Malmedy Nord Massif Forestier St Hubert secteur 5 Our	71%	92	41	385	130	34%	3,2%	stable	35
	99%	157	43	503	159	32%	1,3%	stable	39
	90%	143	45	617	159	26%	4,6%	baisse	51
Massif Forestier St Hubert secteur 1 Massif Forestier St Hubert secteur 4	108%	31	45	117	29	25%			10
	95%	195	46	632	205	32%			65
	91%	49	47	215	54	25%			24
Spa Stavelot Stoumont Massif 4 Hautes Fagnes Eifel Eisenborn Massif Forestier St Hubert secteur 2+3	105%	120	50	515	114	22%	1,6%	baisse	43
	79%	113	50	480	143	30%	4,1%	hausse	28
	105%	106	52	374	101	27%			34
Hautes Fagnes Eifel Verviers Haute Lesse Anlier Rulles Mellier ZOC 1 Val de Hoegne Jalhay	78%	116	53	509	149	29%			38
	102%	316	56	1065	310	29%	5,8%	baisse	51
	89%	49	56	410	55	13%			12
Famenne Condroz Central Bois du Pays Semois Secteur 1 Spa Stavelot Stoumont Massif 2	96%	70	57	704	73	10%			13
	90%	180	58	714	200	28%	5,2%	baisse	32
	98%	118	58	430	120	28%			34
Bois St Jean Gauvre Famenne Condroz Sud Est Spa Stavelot Stoumont Massif 1	91%	109	59	446	120	27%	6,8%	stable	28
	75%	194	62	775	259	33%			34
	95%	98	62	563	103	18%			23
	110%	62	98	238	56	24%			14
	91%	101	142	330	111	34%	4,5%	hausse	10

Chaque ligne du tableau correspond à un (secteur de) conseil cynégétique. Les colonnes sont divisées en deux parties. Les colonnes (2) à (7) concernent le plan de tir et les densités alors que les colonnes (8) à (10) concernent le taux d'écorcement frais et les dispositifs prévus du projet enclos/exclos. La colonne (7) sera la référence : elle désigne le nombre de cerfs non-boisés à prélever tel qu'indiqué par le plan de tir divisé par la population totale de cerfs. C'est donc le pourcentage de la population totale qu'il faut prélever. En moyenne, le plan de tir de non-boisés correspond à 27% de la population totale (ce qui avec le prélèvement des cerfs boisés approche les 30% de taux de croissance de la population totale mentionné au début du travail). Le but de ce tableau est de vérifier si les plans de tir reflètent la réalité sur le terrain en comparant la colonne (7) aux densités, aux taux d'écorcement et aux nombre de dispositifs enclos-exclos. Les lignes rouges désignent les densités supérieures à 45 cerfs par 1000 hectares et les densités en dessous de 20 cerfs par 1000 hectares. Le vert foncé désigne les densités entre 40 et 45 (acceptables pour des environnements riches en nutrition) ; le vert plus clair désigne les densités 30 à 40 (densité cible pour les milieux moyennement riches) ; le vert très clair désigne les densités de 20 à 30 (densité cible pour des habitats pauvres).

4.7.1. Comparaisons des densités et du plan de tir

Nous pouvons déjà constater sur le tableau que 16 sur 37 conseils cynégétiques (43%) ont une densité supérieure à 45 cerfs par 1000 hectares et que 5 conseils cynégétiques ont une densité inférieure à 20 cerfs par 1000 hectares. Seulement 16 conseils sur les 37 se trouvent dans les zones entre 20 et 45 cerfs par 1000 hectares.

Figure 20: Tableau comparatif des densités et des plans de tir

(1) CC secteur	(2) Taux de réalisation en cerfs non-boisés par plan de tir 2015	(4) densité estimé 2015	(7) Plan de tir / Population estimée
Semois Secteur 4	95%	46	32%
Spa Stavelot Stoumont Massif 4	91%	47	25%
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn	105%	50	22%
Massif Forestier St Hubert secteur 2+3	79%	50	30%
Hautes Fagnes Eifel Verviers	105%	52	27%
Haute Lesse	78%	53	29%
Anlier Rulles Mellier ZOC 1	102%	56	29%
Val de Hoegne Jalhay	89%	56	13%
Famenne Condroz Central	96%	57	10%
Bois du Pays	90%	58	28%
Semois Secteur 1	98%	58	28%
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	91%	59	27%
Bois St Jean	75%	62	33%
Gaume	95%	62	18%
Famenne Condroz Sud Est	110%	98	24%
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	91%	142	34%

Si nous prenons les conseils cynégétiques qui ont une densité supérieure à 45 têtes/1000 hectares, nous pouvons facilement constater un double souci.

Premièrement, les plans de tir sont trop faibles. Si la moyenne de la colonne (7) est de 27%, alors les conseils cynégétiques avec les plus grandes densités devraient établir des plans de tir supérieurs à 27% de leurs populations totales de cerfs. Cependant, les chiffres indiqués en rouge montrent que 10 sur 16 conseils ne dépassent pas les 28% et que deux d'entre eux ont des plans de tir inférieurs à 15% de leur population totale.

Et de surcroît, non seulement les plans de tir sont trop faibles, mais leurs taux de réalisation également. Les chiffres rouges de la colonne (2) montrent que 12 des 15 conseils n'ont pas atteint les prélèvements prévus par le plan de tir. Au final, 7 conseils ont des plans de tir inférieurs ou égaux à 28% et des taux de réalisations inférieurs à 100%.

Force est alors de constater que les plans de tir ne sont pas établis de manière adéquate pour contrôler et diminuer les densités des populations. Le problème s'aggrave ensuite par l'incapacité des conseils cynégétiques à atteindre les prélèvements nécessaires.

4.7.2. Taux de biches prélevées

Figure 21: Proportion de biches prélevées et densités

(1) CC secteur	(4) densité estimé 2015	Proportion de biches prelevées par rapport au non-boisés prélevés (2015)
Hautes Fagnes Eifel St Vith	12	0,45
Famenne Condroz Ouest	13	0,36
Spa Stavelot Stoumont Massif 3	15	0,55
Hautes Fagnes Eifel Eupen	19	0,45
Grand Bois Chimay	19	0,6
Anlier Rulles Mellier ZOC 3	23	0,51
Eifel Sud	26	0,57
Ardenne Eifel	27	0,52
Val de Hoegne Hockai	30	0,47
Croix Scaille	33	0,52
Semois Secteur 3	37	0,48
Haute Ardenne	38	0,43
Salm Amblève Lienne	39	0,44
Hautes Fagnes Eifel Bullange (NORD)	40	0,45
Hautes Fagnes Eifel Malmédy Nord	40	0,45
Massif Forestier St Hubert secteur 5	41	0,48
Our	43	0,48
Massif Forestier St Hubert secteur 4	45	0,48
Massif Forestier St Hubert secteur 1	45	0,48
Semois Secteur 4	46	0,48
Spa Stavelot Stoumont Massif 4	47	0,55
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn	50	0,45
Massif Forestier St Hubert secteur 2+3	50	0,48
Hautes Fagnes Eifel Verviers	52	0,45
Haute Lesse	53	0,48
Val de Hoegne Jalhay	56	0,47
Anlier Rulles Mellier ZOC 1	56	0,51
Famenne Condroz Central	57	0,36
Semois Secteur 1	58	0,48
Bois du Pays	58	0,54
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	59	0,55
Bois St Jean	62	0,46
Gaume	62	0,52
Famenne Condroz Sud Est	98	0,36
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	142	0,55

Ce tableau nous permet de comparer les proportions de biches prélevées par rapport au non-boisés prélevés avec les densités estimées. La couleur rouge renvoie aux proportions supérieures à 0.5 et la jaune, à celles inférieures à 0.45 (nous avons vu précédemment que pour un prélèvement équilibré la proportion de biches prélevées devrait être entre 0.45 et 0.5). Il faudrait donc que les conseils cynégétiques avec les plus hautes densités aient des taux supérieurs à 0.5 pour induire des diminutions de population. Sur les 16 conseils avec une densité supérieure à 45 cerfs par 1000 hectares, seulement la moitié ont des proportions de biches prélevées supérieures à 0.5. Deux d'entre eux ont même des proportions très faibles (0.36).

