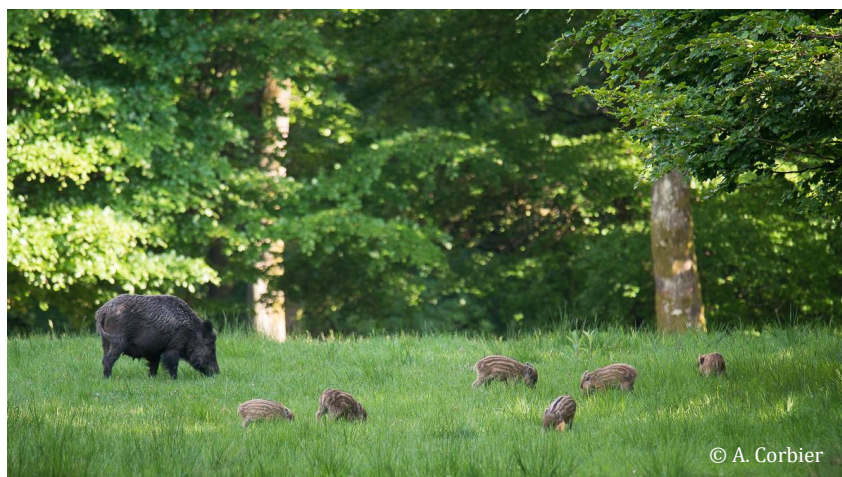




BILAN DES ÉTUDES RELATIVES AU SANGLIER EN WALLONIE, AVANT LE FOYER DE PESTE PORCINE AFRICAINNE

- Service Public de Wallonie
 - Direction générale
opérationnelle de l'Agriculture,
des Ressources naturelles et de
l'Environnement
 - Département de l'Etude du
Milieu naturel et Agricole
 - Direction de la Nature et de
l'Eau
-

Novembre 2018



Licoppe A. , Della Libera F., Linden A., Volpe R., Lesenfants C., Paternostre J., Gilliaux G., Kamdem N., Flamand M.C., Nizet S., Bertouille S., Morelle K., Prévot C., Balligand B., Denies L., Malengreaux C., Lievens J., Widar J., Hansenne F., Terneus A., Herman M. 2018. Bilan des études relatives au sanglier en Wallonie avant le foyer de peste porcine africaine. SPW-DGO3-DEMNA-DNE. Gembloux Novembre 2018, 126 p

SOMMAIRE

Introduction.....	4
Auteurs	6
Résumé.....	7
Chapitre 1 - Le contexte du sanglier en Wallonie	12
Chapitre 2 - Le suivi sanitaire du sanglier.....	14
Chapitre 3 - Caractérisation génétique de la population wallonne	34
Structuration génétique de la population de sangliers en Wallonie.....	34
Vérification du caractère natif des sangliers wallons.....	35
Analyse du taux de multipaternité chez de sanglier	38
Chapitre 4 - Croissance, survie et déplacements : les enseignements du marquage	42
Présentation du réseau et de la méthode de capture	42
Croissance des marcassins	47
Survie.....	58
Analyse des déplacements	63
Chapitre 5 - L'utilisation de l'interface forêt-plaine	69
Chapitre 6 - Suivi des dégâts de sanglier à la plaine agricole à l'échelle régionale.....	80
Chapitre 7 - Analyse de la cause des dégâts de sanglier à l'agriculture au niveau local.....	86
Chapitre 8 - Suivi des fructifications forestières.....	91
Chapitre 9 - Plan de tir qualitatif expérimental.....	94
Annexe 1- Croissance des marcassins	106
Annexe 2 – Caractérisation des CC sur base de la proportion de céréales dans les cultures principales	113
Annexe 3 – Dégâts de sanglier expertisés – moyenne 2009-2016 en euros, par type de culture et par superficie agricole	116
Annexe 4 – Synthèse bibliographique relative à la PPA.....	118

INTRODUCTION

Le présent rapport a été rédigé avant le 13 septembre 2018, date à laquelle a été notifié le premier cas de peste porcine africaine en faune sauvage en Région wallonne. Il visait à mettre en évidence les efforts réalisés par la Direction générale de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGARNE) du SPW quant au suivi de l'espèce, pourtant non soumise à un plan de tir légal.

Les subventions consenties par le DEMNA et le DNF concernent le suivi sanitaire (Université de Liège), le suivi génétique (Université catholique de Louvain) et le suivi des dégâts agricoles (asbl Fourrages Mieux). Le DEMNA consacre également une partie de ces activités au suivi de cette espèce, notamment au travers de l'animation d'un réseau de capture à des fins de marquage, en collaboration avec le DNF et plusieurs territoires de chasse volontaires.

C'est l'occasion pour nous de remercier tous les participants actifs dans ce réseau dont les enseignements sont nombreux et permettent de tirer des conclusions quant aux déplacements et à la survie du sanglier, ainsi qu'à la croissance des marcassins, autant d'éléments indispensables pour la compréhension de la dynamique de population dans les conditions wallonnes.

Plusieurs sujets abordés l'ont également été avec l'aide d'étudiants d'Universités ou de Hautes écoles dans le cadre de leurs travaux de fin d'études ou de leurs stages au DEMNA.