4.7.3. Comparaison des taux d'écorcement et des dispositifs enclos-exclos avec les plans de tir

Figure 22: Taux d'écorcement, plan de tir, densités

(1) CC secteur	(4) densité estimé 2015	(7) Plan de tir / Population estimée	(8) Taux d'écorcement 2015
Croix Scaille	33	24%	0,8%
Eifel Sud	26	28%	1,2%
Hautes Fagnes Eifel Eupen	19	14%	1,3%
Our	43	32%	1,3%
Hautes Fagnes Eifel St Vith	12	15%	1,5%
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn	50	22%	1,6%
Val de Hoegne Hockai	30	81%	2,3%
Semois Secteur 3	37	30%	2,7%
Haute Ardenne	38	22%	2,9%
Massif Forestier St Hubert secteur 5	41	34%	3,2%
Massif Forestier St Hubert secteur 2+3	50	30%	4,1%
Salm Amblève Lienne	39	20%	4,4%
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	142	34%	4,5%
Massif Forestier St Hubert secteur 1	45	26%	4,6%
Hautes Fagnes Eifel Bullange (NORD)	40	19%	4,9%
Bois du Pays	58	28%	5,2%
Val de Hoegne Jalhay	56	13%	5,8%
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	59	27%	6,8%

En se focalisant sur les cinq zones qui ont les plus importants taux d'écorcements, nous pouvons constater que le plan de tir ne dépasse pas les 28% de la population totale. Ce sont des zones qui ont des densités de 40 à 59 individus par 1000 hectares. Les fortes densités ainsi que les importants taux d'écorcement devraient inciter les gestionnaires à établir des plans de tir plus conséquents. Ceci est en concordance avec notre hypothèse antérieure, à savoir que les plans de tir ne sont pas établis suffisamment sur base des taux d'écorcement ni des densités. Il est intéressant de remarquer que les taux d'écorcement et les densités ne sont pas parfaitement corrélés. Certains conseils qui présentent des densités plus fortes peuvent avoir des taux d'écorcement frais plus faibles. Nous avons vu antérieurement que le taux d'écorcement varie fortement d'années en années, de façon assez aléatoire. Il est par conséquent, difficile de prévoir exactement ce taux, ni de le lier parfaitement à d'autres facteurs comme la densité. Il faut aussi prendre en considération que le taux d'écorcement se calcule sur un échantillonnage du conseil cynégétique et non sur la totalité du territoire.

En ce qui concerne les enclos-exclos, le projet est trop récent pour pouvoir en tirer vraiment des conclusions. Nous pouvons cependant comparer le nombre de dispositifs que chaque conseil a prévu d'installer avec la superficie et la densité de cerfs dont il dispose. La logique voudrait que l'installation du plus grand nombre de dispositifs se fasse dans les conseils cynégétiques qui ont une grande superficie et une importante densité de cerfs.

Figure 23: Projet enclos/exclos, densités et superficies

(1) CC secteur	(4) densité estimé 2015	Hectares (en milliers)	(10) Nombre de dispositifs E/E planifiés en 2016
Hautes Fagnes Eifel Bullange (NORD)	40	9	10
Massif Forestier St Hubert secteur 4	45	3	10
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	142	2	10
Spa Stavelot Stoumont Massif 3	15	2	10
Val de Hoegne Jalhay	56	7	12
Val de Hoegne Hockai	30	5	12
Famenne Condroz Central	57	12	13
Famenne Condroz Sud Est	98	2	14
Gaume	62	9	23
Spa Stavelot Stoumont Massif 4	47	5	24
Massif Forestier St Hubert secteur 2+3	50	10	28
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	59	8	28
Semois Secteur 3	37	9	31
Bois du Pays	58	12	32
Bois St Jean	62	13	34
Semois Secteur 1	58	7	34
Hautes Fagnes Eifel Verviers	52	7	34
Grand Bois Chimay	19	10	35
Massif Forestier St Hubert secteur 5	41	9	35
Haute Lesse	53	10	38
Our	43	12	39
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn	50	10	43
Anlier Rulles Mellier ZOC 1	56	19	51
Massif Forestier St Hubert secteur 1	45	14	51
Semois Secteur 4	46	14	65

Nous voyons marqué en rouge les 3 conseils impliqués dans le projet enclos-exclos avec la plus grande densité ainsi que les trois conseils avec la plus grande superficie. Il semblerait que les dispositifs ne sont pas placés selon les densités mais selon les superficies. Il est possible que d'autres critères existent et qu'ils ne soient pas illustrés ici : accessibilité des zones et cout des installations, nombre de personnes disponibles pour l'entretien et la récolte de données, volonté des conseils cynégétique à participer dans le projet.

5. Chasse économique abusive et chasse éthique

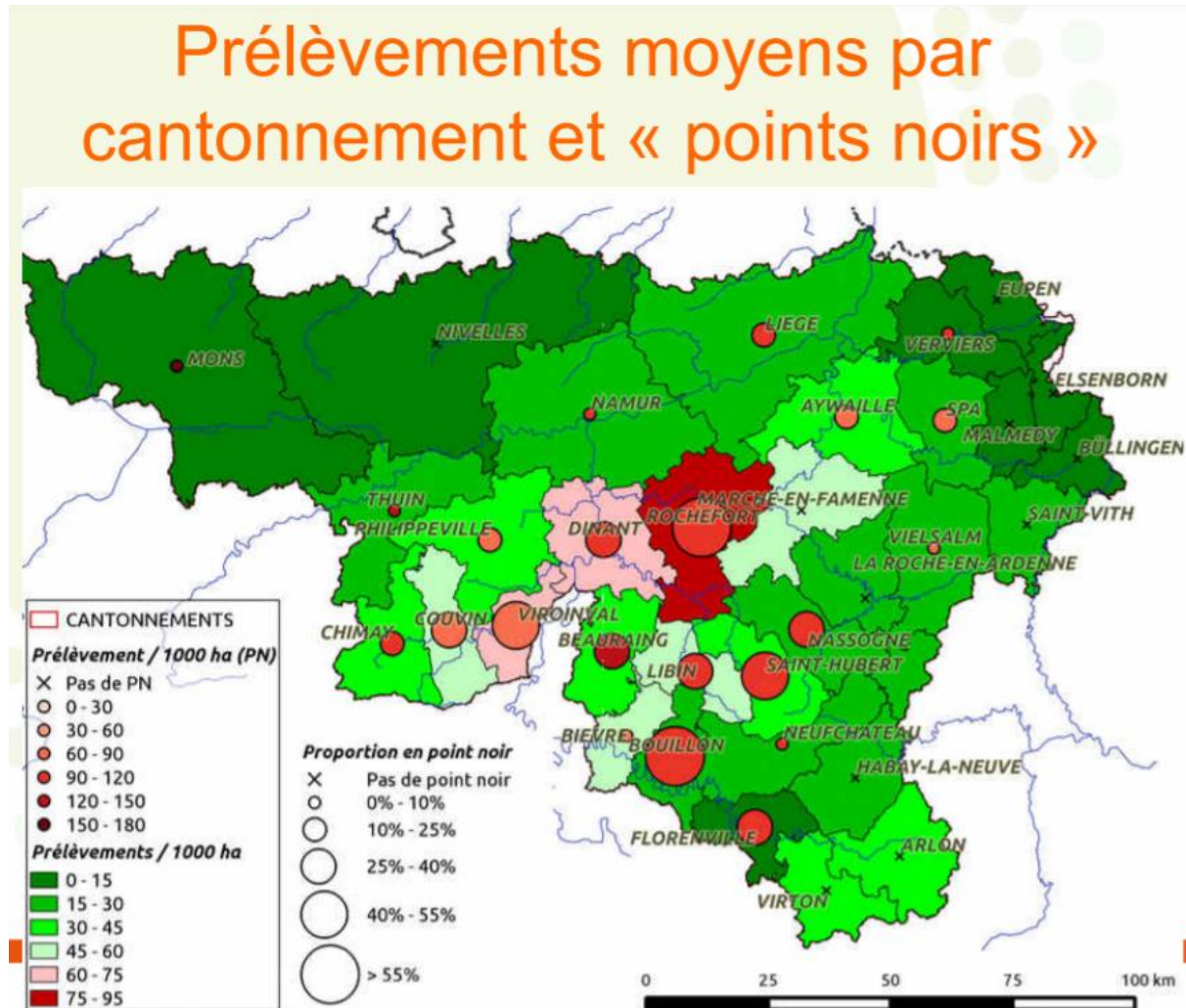
La gestion cynégétique devient de plus en plus scientifique et écosystémique. La communauté écologique, les gestionnaires, le gouvernement et les chasseurs s'intéressent de plus en plus aux impacts des populations des cerfs. Cependant, il semble difficile de traduire les résultats des suivis de ces impacts en objectifs précis de densités cible. Ce travail, qui se focalise sur le lien entre impacts des cerfs, indicateurs de changements écologique et gestion cynégétique, n'a pas comme objectif principal de rentrer dans les enjeux économiques et politiques de la chasse. Cette dernière partie traite de la chasse en général (non seulement du cerf) et ne se veut qu'une simple présentation de deux approches qui peuvent entraver le bon développement de la gestion écosystémique des populations : la commercialisation de la chasse (qui crée des conflits d'intérêts) et le nourrissage dissuasif (qui entraîne un gonflement artificiel des populations). En dernier lieu, et en alternative de ces deux approches nous présenteront le principe d'une chasse éthique.

5.1. Lobby et commercialisation abusive de la chasse

Lors d'un entretien en 2013 par Paris Match, un ancien agent du DNF et garde-chasse de la province de Luxembourg dénonce le développement, dans certaines régions, d'une chasse de commerce. L'introduction de la finance dans la chasse a créé une gestion par les actionnaires basée sur la rentabilité économique. Ils augmentent les prix de la journée de chasse, ce qui entraîne une nécessité de garantir du gibier pour tout le monde. Au début, l'abondance du gibier était garantie par des « parcs à sangliers », où le gibier était enfermé dans une zone pour assurer leur prélèvement lors de battue. Suite à l'interdiction de chasse dans des territoires clos, les gestionnaires ont eu recours au nourrissage dissuasif intensif. Ce nourrissage dit dissuasif, fige le gibier dans une

zone qu'il n'a plus de motivation, ni de raison de quitter. De plus, le nourrissage permet le développement rapide des populations de gibier qui se reproduisent lorsqu'elles atteignent une certaine masse corporelle. Il permet ainsi, aux gestionnaires de garder une surpopulation de gibier, dépassant même la capacité seuil du milieu. Cette gestion, utilise beaucoup de ressources : la préparation du terrain, l'entretien de clôtures, les dégâts, le nourrissage, le garde-chasse... Toutes ces ressources ont un coût important pour les gestionnaires, qui pour compenser, le reporte sur le prix du poste de tir. C'est un effet boule de neige qui entraîne une situation s'aggravant ces dernières années, voire décennies. Cet agent du DNF actuellement en retraite, regrette la popularisation de la chasse en battue. Il défend la chasse à l'affût, plus éthique que la battue, et permettant un prélèvement sélectif. Surtout pour les cerfs, les jeunes mâles étaient souvent épargnés pour laisser leur ramure se développer. Aujourd'hui, les coûts de la chasse et la compétition entre chasseurs ne favorisent pas ce genre de comportement éthique. Les quantités de prélèvement ont beaucoup évolué : pour ce retraité, la norme était autour de 15 gibiers (cerfs et sangliers) tirés par 500 hectares, alors qu'aujourd'hui, dans certaines régions, plus de 150 animaux sont prélevés par 1000 hectares. Néanmoins, ce problème n'existe que dans certains grands territoires gérés par des sociétés de chasse. Ces territoires peuvent abriter 150 sangliers aux 1000 hectares, alors que des territoires voisinant plus petits et à densité plus « normale » abritent 30 à 40 sangliers aux 1000 hectares. Cette vision est également soutenue par la Fédération Inter-Environnement Wallonie:

Figure 24: carte des prélèvements moyens par cantonnement¹³⁵



Points noirs = défaut de prélèvement suffisant.

La Fédération Inter-Environnement Wallonie a aussi exposé la gestion problématique de la chasse par le « lobby de la chasse », lors d'une conférence de presse en 2016. Elle a dénoncé tout d'abord, une application trop faible du décret de 1994 :

- Le nourrissage est utilisé de manière abusive sous l'excuse de protection des cultures.

¹³⁵ Fédération Inter-Environnement Wallonie (2016). *La forêt wallonne mise en péril par le lobby de la chasse*. [online] Available at: https://www.iew.be/IMG/pdf/cce_160619_ld_cp_chasse_light.pdf [Accessed 7 Jan. 2019].

- Les clôtures, normalement interdites en terrain de chasse, sont malgré tout utilisées de manière partielle et parfois abusive (clôture pour sécurité routière).
- Les plans de tirs sont établis de manière trop subjective par les gestionnaires et les sanctions prévues sont plutôt symboliques.

Le nourrissage dissuasif est un débat politique qui a beaucoup évolué ces dernières années. Les Ministres antérieurs (2006 et 2012) de l'Agriculture, de la Nature, de la Forêt, de la Ruralité et du tourisme avaient pris des mesures pour limiter le nourrissage dissuasif. Le Ministre actuel (depuis 2015) opte pour une approche plus favorable et flexible. D'après la Fédération Inter-Environnement Wallonie, le Ministre cède à la pression du lobby de chasse et semble faire marche arrière par rapport aux initiatives de ces prédécesseurs.

Il est difficile de savoir l'ampleur du problème de commercialisation de la chasse. Cependant, il va en accord avec nos observations sur l'utilisation des ICE. Les données récoltées par les ICE ne sont pas suffisamment incluses dans l'élaboration des plans de tir pour permettre une gestion écosystémique des cerfs.

5.2. Nourrissage dissuasif

Le nourrissage dissuasif du gibier est à la base, une pratique mise en place par les agriculteurs pour éviter que les ongulés (majoritairement les sangliers) viennent se servir dans les cultures. Des études ont montré cependant, que dans certaines situations, le nourrissage n'améliore pas vraiment la protection des cultures, ni des forêts et habitats naturels¹³⁶. Au long terme, par l'augmentation des populations, le

¹³⁶ Milner J. M., van Beest F. M., Schmidt K. T., Brook, R. K., and Storaas, T. (2014). To feed or not to feed? Evidence of the intended and unintended effects of feeding wild ungulates. *The Journal of Wildlife*

nourrissage dissuasif peut même entraîner une augmentation des dégâts causés aux cultures¹³⁷. Selon une méta-analyse¹³⁸ qui donne des recommandations pour la gestion des sangliers au Luxembourg, les nourrissages dissuasifs ont une efficacité uniquement lorsque 4 conditions sont remplies :

- une population inférieure à 15 individus par 1000 hectares
- le nourrissage ne se fait que durant les périodes critiques
- la nourriture est étalée sur de grandes surfaces
- la nourriture est fournie en forêt, au moins à un kilomètre de la lisière.

Le nourrissage est parfois utilisé de manière abusive dans l'objectif de gonfler et figer les populations locales pour vendre plus de chasses.

La politique évolue beaucoup sur ce sujet mais de manière plutôt instable. En 2012, on restreint les aliments et la période de nourrissage. L'objectif moyen-long terme prévoit de l'interdire complètement. En 2016, avec un changement de ministre, il y a eu un renversement de la situation avec le maintien du nourrissage du sanglier. Le Conseil supérieur wallon de la Chasse supporte ce point de vue, et ouvre le débat sur la ré autorisation du maïs tout en insistant au besoin de limitation des quantités utilisées¹³⁹.

5.3. Éthique, société, sécurité

Management 78, 1322–1334.

http://pure.au.dk/portal/files/84424877/Milner_et_al_2014_JWM_To_feed_or_not_to_feed.pdf

¹³⁷ Delvaux Lionel. 2015: *La forêt wallonne, une chasse gardée*. Fédération Inter-Environnement Wallonie.

¹³⁸ Schley L., Dufrêne M., Krier A. & Frantz A.C. (2008) Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period. *European Journal of Wildlife Research* 54(4):589-599 · October 2008. DOI 10.1007/s10344-008-0183-x.

¹³⁹ Fédération Inter-Environnement Wallonie (2016). *La forêt wallonne mise en péril par le lobby de la chasse*. [online] Available at: https://www.iew.be/IMG/pdf/cce_160619_ld_cp_chasse_light.pdf [Accessed 7 Jan. 2019].

Pour obtenir le permis de chasse, une partie de l'examen se focalise sur « l'éthique et la sécurité ». L'éthique est définie comme un ensemble de pratique d'importance primordiale, que l'on doit appliquer strictement, parfois de manière même instinctive, afin de maximiser la sécurité de la chasse. Le public perçoit souvent la chasse, comme une activité dangereuse. Or, il faut constater que l'encadrement et la formation des chasseurs particulièrement stricts en Belgique, assurent un très faible têt d'accidents. Le Ministre Collin, chargé de la chasse, en se basant sur les chiffres du Royal Saint-Hubert Club, avait annoncé qu'il y a eu 35 cas d'accident de chasse signalés en 2015 dont aucun mortel et dont seulement 5 ont été provoqués par un éclat de balle (25 cas étant dû à une charge animale)¹⁴⁰. De plus, si le nombre de chasseurs croît de manière stable ces 15 dernières années, le nombre d'accidents diminue. En comparaison, avec la France, le pays d'Europe avec le plus grand nombre de chasseurs, on comptait 18 personnes mortes suite à des accidents de chasse, lors de la saison 2017-2018. Le faible taux d'accidents en Belgique est en corrélation avec un examen divisé en une partie théorique et pratique qui se focalise sur la sécurité. En 2017, l'examen de chasse théorique a été revu dans le but de le raccourcir et de le rendre plus accessible. Le taux de réussite est passé en 2 ans de 50% à 72%. Cependant selon le Ministre, la difficulté des questions n'a pas changé et la focalisation sur la sécurité reste toujours bien présente.

L'éthique va plus dépasse le strict objectif de la sécurité en proposant un ensemble de pratiques et de principes assurant une meilleure gestion de la nature, en minimisant l'impact négatif du chasseur dans la nature et en évitant le plus possible la souffrance des animaux tués. Certaines de ces pratiques font aussi partie de la formation du chasseur. Par exemple, un animal doit être tiré seulement si son positionnement permet un tir optimal (sur le thorax). Il est aussi obligatoire de savoir pour l'examen, comment réagit un animal lorsqu'il est touché, pour mieux rechercher et localiser le gibier blessé.

¹⁴⁰ CREPIN, J. (2016). *Plus de chasseurs mais moins d'accidents de chasse*. [online] La Libre. Available at: <https://www.lalibre.be/actu/belgique/plus-de-chasseurs-mais-moins-d-accidents-de-chasse-577faf543570ec4c4382c6de> [Accessed 7 Jan. 2019].

Ce genre de connaissances sont testées lors de l'examen et donnent parfois lieu à des obligations légales lors d'actions de chasse.

D'autres types de comportements éthiques font débat dans les communautés de chasseurs. Ils ne sont pas imposés par la loi ou définis par la formation d'examen. Certains chasseurs par exemple évitent de tuer les jeunes, alors que d'autres vont argumenter pour le contraire qui assurerait la régulation des populations. La battue aussi va être critiquée par certains alors que favorisée par d'autres.