Les enjeux quant au sanglier sont nombreux et stratégiques. L'espèce est susceptible de nuire aux cultures agricoles, aux régénérations forestières artificielle et naturelle, au sous-bois et à la faune qui lui est inféodée (Massei & Genov, 2004)¹. Il est l'ongulé le plus impliqué dans des collisions routières en Wallonie (Morelle et al 2013)². En tant qu'opportuniste, omnivore, il est fortement susceptible de s'infecter et de véhiculer toutes sortes de parasites et maladies virales ou bactériennes.

Que ce soit en Wallonie ou en Europe, la chasse telle que pratiquée actuellement ne permet plus de contrôler l'évolution des populations de sangliers (Massei et al 2014)³. Il est donc temps de faire preuve d'innovation. Vu la complexité de la situation et les multiples enjeux, il est nécessaire de continuer à encourager les études scientifiques sur le sujet, à l'échelle régionale ou européenne, telles que celles initiées par la plateforme EuroBOAR⁴.

Ce bilan se veut également le plus pratique possible. Les résultats y présentés sont, quand c'était possible, analysés à l'échelle du conseil cynégétique pour les rendre plus exploitables sur le terrain. En l'absence de plan de tir légal pour cette espèce, le DEMNA ne peut proposer que des lignes directrices au monde de la chasse. Des indices tels que le taux de reproduction observé au mois d'août ou la mesure du taux de fructification des peuplements feuillus permettraient de prédire la variation des densités de population et d'adapter par exemple la période d'ouverture. Un plan de tir qualitatif, tel que celui appliqué à la population du camp militaire de Marche-en-Famenne, est également une piste à explorer comme outil de contrôle des populations.

¹ <http://www.secem.es/wp-content/uploads/2013/03/Galemys-16-NE-011-Massei-135-145.pdf>

² <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/143751/1/13-21-1.pdf>

³

https://www.researchgate.net/publication/269636662_Wild_boar_populations_up_numbers_of_hunters_down_A_review_of_trends_and_implications_for_Europe

⁴ <http://euroboar.org/how-to-support/>

Le mérite principal de ce bilan est d'avoir fait le point sur les connaissances actuelles relatives au sanglier en Wallonie à partir de données originales qui seront probablement très utiles dans les semaines, mois et années à venir. C'est également une façon de valoriser le travail de nombreux scientifiques ou gestionnaires.

Brieuc QUEVY

Directeur général

AUTEURS

Chapitre 1 - Le contexte du sanglier en Wallonie	Alain Licoppe	SPW - DGO3 - DEMNA
Chapitre 2 - Surveillance sanitaire de l'espèce Sanglier en Wallonie (2017)	A. Linden, R. Volpe, C. Lesenfants, J. Paternostre, G. Gilliaux, N. Kamdem	Réseau de Surveillance sanitaire de la Faune sauvage – Faculté de Médecine vétérinaire - Université de Liège
Chapitre 3 - Caractérisation génétique de la population wallonne	Marie-Cristine Flamand*, Séverine Nizet*, Frédéric Della Libera**, Sabine Bertouille**, Alain Licoppe**	* Louvain Institute of Biomolecular Science and Technology - Université catholique de Louvain ** SPW - DGO3 - DEMNA
Chapitre 4 - Croissance, survie et déplacements : les enseignements du marquage	Alain Licoppe, Frédéric Della Libera	SPW - DGO3 - DEMNA
Chapitre 5 - L'utilisation de l'interface forêt-plaine	Alain Licoppe*, Kevin Morelle**, Céline Prévot*, Bruno Balligand**, Lora Denies***, Céline Malengreaux*, Julien Lievens*, Frédéric Della Libera*	* SPW - DGO3 – DEMNA ** Gembloux Agro-Bio_Tech – Université de Liège ***Université de Namur
Chapitre 6 - Suivi des dégâts de sanglier à la plaine agricole à l'échelle régionale	Jérôme Widar	Fourrages Mieux asbl
Chapitre 7 - Analyse de la cause des dégâts de sanglier à l'agriculture au niveau local	Alain Licoppe*, François Hansenne**, Jérôme Widar***	* SPW - DGO3 – DEMNA ** Haute Ecole de la Province de Liège *** Fourrages Mieux asbl
Chapitre 8 - Suivi des fructifications forestières	Alain Licoppe, Frédéric Della Libera, Julien Lievens	SPW - DGO3 - DEMNA
Chapitre 9 - Plan de tir qualitatif expérimental	Alain Licoppe, Frédéric Della Libera	SPW - DGO3 - DEMNA
Annexe 4 – Synthèse bibliographique relative à la PPA	Lora Denies	Université de Namur

RÉSUMÉ

Le suivi sanitaire du sanglier (avant le 1^{er} foyer PPA)

Chaque année, le réseau de surveillance sanitaire effectue des prélèvements sur plus de 750 sangliers.

Les analyses réalisées sur ces suidés (tirés à la chasse, trouvés morts ou prélevés pour raisons sanitaires) montrent que des agents pathogènes circulent de manière endémique dans les populations de la région. Sur base de bilans sanitaires récurrents, on observe que les sangliers sont porteurs de ces pathogènes sans préjudice pour leur santé. C'est le cas notamment pour le virus de la maladie d'Aujeszky, *Brucella suis*, *Streptococcus suis*, le virus de l'hépatite E ou les trichines. Toutefois, il s'agit de maladies transmissibles aux animaux domestiques ou à l'homme et pour lesquelles il convient de prendre des mesures pour éviter l'apparition de foyers dans les élevages de la région ou la transmission à l'homme. Par ailleurs, l'actualité sanitaire nous impose une vigilance accrue concernant la surveillance de deux maladies importantes : la peste porcine africaine et la tuberculose bovine. Jusqu'à présent, aucune de ces maladies n'a été détectée chez le sanglier en Wallonie mais la situation dans les pays voisins incite à la prudence. En faune sauvage, plus un foyer est détecté tôt dans une zone bien circonscrite, plus les mesures de lutte seront efficaces pour éviter une dissémination de la maladie. En ce qui concerne les mesures de prévention contre la peste porcine africaine, le SPW travaille en collaboration avec l'AFSCA. L'Agence Européenne de Sécurité Alimentaire a publié un Avis en juillet 2018 (EFSA Journal 2018 ; 16 (7) : 5344) dont les principales recommandations sont résumées ici :

- Avant l'écllosion d'un foyer épidémique, le fait de ne pas nourrir les sangliers et d'organiser des chasses intensives sont deux activités qui devraient être mises en œuvre pour réduire les risques d'écllosion
- Lorsqu'une épidémie est en cours, il convient en revanche d'éviter les activités susceptibles d'accroître le déplacement des sangliers (par exemple, chasses avec battues intensives)
- Les experts n'ont pas pu établir le seuil de densité de sangliers en-deçà duquel le virus ne pourrait pas s'implanter – la peste porcine africaine s'est en effet parfois répandue dans des zones où la présence de sangliers est pourtant faible
- L'avis souligne l'importance de maintenir un dialogue régulier entre toutes les parties prenantes impliquées pour accroître la préparation
- La surveillance passive – via le signalement de sangliers morts – reste le moyen le plus efficace de détecter les nouveaux cas de peste porcine africaine à un stade précoce dans les zones auparavant épargnées par la maladie

Tous ces éléments démontrent que la surveillance sanitaire fait partie intégrante des outils de gestion des populations sauvages et que le contrôle de ces maladies ne peut s'envisager que dans une approche intégrée, en collaboration avec de nombreux acteurs. Le réseau de surveillance ne pourrait fonctionner sans l'aide de vétérinaires de terrain, du DNF, du DEMNA, des chasseurs, des gardes particuliers et des militaires de la Défense.

Caractérisation génétique de la population wallonne

Structuration génétique de la population de sangliers en Wallonie

De 2007 à 2013 ont été analysés génétiquement environ 1300 sangliers échantillonnés sur l'ensemble de la Wallonie. Sur la seule base des géotypes individuels obtenus, sans tenir compte de leur origine géographique, les différents groupes génétiques ont été recherchés. Notons que quelques sangliers définis par des analyses antérieures comme non-wallons ont été retirés du jeu de données. Cinq sous-populations se distinguent au sein de la population wallonne.

La seconde étape de nos analyses étant d'essayer de distinguer les sangliers natifs des sangliers d'élevage réintroduits, nous avons construit un référentiel constitué uniquement de sangliers caractéristiques des cinq sous-populations de Wallonie, en excluant ceux qui s'en éloignaient de trop. Des tests d'exclusion ont ensuite été réalisés, en calculant la probabilité que présente chaque échantillon de faire partie de l'une des 5 sous-populations de référence. Si la probabilité d'appartenance à une population est faible (probabilité < 1%), on dit qu'il est rejeté.

Les résultats obtenus montrent que 58 sangliers sur les 1254 retenus dans le référentiel sont totalement rejetés de chacune des cinq sous-populations de Wallonie. Nous pouvons donc les considérer comme non-wallons. Le détail des résultats est exposé par conseil cynégétique, dans lesquels des échantillons étaient disponibles.

Analyse du taux de multipaternité chez de sanglier

Cette petite étude réalisée sur quelques territoires expérimentaux wallons avait pour but de déterminer le taux de multipaternité chez le sanglier. Plusieurs études à l'étranger mettent en évidence que plusieurs mâles sont pères d'individus d'une même portée (multipaternité ou polyandrie). S'agissant d'une espèce dont la stratégie de reproduction est théoriquement basée sur la défense du harem (un mâle se reproduit avec de nombreuses femelles), il était important de vérifier si ce phénomène était également rencontré en Wallonie, puisque le taux de multipaternité a une influence positive sur le nombre de marcassins par portée et donc sur la dynamique de population de cette espèce. Les utérus de 89 laies avec embryons ont été analysés sur une période allant de 2014 à 2016. Les résultats montrent qu'au minimum 33% des portées analysées sont issues d'au minimum 2 pères différents et qu'il existe bel et bien un lien positif entre nombre de jeunes par portée et le nombre de pères. Les causes de ce phénomène sont pour l'instant inconnues.