Un territoire de la Nassogne a été repris en 2017 par un petit groupe de chasseurs pour y instaurer une chasse dite éthique¹⁴¹. Les 40 chasseurs ayant le droit de chasser sur ce territoire de 2200 hectares, ne peuvent pratiquer que la chasse à l'affût ou la battue silencieuse. La chasse à cor et à cri se voit interdite, car elle se base sur la panique de l'animal et engendre des tirs sur des animaux en pleine course, augmentant ainsi le risque d'animaux blessés. L'objectif du groupe de chasseurs veut que chaque balle soit égale à un prélèvement. Le groupe ne pratique pas non plus le nourrissage dissuasif, autorisé par la commune de Nassogne. Le processus de vente de la viande subit aussi un contrôle : la viande est commercialisée sous la marque « Gibier éthique d'Ardenne », et est prise en charge par la boucherie locale. Tout gibier tué de manière non conforme aux exigences éthiques des gestionnaires ne peut pas se vendre sous cette marque. Le projet est mis en place pour une durée initiale de 9 ans. Leur objectif final est de rendre les chasseurs plus conscients, et de démontrer aux autorités la motivation de certains chasseurs qui défendent cette approche. C'est aussi un moyen de voir en pratique les impacts et les résultats d'une telle gestion.

¹⁴¹ studinfo.be. (2017). *Première saison de chasse "éthique" à Nassogne*. [online] Available at: <http://nassogne.blogs.sudinfo.be/archive/2017/09/22/pro-nassonia-ouvre-sa-premiere-saison-de-chasse-ethique-235683.html> [Accessed 7 Jan. 2019].

Conclusion

Les importants impacts écologiques et socio-économiques du cerf en Wallonie ont entraîné la nécessité d'une gestion cynégétique du cerf afin de contrôler son expansion démographique. Nous avons analysé l'implémentation de cette gestion cynégétique et sa capacité à intégrer les indicateurs de changements écologiques afin d'atteindre des objectifs d'équilibre écosystémique. Nous avons dans un premier lieu, mis en évidence qu'en Wallonie une évolution constante positive existe depuis au moins les années 2000, grâce à la mobilisation des écologistes, des conseils cynégétiques, des institutions publiques et des chasseurs pour une approche de gestion basée sur des données scientifiques qui permettent d'établir des indicateurs de changements écologiques.

Des méthodologies précises ont été adoptées afin de permettre la récolte de ces données. La traçabilité des animaux tués ou retrouvés morts, le taux d'écorcement, la surveillance sanitaire, l'INA, le suivi génétique et le projet enclos-exclos ont été adoptés progressivement et implémenter de manière efficace, dans leur capacité à produire des données utiles et pertinentes. Nous sommes alors en mesure de constater que la Wallonie a toutes les bases adéquates pour créer et maintenir une gestion cynégétique écosystémique des cerfs. Le rapport cerf publié annuellement reflète la forte capacité du suivi des populations des cerfs et leurs impacts écologiques et socio-économiques.

Cependant, en analysant plus en détails les données existantes, nous avons constaté que des importantes contradictions émergent au niveau des conseils cynégétiques entre les conclusions établies par les ICE et l'élaboration des plans de tir. Les plans de tir souvent ne témoignent pas de densités-cibles établies sur base d'objectifs de gestion écosystémique. Des impacts causés par les cerfs (taux d'écorcement et broutement) ne sont pas du tout intégrés dans l'élaboration des plans de tirs.

L'analyse des densités estimées depuis quelques années semble efficace grâce à l'adoption de la méthodologie de l'INA. Néanmoins, notre analyse comparative a révélé

que les plans de tir restent dans plusieurs cas aléatoires, parfois trop élevés et plus souvent trop faibles.


Cette incapacité d'appliquer les données pertinentes récoltées à une bonne gestion écosystémique du cerf trouve au moins, une bonne partie de son explication dans le conflit d'intérêt évident entre les partisans d'une chasse commerciale parfois abusive et les vrais promoteurs de la chasse éthique et écosystémique. La pratique du nourrissage dissuasif met bien en évidence les ambitions du lobby économique de la chasse et la contradiction qui peut exister entre, d'une part, des pratiques dont l'objectif principal est le maintien des populations élevées des cerfs et, d'autre part, les objectifs d'une approche écosystémique qui prend en compte une gamme beaucoup plus étendue de critères .

Bien évidemment toute cette problématique doit être située dans un cadre socio-économique et politique complexe qui mérite également une attention particulière et une étude approfondie au niveau local et régional


La présente étude confirme le bon travail déjà fait par la Wallonie dans le développement des ICE et encourage la Wallonie à persévérer sur cette voie pour une gestion écosystémique du cerf. Le plus grand défi du système actuel reste l'utilisation plus efficace et plus cohérente des données ainsi récoltées par les conseils cynégétiques lorsqu' ils établissent leur plan de tir, afin d'atteindre l'équilibre gibier-forêt-société.

Annexes

Annexe 1: Fiche méthodologie INA (1)



Fiche N°3 : Indice Nocturne (IN)



Suivre les variations de l'abondance relative des populations de cerfs

INDICATEUR


L'indice nocturne (IN) traduit les variations de l'abondance relative d'une population de cerfs. L'indice correspond au nombre moyen de cerfs (et de groupes) observés par km de circuit parcouru.

Principe

La méthode consiste à dénombrier les cerfs (et les groupes de cerfs) observés la nuit à l'aide de deux phares portatifs sur des circuits prédéfinis, parcourus plusieurs fois en voiture.

Validité

L'IN est validé pour le cerf en milieu forestier collinéen. Il doit être utilisé et interprété avec précaution dans les autres types de milieux.



© ONCFS-Thierry Dewinter


PROTOCOLE

Période


La période idéale se situe entre la fin de l'hiver et le début du printemps. Le déclenchement des opérations intervient après la saison de chasse, au démarrage de la végétation herbacée et avant le débourrement des arbres.

Périodicité

Le suivi est réalisé chaque année à la même période et dans les mêmes conditions d'observation pour rendre les données comparables et interprétables sur plusieurs années.



Il est nécessaire de programmer plusieurs dates de report et de s'appuyer sur un réseau d'observateurs locaux pour réaliser les opérations dans les meilleures conditions.



© Biencok Hamarinn

Horaires

Les observations débutent 2 à 3 heures après la tombée de la nuit. Ces horaires correspondent aux pics d'activités principaux des animaux.

Durée

L'opération dure 2 à 3 heures maximum, en fonction de la longueur du circuit.

Météo


Les sorties respectent des conditions météorologiques qui garantissent une visibilité optimale des animaux :

Bonnes conditions <i>sortie effectuée</i>	Mauvaises conditions <i>sortie annulée</i>
<ul style="list-style-type: none"> • beau temps, ciel dégagé, absence de vent • temps nuageux sans précipitation ni vent • beau temps ou temps nuageux avec vent faible continu • pluie fine continue ou intermittente 	<ul style="list-style-type: none"> • brouillard, brume sur tout ou partie du circuit • fortes précipitations (neige, pluie, grêle) continues ou intermittentes • vent fort continu ou en rafales, giboulées • givre ou gel prolongé

Observateurs

Pour chaque circuit, quatre personnes prennent place à bord d'un véhicule :

- un conducteur,
- un passager à l'avant qui note les observations et aide à l'identification des animaux,
- deux observateurs à l'arrière du véhicule, munis de phares et de jumelles, qui éclairent chacun un côté du circuit.




Idéalement, les observateurs sont les mêmes chaque année et ont une bonne connaissance des circuits et de l'espace. Il est préférable de faire tourner ces observateurs pour qu'ils ne réalisent pas toujours le même circuit.

Déroulement

- **Détection des animaux**

La voiture roule à allure constante (20-25 km/h) sans s'arrêter pour rechercher les animaux. Les deux observateurs à l'arrière du véhicule éclairent de part et d'autre du circuit à l'aide de deux phares portatifs de longue portée et repèrent les animaux à l'œil nu.



Fiches techniques ICE-2015
N°3 : Indice Nocturne (IN)

1

PROTOCOLE (suite)

A chaque détection d'animaux, le véhicule est immobilisé et positionné au mieux afin que les observateurs confirment et complètent l'identification à l'aide de jumelles : espèce, nombre d'animaux, sexe et classe d'âge.

Pour optimiser la détection des cerfs, le faisceau des deux phares doit être dirigé vers l'avant du véhicule de part et d'autre du circuit, dans un angle compris entre l'extérieur du rétroviseur et la perpendiculaire du véhicule. Les observateurs balayent ainsi lentement la zone avec leur phare en profondeur.

Après avoir identifié et comptabilisé les animaux, il est indispensable de préserver leur quiétude en les éclairant le moins longtemps possible.

• Observations

1 observation = 1 animal isolé ou un groupe d'animaux (2 et plus).

On considère 2 groupes comme distincts lorsqu'ils sont séparés d'au moins 50 m.

En cas d'aller-retour sur le circuit, ce qui doit rester exceptionnel, les animaux ne sont comptabilisés qu'une seule fois : à l'aller.