Croissance, survie et déplacements : les enseignements du marquage

L'important réseau de capture animé par le DEMNA avec l'aide de nombreuses collaborations sur tout le territoire wallon permet de capturer un nombre conséquent de marcassins ce qui permet d'étudier certains paramètres déterminants pour le sanglier dans notre contexte. Le bilan réalisé ici repose sur une synthèse des captures et recaptures allant de 2006 à 2016. Les thématiques abordées sont : la croissance (prise de poids), le taux de survie et les causes de mortalité ainsi que l'étude des déplacements. L'intérêt du réseau de capture-marquage réside dans une meilleure compréhension des paramètres de la dynamique des populations de sanglier en se basant sur un échantillon d'animaux dont nous connaissons des paramètres (relevés au moment de la capture) tels que le poids et le sexe ainsi que le lieu et la date de capture. Les animaux ainsi identifiés au moyen d'une marque unique (n° et code couleur) sont relâchés à l'endroit de leur capture pour poursuivre leur existence. Ces informations relatives à la capture-marquage sont enregistrées dans une base de données centralisée.

Les principaux résultats sont pour la période 2006-2016:

Survie

- 4563 captures et 2096 recaptures (46%)
- Plus de la moitié des marques placées ne réapparaissent pas (chute de l'oreillette, recapture non signalée, animal mort ou vif encore sur le terrain).
- La chasse (surtout automnale) est responsable de 96% des recaptures signalées,
- 97 % des recaptures signalées ont lieu au terme de la 3^e saison de chasse (65% au terme de la 1^{ère})
- Le tableau de chasse des individus marqués est biaisé en défaveur des femelles des grandes catégories de poids en automne (battues) et encore davantage de janvier à septembre.

Croissance des juvéniles

- Sur 2096 recaptures, la croissance de 938 individus juvéniles a pu être mesurée,
- La croissance médiane est de 115 g / jour
- Elle varie fortement en fonction de l'année (fructifications) et du lieu (% de céréales dans les cultures agricoles)
- Les zones les plus pauvres de Wallonie sont caractérisées par des croissances plus faibles et une variabilité plus importante (112 g/jour ; CV = 18.2%) par rapport aux zones les plus riches (189 g/jour ; CV = 12.4%),

Mouvements

- Sur 2096 recaptures, 1946 étaient documentés par des coordonnées géographiques suffisamment précises pour calculer une distance entre capture et recapture (en ligne droite),
- 1.7 % ont traversé les frontières (France, Luxembourg et Allemagne) et 8.8% ont traversé au moins une limite de conseil cynégétique,
- 61% des sangliers marqués sont récupérés dans un rayon de 2 km, montrant le caractère casanier de l'espèce,
- Pour les plus longues dispersions, il faut distinguer entre les femelles et jeunes, et les mâles subadultes, recapturés respectivement à 96% et 87% dans un rayon de 10 km,
- Le plus long déplacement observé est de 67 km entre Sugny et Verdun (F),
- Plusieurs segments de route ou de voie ferrée ont pu être testés quant à leur perméabilité vis-à-vis : si ces axes constituent des freins, rares sont ceux qui empêchent tout déplacement.

En conclusion, la chasse est la principale cause de mortalité chez le sanglier. Néanmoins une part importante de données manquantes pourrait être expliquée par une mortalité naturelle élevée. La croissance des juvéniles varie fortement dans le temps et dans l'espace, suggérant un accès à la reproduction plus ou moins rapide en fonction des années et des conseils cynégétiques. Le sanglier est casanier, mais une faible proportion d'individus est capable de grands déplacements en particulier les jeunes mâles au moment de la dispersion natale.

L'utilisation de l'interface forêt-plaine

Les domaines vitaux de sangliers équipés de GPS ont été mesurés et révèlent une différence importante entre mâles (803 ha, n=25) et les femelles (209 ha, n=28). Même si l'échantillon est relativement faible, il semble que la proportion de surface forestière favorisent des domaines vitaux de petite dimension.

L'étude avait pour objectif principal la compréhension de l'utilisation de l'interface forêt plaine par le sanglier, sur base de 35 colliers GPS posés sur des animaux ayant un contact avec la plaine agricole (après exclusion des animaux 100% forestiers).

Même si le sanglier est une espèce inféodée au milieu forestier, son opportunisme le pousse à fréquenter toute l'année la plaine agricole quand il y a accès. Parmi les sangliers suivis certains passent l'essentiel de leur temps en plaine, notamment en été, ce que les résultats moyens ont tendance à masquer. Ces valeurs synthétisées sur 35 individus indiquent que cette fréquentation se fait potentiellement toute l'année de jour comme de nuit, avec un pic d'utilisation nocturne consécutif à une accélération depuis la zone de bauge vers les zones de quête alimentaire. Plus la zone de bauge est située à proximité de la lisière agricole plus la probabilité de fréquenter la plaine agricole est grande. Le sanglier fréquente la plaine agricole préférentiellement en été et en automne, mais les prairies sont également davantage fréquentées en mars.

Suivi des dégâts de sanglier à la plaine agricole à l'échelle régionale

La synthèse 2008-2017 des expertises de dégâts agricoles causés par les sangliers est réalisée ici. Elle ne concerne pas les dégâts réglés « à l'amiable » entre le chasseur et le cultivateur, dont la proportion est inconnue. Chaque année, les dégâts expertisés pour la seule espèce sanglier correspondent à des montants variant entre 237.278 euros en 2014 et 720.092 euros en 2013 (moyenne = 435.000 euros). Le détail est disponible en fonction des cultures, des communes et des conseils cynégétiques.

Analyse de la cause des dégâts de sanglier à l'agriculture au niveau local

Les données d'expertises des dégâts ont été analysés à plus fine échelle en tenant compte des statistiques de chasse, de la disponibilité des surfaces agricoles, de la proportion des surfaces forestières, du climat et des fructifications, sur les conseils cynégétiques des Lacs, Hermeton, Chimay, Couvin et Viroinval.

Compte tenu de la faiblesse des données à disposition, l'interprétation des résultats doit rester prudente. S'il on considère que la densité de tir est en lien avec la densité de population (ce qui devrait être le cas à effort de chasse constant), on doit considérer que les dégâts à l'agriculture (si on considère que les résultats d'expertise représente une proportion représentative et constante de la totalité des dégâts) ne peuvent être utilisés comme indicateurs d'abondance.

Par contre, un premier constat de sensibilité aux dégâts de sanglier pourrait être réalisé sur base de la proportion de superficie forestière et sur l'importance de l'interface forêt-plaine par ancienne commune. Ensuite, en fonction des conditions de fructifications observées l'année n-1, il devrait être envisageable de prédire l'importance des dégâts aux prairies l'année n.

L'intervention des facteurs climatiques reste complexe à expliquer sur les dégâts à l'agriculture. Ils sont néanmoins stratégiques puisqu'ils interviennent de manière directe ou indirecte sur la population de sangliers et sur les fructifications en plus des dégâts.

Suivi des fructifications forestières

Décrit le suivi de fructifications mis en place par le DEMNA sur une série de territoires pilotes.

Plan de tir qualitatif expérimental

Ce chapitre décrit la mise en œuvre d'un plan de tir qualitatif dans le domaine militaire de Marche-en-Famenne. Sur ce site relativement isolé de 2500 ha

La technique de capture-marquage-recapture mise en place a permis d'objectiver la situation de l'effectif de sangliers dans le camp militaire et de remettre en question les méthodes de comptage basées sur l'observation visuelle. Depuis 2007, malgré une meilleure maîtrise des effectifs, la situation n'a pas connu de réelle amélioration malgré les plans de tir annuels et contraignants. La chasse, dans le contexte actuel du camp militaire, ne semble pas en mesure de contrôler la population et ce sont les 2 incidents climatiques de 2008-2009 et 2012-2013 qui ont permis de rabaisser drastiquement la population.

L'adoption d'un plan de tir qualitatif, basé uniquement sur la biomasse femelle à prélever est une piste de solution. Mais il est encore un peu tôt pour juger de la pertinence de ce système, en route depuis 2016 et dont la mise en œuvre coïncide avec une augmentation des populations suite à des conditions climatiques favorables (taux de reproduction élevé en 2017 notamment).

CHAPITRE 1 - LE CONTEXTE DU SANGLIER EN WALLONIE

Législation

L'essentiel de la législation relative au sanglier peut être consultée ici : <http://environnement.wallonie.be/legis/dnf/chasse.htm>

Statistiques de chasse

Les statistiques de chasse relatives aux espèces gibier en ce compris le sanglier peuvent être consultées ici : <http://biodiversite.wallonie.be/fr/grand-gibier.html?IDC=6215>

Le sanglier dans les R.O.I des conseils cynégétiques

L'analyse des règlements d'ordre intérieur (R.O.I.) des 49 conseils cynégétiques wallons révèle que 24 d'entre eux seulement évoquent le sanglier. Le pays de Herve est le seul à intégrer le sanglier dans les espèces à enjeu sans préciser les mesures de gestion ou de suivi à appliquer à l'espèce. Le CC Hautes-Fagnes-Eifel n'évoque pas le sanglier mais interdit à ses membres l'usage du nourrissage dissuasif. Pour les 22 autres conseils, il s'agit de recommandations (et non d'obligations) en termes de gestion. Globalement les conseils à orientation petit gibier (espèces à enjeu comme le lièvre ou la perdrix) recommandant une pression de chasse importante, allant de l'éradication à la diminution de la population, tandis que les conseils cynégétiques mixtes ou à orientation grand gibier recommandent d'épargner des laies suitées ou de cibler le tir des juvéniles, à l'exception de Ciney-Condroz et de Spa-Stavelot-Stoumont.