Chaque observation est notée sur la fiche (voir modèle joint) et reçoit un numéro d'ordre.



© ONCIS-Thierry Oeuvrier

Matériels

Pour un circuit et une équipe :

- 1 voiture (selon chemins 4x4),
- 2 phares longue portée équipés d'ampoules de 100 Watts blanches,
- 1 montre,
- 3 paires de jumelles,
- 1 jeu de fiches de relevé (voir modèle joint) avec une carte de la zone incluant le tracé précis du circuit,
- 1 crayon.

Pour chaque sortie, prévoir systématiquement des phares et ampoules de rechange afin de pallier à d'éventuelles défaillances techniques.

Règlementation et sécurité



Les organisateurs doivent prendre toutes les dispositions pour appliquer la réglementation en vigueur concernant le code de la route et obtenir au préalable l'ensemble des autorisations administratives nécessaires.

Ils doivent en outre assurer la sécurité des participants et couvrir leur responsabilité juridique en cas d'accident.



MISE EN ŒUVRE

Echelle opérationnelle

L'IN doit être mis en place sur une zone correspondant à une unité de population*.

* ensemble d'individus d'une même espèce socialement en contact au cours du cycle biologique annuel, exploitant un même espace géographique et présentant par catégorie de classe d'âge et de sexe, des paramètres démographiques proches.

Circuits

Les circuits répondent si possible aux critères suivants :

- **Densité** : minimum 3 km de circuit pour 100 ha.
- **Longueur optimale** : chaque circuit doit avoir une longueur comprise entre 30 et 35 km (hors retour).
- **Nombre** : le nombre de circuits est défini à partir de la densité et de la longueur optimale et de la surface de l'unité de gestion. Il peut être calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{Nombre circuits IN} = \frac{3 \text{ km}}{100} \times \frac{\text{surface de l'unité (ha)}}{\text{longueur optimale (km)}}$$

Densité	Longueur optimale (km)	Surface de l'unité (ha)	Nombre de circuits IN
3 km/100	30	2 500	3
		5 000	5
		10 000	10

► Exemple de calcul du nombre de circuits IN

Il est préférable d'avoir un minimum de circuits parcourus un maximum de fois de façon constante plutôt que l'inverse.

- **Répartition et tracé** : les circuits sont représentatifs de l'unité de gestion en incluant les différents types de milieux fréquentés par les cerfs : zones ouvertes et boisées.

Ils empruntent les éléments fixes carrossables : routes, pistes forestières et chemins et sont praticables par un véhicule classique (2 roues motrices). Les recoupements sont à éviter de sorte qu'il n'y ait pas de double observation possible.

Le tracé des circuits est identique chaque année. Il ne dépend pas uniquement de la présence connue ou supposée des animaux. Il s'affranchit également des limites des communes et des territoires de chasse. Un circuit ne forme pas obligatoirement une boucle.



© FDC 26

► Exemple de répartition de 6 circuits sur une unité de gestion de 6 000 ha. Chaque couleur représente le tracé d'un circuit IN

Coûts humains et matériels

Pour une unité de gestion de 10 000 ha :

- **Coûts humains** : entre 13 et 20 jours/homme (x 4 pers.).
- **Distance parcourue** : 1 200 km pour 10 circuits avec 4 répétitions.



PREPARATION DES DONNEES

Base de données

Il est indispensable de constituer une base de données informatique pour sauvegarder durablement, trier et analyser efficacement l'ensemble des données brutes IN d'une ou plusieurs unités de gestion. Il est recommandé de conserver sans délai les fiches d'observations (format papier ou dématérialisé) pour pouvoir s'y référer si nécessaire.



Avant d'effectuer tout calcul, il est nécessaire de vérifier systématiquement les données brutes afin de détecter d'éventuelles erreurs de saisie, de transfert informatique et/ou d'incohérences par rapport au protocole.

Fichier d'analyse

Pour calculer l'IN les données doivent être structurées dans un fichier avec des champs obligatoires (1).

ANALYSE DES DONNEES

Calcul de l'IN

Le calcul de l'IN pour une année donnée est détaillé (2), à partir des données (1).

Calcul de l'intervalle de confiance

L'intervalle de confiance mesure la précision de la valeur de l'IN obtenue. Plus l'intervalle de confiance est réduit, plus la mesure de l'IN est précise. Pour le calculer, on doit calculer "l'erreur de mesure" (E) (3) et la multiplier par une statistique de "pénalité" (t) qui dépend du nombre de séries réalisées :

Ici, $E = 0,082$ et $t = 3,18$, les limites de l'intervalle de confiance sont :

Limite supérieure = $IN + E \times t = 1,08 + (0,082 \times 3,18) = 1,34$

Limite inférieure = $IN - E \times t = 1,08 - (0,082 \times 3,18) = 0,82$

Nb de Séries	2	3	4	5	6
t	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57

Si la borne inférieure de l'intervalle est négative, on la remplace par 0.

INTERPRETATION DES RESULTATS



Les résultats sont interprétés pour une unité de gestion donnée, sur plusieurs années (4 ou 5 ans minimum) et doivent obligatoirement être confrontés aux résultats des autres ICE (par exemple : masse corporelle des jeunes).

Pour analyser les variations temporelles de l'IN, ses valeurs annuelles moyennes ainsi que ses intervalles de confiance sont représentés sous la forme d'un graphique (4).

Ici, le graphique fait apparaître une tendance à la hausse de l'IN depuis 2004, qui traduit une augmentation de l'abondance de la population de cerfs entre 2004 et 2014 sur l'unité de gestion correspondante.

EN SAVOIR PLUS

- Klein, F. 1982. Méthodes de recensement des populations de cerfs. Notes techniques Fiche n°9, Supplément Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse n°62.
- Hamann, J-L et al. 2011. L'indice Nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs. Faune Sauvage n°292 : 17-22.
- Garel et al. 2010. Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations? Wildlife Biology n°16 : 77-84.

1. Fichier d'analyse

En 2014, sur l'unité de gestion n°4 : UG04, 2 circuits : 1 et 2 ont été parcourus 4 fois chacun : séries 1, 2, 3 et 4. Le nombre de circuits est limité à 2 pour simplifier l'exemple.

UG	Année	Date	Série	Circuit	Nombre CERFS	Nb groupes CERFS	Km
UG04	2014	18/03/2014	1	1	30	6	30
UG04	2014	18/03/2014	1	2	36	4	32
UG04	2014	20/03/2014	2	1	42	8	30
UG04	2014	20/03/2014	2	2	32	7	32
UG04	2014	27/03/2014	3	1	24	9	30
UG04	2014	27/03/2014	3	2	30	5	32
UG04	2014	01/04/2014	4	1	30	4	30
UG04	2014	01/04/2014	4	2	44	8	32

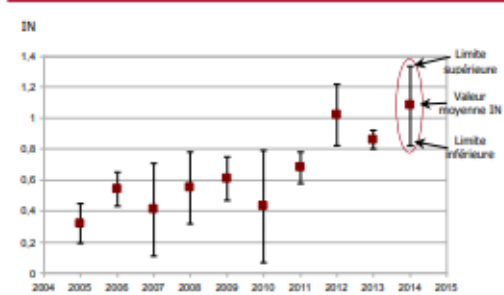
2. Calcul de l'IN

Etape 1	Etape 2	Etape 3
Nombre CERFS / km	Etape 1 / nombre de circuits	Etape 2 / nombre de séries
30 / 30 = 1,00	(1,00 + 1,13) / 2 = 1,07	(1,07 + 1,20 + 0,85 + 1,20) / 4 = 1,08
36 / 32 = 1,13		
42 / 30 = 1,40	(1,40 + 1,00) / 2 = 1,20	
32 / 32 = 1,00	(0,80 + 0,90) / 2 = 0,85	
24 / 30 = 0,80		
30 / 32 = 0,90	(1,00 + 1,40) / 2 = 1,20	
30 / 30 = 1,00		
44 / 32 = 1,40		

3. Calcul de l'intervalle de confiance

Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7	Etape 8
Etape 2 - IN	Etape 4 au carré	Somme des valeurs de l'Etape 5	Etape 6 / M*	Racine carrée de l'Etape 7
1,07 - 1,08 = -0,01	(-0,01) ² = 0,001	-0,001 + 0,014 + 0,053 + 0,014 = 0,081	0,081 / 12 = 0,00675	$\sqrt{0,00675} = 0,082$
1,20 - 1,08 = 0,12	0,12 ² = 0,014			
0,85 - 1,08 = -0,23	(-0,23) ² = 0,053			
1,20 - 1,08 = 0,12	0,12 ² = 0,014			

4. Représentation graphique



Rédacteurs

Thierry Chevrier, Mathieu Garel, Maryline Pellerin, Christine Saint-Andrieux, Jean-Luc Hamann, Jacques Michallet et François Klein pour le groupe Indicateurs de Changement Ecologique, d'après la fiche technique n°9 de 1982.