Liste des conseils cynégétiques qui évoquent le sanglier dans leur règlement intérieur (2014) : espèces clés et recommandations vis-à-vis du sanglier

Nom CC	SP clé 1	SP clé 2	SP clé 3	SP clé 4	Recommandations relatives au Sanglier
Arches Condroz	en cerf				épargne laie suitée et meneuse / tir bêtes rousses
Basse Sambre	Lièvre	Perdrix			endiguer son développement
Biesme	Lièvre	Perdrix			endiguer son développement en utilisant tous les moyens
Bocq-Tailfer					épargne laie suitée / tir jeunes
Botte du Hainaut	Lièvre	Perdrix			interdiction de consignes visant à protéger les laies (sauf les allaitantes)
Ciney-Condroz	cerf	Perdrix	Lièvre		éthique de tir / maintien d'un nombre compatible avec environnement / utilisation de tous les moyens disponibles
Condroz liegeois	Lièvre	Perdrix			épargne laie suitée
Croix Scaille	cerf				épargne laie suitée
Deux Ourthes	cerf				épargne laie suitée
Famenne Ardennes	- cerf				épargne laie suitée
Famenne Condroz	- cerf				épargne laie meneuse
Flavion Molignée	- Lièvre	Perdrix	Faisan		Pression de chasse suffisante / tous moyens adéquats pour y parvenir
Haute Ardenne	cerf				épargne laie suitée
Hautes Eifel	Fagnes cerf				nourrissage dissuasif interdit
Hesbaye	Lièvre	Perdrix			endiguer son développement
Lacs	cerf				épargne laie suitée
Lorraine	cerf				épargner laie meneuse / privilégier tir marcassins et bêtes rousses / tableau documenté poids et sexe / le CC se réserve de cibler une proportion d'adulte en cas de surpopulation
Massif Forestier St Hubert	cerf				densité max 40 par 1000 ha / tir vers juvéniles
Mons Haut-Pays	Lièvre	Perdrix			A éradiquer / possibilité de battues coordonnées sur plusieurs territoires
Ourthe Condroz	et Cerf				épargne laie suitée / épargne systématique laie meneuse / privilégier tir bête rousse
Pays de Herve	Lièvre	Perdrix	Chevreuil	Sanglier	
Pays vert	Lièvre	Perdrix			Le conseil de constitue partie civile en cas de lâchers
Roman Pais	Lièvre	Perdrix			tolérance 0
Semois	cerf				tir marcassins et bêtes rousses
Spa Stavelot Stoumont	cerf				réduction population

CHAPITRE 2 - LE SUIVI SANITAIRE DU SANGLIER

Surveillance sanitaire de l'espèce Sanglier en Wallonie (2017)

A. Linden, R. Volpe, C. Lesenfants, J. Paternostre, G. Gilliaux, N. Kamdem

1. Remerciements

Le réseau de surveillance ne pourrait fonctionner sans l'aide de vétérinaires de terrain, du DNF, du DEMNA, des chasseurs, des gardes particuliers et des militaires de la Défense. C'est ici l'occasion de les remercier.

2. Description du réseau de surveillance

En Belgique, la surveillance sanitaire de la faune sauvage est une compétence régionale. Le « Réseau de Surveillance sanitaire de la Faune sauvage en Région wallonne » est financé par le Service public de Wallonie (SPW) et mis en œuvre par le Service Faune sauvage de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège (ULiège). Les activités du réseau répondent aux exigences de l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) qui a inscrit la surveillance de la faune sauvage dans ses priorités.

Le réseau de surveillance a plusieurs missions :

- détecter, au sein de la faune sauvage de Wallonie, l'apparition de maladies nouvelles ou exotiques
- déterminer l'importance réelle de maladies présentes dans la faune sauvage autochtone
- évaluer les résultats des plans de lutte mis en œuvre en faune sauvage (tirs sanitaires)
- fournir des données pour des études ciblées qui s'intègrent dans des thèses de doctorat

Dans les deux cas (maladies nouvelles ou déjà présentes dans la faune sauvage), l'objectif du réseau est de conseiller les autorités régionales si des plans de lutte devaient être mis en œuvre à l'échelle régionale. Le réseau travaille également en étroite collaboration avec l'AFSCA. En effet, dans le cadre d'exportations d'animaux d'élevage ou de produits animaux vers certains pays tiers, un bilan sanitaire de la faune sauvage belge est exigé. Et enfin, le réseau publie ses résultats dans la littérature internationale et transmet annuellement les résultats du monitoring de la faune sauvage à l'OIE.

Pour réaliser ces études, l'équipe du réseau combine surveillance active (études programmées réalisées en période de chasse sur des sangliers abattus et présumés sains) et surveillance passive (autopsies des sangliers trouvés morts ou achevés pour raisons sanitaires). Sur base de l'autopsie et du diagnostic différentiel, toute une batterie d'examen complémentaires

(histopathologiques, radiologiques, bactériologiques, virologiques, parasitologiques et toxicologiques) sont effectués dans différents laboratoires. Chaque année, le réseau effectue des examens sur plus de 2000 animaux sauvages pour l'ensemble de la Wallonie (toutes espèces confondues). En moyenne, 750 sangliers sont analysés chaque année (surveillance active et passive, moyenne sur 5 ans).

Sur le terrain, le réseau fonctionne efficacement grâce à de multiples collaborations (vétérinaires, agents du DNF, scientifiques du DEMNA, gardes particuliers, militaires de la Défense et chasseurs). Certains collaborateurs participent activement au projet en effectuant des prélèvements sur le gibier récolté en saison de chasse, d'autres transmettent au réseau des sangliers trouvés morts en forêt ou abattus pour raisons sanitaires.