Annexe 5: tableaux résumant les résultats de plusieurs études qui ont suivi les impacts des cerfs sur des invertébrés, des oiseaux et des petits mammifères

Taxon/source	Forest type and site	Cervid species	Results	Comments
Invertebrates				
Bailey & Whitham 2002	<i>Populus tremuloides</i> grasslands (Arizona, US)	<i>Cervus elaphus</i>	Increase by 30% in arthropod species richness and 40% increase in abundance after intermediate-severity fire and browsing exclusion; 69% and 72% declines in richness and abundance, respectively, after high-severity fire and heavy browsing (n = 3)	
Baines et al. 1994	<i>Pinus sylvestris</i> coniferous forest (Scotland, UK)	<i>Cervus elaphus</i>	Higher abundance of most taxa in ungrazed sites (n = 8); 83% of variation in number of lepidopterous larvae explained by two indices of grazing intensity, mean annual rainfall, altitude, and tree density	
Danell & Huss-Danell 1985	<i>Betula pendula</i> , <i>Betula pubescens</i> boreal forest (Sweden)	<i>Alces alces</i>	Higher abundance of leaf-eating insects on moderately browsed birches	
Suominen et al. 1999a	<i>Pinus sylvestris</i> coniferous forest (Sweden)	<i>Alces alces</i> , <i>Capreolus capreolus</i>	Lower abundance and higher diversity of ground-dwelling insects in grazed sites in a productive location (n = 5); no consistent differences in abundance, species richness, and diversity between grazed and ungrazed sites (n = 4) in an unproductive location	High moose density; effect of browsing on plant community composition
(Continued)				
DeGraaf et al. 1991	<i>Quercus</i> sp. dominated northern hardwoods (Massachusetts, US)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Lower species richness and abundance of canopy feeders at higher deer density; lower migratory species richness and higher resident species richness in thinned stands with high browsing; no difference in omnivorous, insectivorous, and ground-feeding species richness and abundance (n = 12)	
McShea & Rappole 2000	<i>Quercus</i> sp. dominated mixed hardwoods (Virginia, US)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Increased abundance of ground nesters and intermediate canopy nesters as understory vegetation resumed growth in exclosures (n = 4), but no increase in diversity because of species replacement	
Moser & Witmer 2000	<i>Pinus ponderosa</i> coniferous forest (Oregon, US)	<i>Cervus elaphus</i>	No difference in abundance, species richness and diversity between ungrazed (n = 3) and grazed (n = 3) sites	Exclosures of 20 to 40 ha
Small mammals McShea 2000	<i>Quercus</i> sp. dominated mixed hardwoods (Virginia, US)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Interaction between deer browsing and previous year acorn crop: higher <i>Tamias striatus</i> and <i>Peromyscus leucopus</i> abundance in exclosures (n = 4) after low-mast years, but no difference after good-mast years	
Moser & Witmer 2000	<i>Pinus ponderosa</i> coniferous forest (Oregon, US)	<i>Cervus elaphus</i>	Higher abundance, species richness, and diversity in ungrazed (n = 3) than in grazed (n = 3) sites	Exclosures of 20 to 40 ha

Taxon/source	Forest type and site	Cervid species	Results	Comments
Suominen et al. 1999b	<i>Salix</i> . sp.— <i>Populus balsamifera</i> early successional boreal forest (Alaska, US)	<i>Alces alces</i>	Trends toward higher abundance and species richness of ground-dwelling insects in browsed sites (n = 7), except for specialized herbivores (Curculionidae)	Moderate moose density
Suominen et al. 2003	<i>Pinus sylvestris</i> or <i>Betula pubescens</i> or <i>Picea abies</i> boreal forest (Finland)	<i>Rangifer tarandus</i>	Higher abundance, species richness, and diversity of ground-dwelling beetles in grazed sites (n = 15 in four locations), except for unproductive sites where diversity was lower than in grazed sites	
Wardle et al. 2001	Southern temperate forest (New Zealand)		Lower abundance of microarthropods and macrofaunal groups in grazed sites (n = 30)	Large geographical extent
Birds				
deCalesta 1994	<i>Prunus serotina</i> , <i>Acer rubrum</i> , <i>A. saccharum</i> , <i>Fagus grandifolia</i> northern hardwoods (Pennsylvania, US)	<i>Odocoileus virginianus</i>	Declines of 27% and 37% in species richness and abundance of intermediate canopy nesters between lowest and highest deer densities; no effect on ground and canopy nesters; density threshold between 7.9 and 14.9 deer/km ²	Controlled grazing experiment with four simulated densities

Bibliographie

Agence Canadienne de l'inspection des aliments. 2018. *Biosécurité à la ferme pour les cervidés - Guide de planification à l'intention des éleveurs*, 20/05/2019, <http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux-terrestres/biosecurite/normes-et-principes/guide-de-planification/fra/1529933780338/1529933780826?chap=11>

Alain LICOPPE, SPW DEMNA, Laboratoire de la Faune sauvage et de Cynégétique, 2012 : *Observation et suivi d'une population de cerfs en Hertogenwald*. file:///C:/Users/User/Downloads/282-observation-et-suivi-d-une-population-de-cerfs-en-hertogenwald.pdf, consulté le 08/07/2019

Allombert S, Gaston A, Martin JL. 2005. *A natural experiment on the impact of overabundant deer on songbird populations*. Biol. Cons, Vol 126, pp. 1-13

Althoff, Donald; Gibson, Philip; Meggers, Gary; Hilley, David; and Sellers, Jim. "White-Tailed Deer Spotlight Survey Trends on Quivira National Wildlife Refuge, 1989-2005" (2006). US Fish & Wildlife Publications. Vol 80.

Alverson WS, Waller DM, Solheim SL. 1988. *Forests too deer: edge effects in northern Wisconsin*. Conserv. Biol. Vol 2, pp. 348-58

Andersen R, John Linnell, 2000. *Irruptive Potential in Roe Deer: Density-Dependent Effects on Body Mass and Fertility*. The Journal of Wildlife Management, Vol. 64, No. 3, pp. 698-706

Anderson RC. 1994. *Height of white-flowered trillium as an index of deer browsing intensity*. Ecol. Appl. 4: 104-9

Augustine DJ, DeCalesta D. 2003. *Defining deer overabundance and threats to forest communities: from individual plants to landscape structure*. Ecoscience, vol 10. Pp. 472-486.

Augustine DJ, Frelich LE. 1998. *Effects of white-tailed deer on populations of an under-story forb in fragmented deciduous forests*. Conserv. Biol. 12:995-1004

Augustine DJ, McNaughton. 1998: *Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance*. Journal of Wildlife Management 62: 1165-1183.

BAGHLI A., MOES M., WALZBERG C. [2007]. *Les corridors faunistiques du cerf (Cervus elaphus) au Luxembourg*. Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 108 : 63-80.

Beringer J, Hansin LP, Demand JA, Sartwell J, Wallendorf M, Mange R. 2002. *Efficacy of translocation to control urban deer in Missouri: costs, efficiency, and outcome*. Wildl. Soc. Bull. vol 30, pp. 767-74

Bertouille, S. (2008). *DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE CERF EN RÉGION WALLONNE*. Forêt Wallone, 94, pp.56-66.

Bertouille, S., Duran, V., Fichet, V., Flamand, M.-C., Licoppe, A., Lievens, J., Linden, A., Malengreaux, C., Manet, B., Petit, F., Villers, M. 2015. *Rapport Cerf 2014-2015*. SPW / DGO3 / DEMNA et DNF, Gembloux. 76 p.

Bertouille, S., Duran, V., Licoppe, A., Malengreaux, C., Manet, B., Petit, F., Villers, M. 2014. *Rapport Cerf 2013-2014*. SPW / DGO3 / DEMNA et DNF, Gembloux. 58 p.

BERTOUILLE, S., FLAMAND, M., TAVIER, G. and ROBE, D. (2008). *LA STRUCTURE DE LA POPULATION INFLUENCE-T-ELLE LA REPRODUCTION CHEZ LE CERF ?* Forêt Wallone, 92, pp.47-58.

Borowik Tomasz, Jedrzejewska, 2017: *Europe-wide consistency in density-dependence of red deer (Cervus elaphus) fertility*. Mammalian Biology vol 89, pp.95-99.

Boulanger Jason, Goff Gary, Curtis Paul, 2012. *Use of "Earn-a-Buck" hunting to manage local deer overabundance*. Northeastern Naturalist, vol 19, pp. 159-172.

- BOULANGER, V. (2015). *Les comparaisons enclos-exclos : de l'outil expérimental à l'utilisation en gestion courante pour évaluer l'équilibre forêt-gibier*. [online] ICE 2015. Available at: <http://www.colloque-grandgibier-ice.com/les-comparaisons-enclos-exclos-de-loutil-experimental-a-lutilisation-en-gestion-courante-pour-evaluer-lequilibre-foret-gibier/> [Accessed 7 Jan. 2019].
- Bray Yves, Marboutin Eric, Mauvy Bernard, Péroux Régis, 2004 : *La dispersion natale chez le lièvre d'Europe : mise en évidence et quantification du phénomène*. ONCFS Rapport Scientifique 2004, pp. 43-49
- Brown TL, Decker DJ, Riley SJ, Enck JW, Lauber TB, et al. 2000. *The future of hunting as a mechanism to control white-tailed deer populations*. Wildl. Soc. Bull. 28:797-807.
- Casez D, Hein D. 1983. *Effects of heavy browsing on a bird community in deciduous forest*. J. Wild Manag. Vol, 47, pp. 829-36
- Choquenot, D. 1991: *Density-dependent growth, body condition, and demography in feral donkeys: testing the food hypothesis*. Ecology vol. 72, pp. 805-8013
- Conover MR. 1997, *Monetary and intangible valuation of deer in the United States*. Wildl. Soc. Bull. 25:298-305
- Côté D. Steeve, Rooney Thomas, Tremblay Jean-Pierre, Dussault Christian, Waller Donald. 2004: *Ecological Impacts of deer overabundance*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, pp.113-136
- CREPIN, J. (2016). *Plus de chasseurs mais moins d'accidents de chasse*. [online] La Libre. Available at: <https://www.lalibre.be/actu/belgique/plus-de-chasseurs-mais-moins-d-accidents-de-chasse-577faf543570ec4c4382c6de> [Accessed 7 Jan. 2019].
- D, C. (2006). *Le cerf fertile engendre plus de garçons*. Sciences et Avenir. [online] Available at: https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/le-cerf-fertile-engendre-plus-de-garcons_3697 [Accessed 6 Jan. 2019].
- De Gendt Pascale, 2003. *La nouvelle carte de la chasse en Wallonie*. LaLibre, <https://www.lalibre.be/belgique/la-nouvelle-carte-de-la-chasse-en-wallonie-51b87f26e4b0de6db9a8fb79> , 29/06/2019
- Delvaux Lionel. 2015: *La forêt wallonne, une chasse gardée*. Fédération Inter-Environnement Wallonie.
- DEMNA, DNF (2016). *Rapport cerf 2015-2016*. [online] Available at: <http://biodiversite.wallonie.be/fr/rapport-cerf-2015-2016.html?IDC=6036> [Accessed 7 Jan. 2019].
- Dzięciolowski R. 1980. *Impact of deer browsing upon forest regeneration and undergrowth*. Ekol. Pol. 28, pp. 583-99
- Eric Heinze, Steffen Bochs, Markus Fischer, Dominik Hessen, Bernd Klenka, Daniel Prati, Ernst-Detlef Schulze, Carolin Seelec, Stephanie Socher, Stefan Hallea, 2011: *Habitat use of large ungulates in northeastern Germany in relation to forest management*. Forest ecology and management 261, pp.288-296
- Etat de l'environnement wallon, 2018 : *ÉVOLUTION DES POPULATIONS D'ONGULÉS SAUVAGES*, <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/FFH%2010.html>.
- Face-Europe, 2005. *Chasser en Belgique*, http://www.face.eu/sites/default/files/belgium_fr.pdf, 29/05/2019
- Fédération Départementale des chasseurs de l'Ain : *La chasse à l'approche et à l'affût*. <http://www.fdcain.com/Les-modes-de-chasses/Les-modes-de-chasse-en-France/La-chasse-a-lapproche-et-a-laffut%C2%A0.html>, consulté le 04/07/2019.
- Fédération Inter-Environnement Wallonie (2016). *La forêt wallonne mise en péril par le lobby de la chasse*. [online] Available at: https://www.iew.be/IMG/pdf/cce_160619_id_cp_chasse_light.pdf [Accessed 7 Jan. 2019].
- Fédérationchasseur88. (2019). *Fiche biologique cerf-chevreuil-sanglier*. [online] Available at: <http://www.federationchasseur88.fr/> [Accessed 6 Jan. 2019].

- FICHANT R., 1977. *Gestion forestière des populations de cerfs dans le sud des Ardennes belges*. Fondation Universitaire luxembourgeoise.
- Fichant Roger, 2003. *Le cerf: biologie, comportement gestion*. Le gerfaut.
- Filot Olivier, 2005 : *L'usage de la Forêt Wallonne*. CRISP n1892, pp 5-51
- Foster, J.R., J.L. Roseberry, and A. Woolf. 1997. *Factors influencing efficiency of White-tailed Deer harvest in Illinois*. Journal of Wildlife Management 61, pp. 1091-1097.
- Lehaire François, Morelle Kevin, Lejeune Philippe, (2013), *COLLISIONS ENTRE VÉHICULES ET ANIMAUX EN LIBERTÉ : ETAT DES LIEUX À PARTIR D'UNE ENQUÊTE AU SEIN DE LA POLICE*, Forêt Wallonne 122, pp.13-21
- Fuller RJ, Gill RMA. 2001. *Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland*. Forestry, vol 74, pp. 193-199.
- 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 *Cervus elaphus* populations?* Wildlife Biology 16 : 77-84.
- Garrott RA, White PJ, White CAV. 1993. *Over-abundance: an issue for conservation biologists?* Conserv. Bio. 7: 946-49
- Gomez JM, Zamora R. 2002. *Thorns as mechanical defense in a long-lived shrub (*Hornophylla spinosa*, Cruciferae)*. Ecology 83:885-90
- Groot Bruinderink GWTA, Hazebroek E. 1996. *Ungulate traffic collisions in Europe*. Conserv. Biol. 10, pp.1059-67
- Hamann, J., Bonenfant, C., Michallet, J., Holveck, H., Klein, F. and Garel, M. (2011). *L'indice nocturne : un indicateur des variations d'abondance des populations de cerfs*. Faune Sauvage, 292, pp.17-22.
- HAMARD J.-P., BALLON P. [2003]. *Appréciation des dégâts de cervidés en milieu forestier (3ème tranche): Synthèse des résultats*.
- Hegland, S.J., Rydgren, K. & Seldal, T. 2006. *The response of *Vaccinium myrtillus* to variations in grazing intensity in a Scandinavian pine forest on the island of Svanøy*. Canadian Journal of Botany 83, pp. 1638-1644.
- Huet Emmanuel, 2019. *Des chasseurs plutôt conservateurs*. L'avenir.
https://www.lavenir.net/cnt/dmf20190104_01277472/plans-de-tir-des-chasseurs-plutot-conservateurs, 30/06/2019.
- J, D. (2017). *Rencontre avec Thierry Petit, garde forestier: «La chasse est nécessaire au maintien de l'équilibre des populations»*. Le Sillon Belge. [online] Available at: <https://www.sillonbelge.be/1038/article/2017-07-24/rencontre-avec-thierry-petit-garde-forestier-la-chasse-est-necessaire-au> [Accessed 6 Jan. 2019].
- J.R. Flowerdew and S.A. Ellwood. 2001, *Impacts of woodland deer on small mammal ecology*. Forestry, vol 4, no.3
- Jean HARS, Maria-Lauria BOSCHIROLI, Bruno GARIN-BASTUJI. 2007, *La tuberculose à *Mycobacterium bovis* chez le cerf et le sanglier en France ; émergence et risque pour l'élevage bovin*. Bull. Acad. Vét. France 159 : pp. 393-401
- Klein François, 2019. *Le cerf élaphe*, ONCFS, <http://www.oncfs.gouv.fr/Connaitre-les-especes-ru73/Le-Cerf-elaphe-ar978#haut>, consulté le 12/05/2019.
- Kruch Alexandra, 2018. *Le cerf, dossier pédagogique*. Association du Parc Animalier de Sainte-Croix, <https://parcsaintecroix.com/wp-content/uploads/2018/09/dossier-cerf.pdf>, consulté le 14/06/2019
- Lehaire François, Lejeune Philippe, 2014 : *Les dispositifs enclos-exclos : une solution pour évaluer l'équilibre forêt-grande faune*. Présentation lors de la journée de transfert chercheur – gestionnaires, 28/01/2014 à Wépion.
- LEJEUNE P., ROTHEUDT H., VERRUE V. [2002]. *Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région Wallonne*. Forêt Wallonne 60 : 4-10.