3. Maladies étudiées chez le Sanglier

Les agents pathogènes qui sont étudiés sont repris dans une liste prioritaire qui émane de l'OIE et qui est approuvée chaque année par le comité d'accompagnement du réseau. La procédure de hiérarchisation répond à des objectifs de santé publique et/ou animale. Cette liste est évaluée régulièrement car certains suivis peuvent devenir prioritaires en fonction de l'actualité sanitaire régionale, nationale ou internationale. Sur les 5 dernières années, les principales maladies étudiées chez le Sanglier sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Principales maladies (ou agents pathogènes) étudiées chez le Sanglier en Wallonie (2009-2017).

Maladies étudiées chez le sanglier	Impact sur la santé			Type de surveillance	Situation en Wallonie (date de la dernière étude)
	Homme	Porc	Sanglier		
Tuberculose bovine	X	X	X	A + P	Absente (2017)
Peste porcine africaine	0	X	X	A + P	Absente (2017)
Peste porcine classique	0	X	X	A + P	Absente (2017)
Maladie d'Aujeszky	0	X	Y	A*	Présente (2017)
Brucellose (<i>Brucella suis</i>)	X*	X	Y	A + P	Présente (2011 et 2012)
Trichinellose	X	Y	Y	A	Présente (jusqu'en 2016)
<i>Gale (Sarcoptes scabiei)</i>	X*	X	X	P	Présente (2017)
<i>Pasteurella</i> spp.	X*	X	X	P	Présente (2017)
<i>Salmonella</i> spp.	X	X	-	P	Absente (2017)
<i>Leptospira interrogans</i> spp.	X	X	-	P	Absente (2017)
<i>Ascaris suum</i>	0	X	X	P	Présente (2017)
<i>Metastrongylus</i> spp.	0	X	X	P	Présente (2017)
Influenza Low Pathogen	X	X	Y	A*	Présente (2009)
<i>Fasciolose (Fasciola hepatica)</i>	0	X	X	P	Présente (2017)
Syndrome dysgénésique et respiratoire porcin	0	X	Y	A*	Présente (2014)
Variole porcine	0	X	X	P	Présente (2016)
Hépatite E	X	Y	Y	A	Présente (2010 et 2011)
<i>Streptococcus suis</i>	X	X	Y	A	analyses en cours
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	X	Y	-	A	Présente (2011)

Impact sur la santé :

0 : non transmissible ; **X** : symptômes/lésions décrit(e)s ; **X*** : très rares cas décrits chez l'homme

Y : porteurs asymptomatiques ;

- : pas d'informations dans la littérature ou controversé

Type de surveillance :

A : surveillance active (études programmées sur des sangliers prélevés en période de chasse)

A* : enquête sérologique

P : surveillance passive (surveillance événementielle sur des sangliers trouvés morts)

3.1. Tuberculose à *Mycobacterium bovis*

Parmi les agents pathogènes étudiés, certains méritent une attention particulière. C'est le cas notamment de *Mycobacterium bovis*, bactérie responsable de la tuberculose bovine. Cette bactérie peut infecter de nombreuses espèces domestiques et sauvages et elle est également transmissible à l'homme.

La Belgique est officiellement indemne de tuberculose bovine (TB) depuis 2003, même si quelques foyers dans des élevages bovins sont détectés chaque année. Par contre, la situation en France est inquiétante car plusieurs cas de tuberculose bovine ont été mis en évidence en faune sauvage depuis 2001. Des sangliers et blaireaux infectés ont été détectés dans le Nord de la France à une 60-aine de kilomètres de la frontière belge. Le risque que cette maladie émerge en Wallonie et se répande au sein de nos populations sauvages (cervidés, suidés, blaireaux) est réel. Si la Belgique devait perdre son statut de pays officiellement indemne de TB, les conséquences financières seraient graves pour le secteur de l'élevage. C'est dans ce contexte qu'un projet spécifique « WildTub » a démarré en automne 2014, il est partiellement financé par le SPF Santé publique et le SPW.

Les objectifs du projet WildTub sont résumés ici. Il s'agit de (1) détecter la présence de TB au sein d'espèces sauvages sensibles présentes dans notre pays, (2) suivre l'évolution spatio-temporelle des foyers, le cas échéant, (3) caractériser les isolats de *Mycobacterium bovis* éventuellement retrouvés en faune sauvage et les comparer aux isolats d'origine bovine détectés en Belgique et aux isolats d'origine sauvage détectés dans le Nord de la France et enfin (4) proposer aux autorités régionales et fédérales compétentes un plan de lutte dans l'éventualité d'une émergence de TB en faune sauvage en Belgique.

Jusqu'à présent (juillet 2018), aucun cas de tuberculose bovine n'a été détecté en faune sauvage en Wallonie. Sur l'ensemble du projet WildTub, plus de 5000 animaux ont été inspectés. Les analyses (autopsies, mises en culture, PCR, séquençage, sérologie) ont été réalisées sur des échantillons de sangliers et cervidés prélevés à la chasse, trouvés morts ou abattus pour raisons sanitaires. Grâce à la collaboration des agents du DNF, de nombreux blaireaux tués sur les routes ont également été contrôlés.