- LEJEUNE P., ROTHEUDT H., VERRUE V. [2002]. Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région wallonne. Forêt Wallonne 60 : 4-10.
- Lemieux N, Maynard BK, Johnson WA. 2000. A regional survey of deer damage throughout Northeast nurseries and orchards. J. Environ. Hort. 18: 1-4
- Leopold A. 1993. Game Management. New York: Scribner's. 481 pp.
- Leopold A. 1993. Game Management. New York: Scribner's. 481 pp.
- Licoppe A., Lievens J., Bertouille S. (2010). Bilan méthodologique des méthodes de comptage du cerf. Forêt Wallonne 105 : 26-37.
- Licoppe Alain, Fichet Violaine, Malengreaux Céline, Lievens Julien. 2017 : Rapport Enclos-Exclos, Wallonie environnement SPW.
- Licoppe Alain, Malengreaux Céline, 2012 : Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration du plan de tir. Forêt Wallonne n 117, pp 27-37.
- Licoppe Alain, Malengreaux Céline, 2012 : Vers une généralisation de l'indice nocturne pour le suivi du cerf. Aspects pratiques, premiers résultats et implications pour l'élaboration du plan de tir. Forêt Wallonne n 117, pp 27-37.
- Licoppe Alain, Malengreaux Céline, Duran Valérie, Bertouille Sabine. 2018 : Le plan de tir « Cerf » en Wallonie. Forêt Nature n 146, pp 42-48
- Licoppe Alain, Malengreaux Céline, Duran Valérie, Bertouille Sabine. 2018 : Le plan de tir « Cerf » en Wallonie. Forêt Nature n 146, pp 42-48
- Loison A, Langvatn R, Solberg EJ. 1999. Body mass and winter mortality in red deer calves : disentangling sex and climate effects. Ecography 22:20-30
- Marie Privé. 2019. En Europe, une maladie semblable à la vache folle menace les cervidés, geo.fr, 20/05/2019.
- Marine Benoit, 2019, Maladie du "cerf-zombie" : après la crise de la vache folle, faut-il craindre celle du cerf-fou ?, 20/05/2019, https://www.sciencesetavenir.fr/animaux/la-maladie-du-cerf-zombie-ou-le-spectre-de-creutzfeldt-jakob_131754
- Martin T, Arcese P, Kuhnert P, Gaston A, Martin JL. 2013. Prior information reduces uncertainty about the consequences of deer overabundance on forest birds. Biol. Cons. Vol 165, pp.10-17
- Mathieu Garel, Christophe Bonenfant, Jean-Luc Hamann, François Klein & Jean-Michel Gaillard. 2010 : Are abundance indices derived from spotlight counts reliable to monitor red deer *Cervus elaphus* populations?, Wildl. Biol. 16, pp. 77-84.
- McCullough Dale. 1999: Density dependence and life-history strategies of ungulates. Journal of Mammalogy, vol 80, pp.1130-1146
- McCullough, D.R. 1982: Evaluation of night spotlighting as a deer study technique. - Journal of Wildlife Management 46: 963-973.
- McShea WJ, 2000. The influence of acorn crops on annual variation in rodent and bird populations. Ecology 81, 228-238
- McShea WJ, Underwood HB, Rappole JH, 1997. The science of overabundance: deer ecology and population management. Washington : Smithsonian. Inst. Pres. 402 pages.
- Milner J. M., van Beest F. M., Schmidt K. T., Brook, R. K., and Storaas, T. (2014). To feed or not to feed? Evidence of the intended and unintended effects of feeding wild ungulates. The Journal of Wildlife Management 78, 1322–1334. http://pure.au.dk/portal/files/84424877/Milner_et_al_2014_JWM_To_feed_or_not_to_feed.pdf

- Morellet, N., Gaillard, J.-M., Hewison, A.J.M., Ballon, P., Boscardin, Y., Duncan, P., Klein, F. & Maillard, D. 2007. Indicators of ecological change : new tools for managing populations of large herbivores. *Journ. Appl. Ecol.* n° 44 : 634-643.
- Mottier-Vidal, N. (2014). CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (*Cervus elaphus*) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES. Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- Mottier-Vidal, N. (2014). CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (*Cervus elaphus*) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES. Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- Mottier-Vidal, N. (2014). CONTRIBUTION À LA GESTION DE LA POPULATION DE CERF ÉLAPHE (*Cervus elaphus*) DANS LE DÉPARTEMENT DES HAUTES PYRÉNÉES. Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- Mysterud A, Stenseth NC, Yoccoz NG, Langvatn R, Steinheim G. 2001. Nonlinear effects of large-scale climatic variability on wildland domestic herbivores. *Nature* 410: 1096-99
- Nettles VF. 1997. Potential consequences and problems with wildlife contraceptives. *Reprod Fertil. Dev*, vol 9, pp. 137-143.
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (2010). Partage des ressources entre chevreuils et cerfs en milieu forestier. *Cervidés-sanglier*. p.35.
- P. Lejeune, H. Rotheudt, V. Verrue. 2002. Proposition d'une méthode d'inventaire des dégâts frais de cervidés applicable en Région wallonne : les dégâts d'ecorcement.
- P. Lejeune, T. Gheysen, D. Arnal, J. Rondeux. 2011. L'inventaire des dégâts frais d'ecorcement dans les peuplements résineux en Wallonie : bilan et perspectives. *Forêt Wallonne* n 144, p3-16
- Palmer, S.C.F., Hester, A.J., Elston, D.A., Gordon, I.J. & Hartley, S.E. 2003: The perils of having tasty neighbors: grazing impacts of large herbivores at vegetation boundaries. - *Ecology* 84: 2877-2890
- PEPPER H. [1998]. Nearest neighbour method for quantifying wildlife damage to trees in woodland. *Forestry Commission Practice Note*, 1. ISSN 1460-3810, ISBN 0-85538-371-2.
- Poswick, E. (2018). Réussir l'examen de chasse. Namur: Royal Saint-Hubert Club de Belgique.
- Prévoit Céline, Licoppe Alain (2014) : COMPARAISON DE LA DISPERSION CHEZ LE CERF ET LE SANGLIER EN WALLONIE, *Forêt Wallone* n. 130, pp. 29-38
- Putman RJ, Moore NP. 1998. Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. *Mamm. Rev.* 28:141-64
- Reimoser F. 2003, Steering the impacts of ungulates on temperate forests. *J. Nat. Conserv.* 10:243-52
- RICHARD, E., SAID, S., HAMANN, J.-L., GAILLARD, J.-M. (2009). La cohabitation du cerf (*Cervus elaphus*) avec les autres ongulés sauvages. In : *Symposium Cerf, Actes du colloque tenu à Dijon (Côte d'Or) les 18 et 19 avril 2008*. François KLEIN, Gérard BEDARIDA et Benoît GUIBERT, eds., Paris A.N.C.G.G.- F.N.C.-O.N.C.F.S., 148-152
- Roche BM, Fritz RS. 1997. *Genetics of resistance of Salix sericea to a diverse community of herbivores*. *Evolution* 51: 1490-98
- Roucher Francis, 2013. Cervidés et Forêt : rétablir une harmonie. AgroParisTech, Nancy, pp.63-70.
- Sayre RW, Richmond ME. 1992. Evaluation of a new deer repellent on Japanese yews at suburban homesites. *Proc. East. Wildl. Damage Control Conf.* 5 :38-43
- Schley L., Dufrene M., Krier A. & Frantz A.C. (2008) Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in

Schmitt, S.M., Fitzgerald, S.D., Cooley, T.M., Bruning-Fan, C.S., Sullivan, L., Berry, D., Carlson, T., Minnis, R.B., Payeur, J.B., Sikarskie, J. 1997 : Bovine tuberculosis in free-ranging white-tail deer from Michigan. *Journal of wildlife disease* 33: 749-758

Solberg EI, Saether B-E, Strand O, Loison A. 1999. Dynamics of a harvested moose population in a variable environment. *J. Anim. Ecol.* 68: 186-2014

SPW/DGARNE/DEMNA/DNE (2017). 1ER ÉTAT DES LIEUX. Rapport Enclos-Exclos.

studinfo.be. (2017). Première saison de chasse "éthique" à Nassogne. [online] Available at: <http://nassogne.blogs.studinfo.be/archive/2017/09/22/pro-nassonia-ouvre-sa-premiere-saison-de-chasse-ethique-235683.html> [Accessed 7 Jan. 2019].

Takada M, Asada M, Miyatisha T. 2001: Regional differences in the morphology of a shrub *Damnacanthus indicus*: an induced resistance to deer herbivory? *Ecol. Res.* 16: 809-813

Tolvanen,A.,Laine,K.,Pakonen,T.,Saari,E.&Havas,P. 1994: Responses to harvesting intensity in a clonal dwarf shrub, the bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.). - *Vegetatio* 110: 163-169.

TRISL O., WODE L., AKÇA A. [1999]. Sechs Jahre Schältschadeninventuren im Niedersächsischen Forstamt Winnefeld. *Forst und Holz* 54(14) : 425-428.

Université de Liège, Réseau de surveillance sanitaire de la Faune sauvage. Faune Sauvage, http://www.faunesauvage.be/faune-sauvage/?page_id=26#, consulté le 4/07/2019

VIGNON V., BARBARREAU H. (2008). Collisions entre véhicules et ongulés sauvages : quel coût économique ? *Faune Sauvage* 279 : 31-35.

Vourc'h G, Martin JL, Duncan P, Escarré J, Clausen TP. 2001. Defensive adaptations of *Thuja plicata* to ungulate browsing: a comparative study between mainland and island populations. *Oecologia* 126:84-93

Waber Kristin, Paul Dolman. 2015: Deer abundance estimation at landscape –scales in heterogeneous forests. School of Environmental Sciences, University of East Anglia.

Waddell RB, Osborn DA, Warren RJ, Griffin JC, Kesler DJ. 2001. Prostaglandin F2 alpha-mediated fertility control in captive white-tailed deer. *Wildl. Soc. Bull.*, vol 29, pp. 1067-1074.

Wardle, D.A., Barker, G.M., Yeates, G.W., Bonner, K.I., Ghani, A., 2001. Introduced browsing mammals in New Zealand natural forests: aboveground and below ground consequences. *Ecol. Monogr.* 71, 587-614.

Wheatall Laura, Nuttle Tim, Yerger Ellen. 2012: Indirect Effects of Pandemic Deer Overabundance Inferred from Caterpillar-Host Relations. *Conservation Biology*, vol 27, pp 1107-1116.

White A. Mark, 2012: Long-term effects of deer browsing : composition, structure and productivity in a northeastern Minnesota old-growth forest. *Forest Ecology and Management* 269 pp.222-228.