Pour rappel, en période de chasse, lors de l'examen des carcasses de sangliers, cerfs ou chevreuils par les « Personnes Formées », il faut signaler les « cas suspects » (d'être infectés par des mycobactéries) s'ils présentent les lésions suivantes :

- (1) Présence d'un ou de plusieurs **nodules** qui pourraient faire penser à des abcès (nécrose de caséification). Ces nodules sont de taille variable (de 1 mm à quelques cm de diamètre). Les localisations attendues de ces nodules sont les ganglions lymphatiques (mandibulaires, rétropharyngiens, trachéobronchiques, médiastinaux, hépatiques et/ou mésentériques), les organes (poumons, foie, rate, intestins, reins, organes génitaux) et les séreuses (plèvre et péritoine).
- (2) Amaigrissement/cachexie et/ou entérite chronique

Ces cas suspects doivent faire l'objet d'une Déclaration signée « en cadre 5 » ou être transmis en entier au réseau de surveillance (Liège) pour autopsie.

3.2. Peste porcine africaine⁵⁶

La peste porcine africaine (PPA) est au centre de l'actualité sanitaire depuis 2014 et la progression du virus inquiète les autorités européennes. Cette maladie n'est pas transmissible à l'homme mais il s'agit de la plus grave menace qui pèse actuellement sur le secteur porcin en Europe. Le virus d'origine africaine a fait son apparition en Géorgie en 2007 et, depuis cette date, sa progression semble inexorable en Europe (porcs d'élevages intensifs, porcs de basse-cour et sangliers). Les pays baltes et la Pologne ont été les premiers pays de l'UE à être touchés en 2014. Depuis, d'autres états membres ont été infectés, les cas les plus proches de la Belgique ont été détectés en République tchèque. Il n'existe aucun traitement et, jusqu'à présent, aucun vaccin n'est disponible. Des milliers de porcs ont été abattus en Europe depuis le début de la crise. Il est clairement établi que les activités humaines représentent le principal facteur de propagation du virus. Ce dernier survit très longtemps dans du sang séché (vêtements, bottes, couteaux, véhicules) et dans certaines denrées alimentaires à base de viande de porc contaminée (charcuteries). Le virus se propage lorsque ces déchets alimentaires sont distribués aux porcs ou jetés dans la nature puis ingérés par des sangliers. Outre le facteur humain, les sangliers dans leur environnement jouent également un rôle important dans la propagation du virus car les carcasses infectées sont une source de contamination importante pour les congénères. En Belgique, des campagnes d'information ciblant différents publics (chauffeurs routiers et main d'œuvre saisonnière en provenance de pays de l'Est, chasseurs et touristes prévoyant un séjour dans un pays infecté) ont été organisées et l'AFSCA a créé une Task force nationale PPA. Par ailleurs, l'équipe du réseau de surveillance a augmenté le niveau de vigilance en surveillance passive (analyse des sangliers trouvés morts) afin de détecter le plus précocement possible des sangliers infectés. Des consignes de biosécurité strictes ont également été recommandées lors des activités de chasse.

⁵ Voir également Annexe 4

⁶ Chapitre rédigé avant la découverte du foyer de peste porcine africaine le 13/09/2018

En juillet 2018, l'European Food Safety Agency (EFSA) a publié un avis qui présente les différentes stratégies de gestion du sanglier avant, pendant et après un épisode de PPA. Ces mesures sont importantes car les sangliers jouent un rôle important dans la propagation de cette maladie.

Peste porcine africaine chez le sanglier : mesures recommandées par l'EFSA

(EFSA Journal 2018 ; 16 (7) :5344)

- (1) Avant l'écllosion d'un foyer épidémique, le fait de ne pas nourrir les sangliers et d'organiser des chasses intensives sont deux activités qui devraient être mises en œuvre pour réduire les risques d'écllosion
- (2) Lorsqu'une épidémie est en cours, il convient en revanche d'éviter les activités susceptibles d'accroître le déplacement des sangliers (par exemple, chasses avec battues intensives)
- (3) Les experts n'ont pas pu établir le seuil de densité de sangliers en-deçà duquel le virus ne pourrait pas s'implanter – la peste porcine africaine s'est en effet parfois répandue dans des zones où la présence de sangliers est pourtant faible
- (4) L'avis souligne l'importance de maintenir un dialogue régulier entre toutes les parties prenantes impliquées pour accroître la préparation
- (5) La surveillance passive – via le signalement de sangliers morts – reste le moyen le plus efficace de détecter les nouveaux cas de peste porcine africaine à un stade précoce dans les zones auparavant épargnées par la maladie
- (6) L'avis souligne la nécessité d'harmoniser la collecte d'informations sur les sangliers dans l'UE afin qu'elles puissent être plus facilement comparées. Pour combler ces lacunes, l'EFSA finance actuellement un projet intitulé ENETWILD destiné à collecter et à harmoniser les données sur la répartition géographique et le nombre de sangliers en Europe.

3.3. Peste porcine classique

La peste porcine classique (PPC) est également une « maladie rouge » qui ne concerne que les suidés. Les lésions induites par le virus de la PPC sont semblables à celles observées lors de PPA même si ces deux virus sont différents. S'il n'existe pas de traitement contre la PPC, des vaccins sont néanmoins disponibles. C'est d'ailleurs cette approche vaccinale qui a permis de contrôler la PPC en faune sauvage dans plusieurs pays européens. La Belgique a notifié un cas de PPC chez un sanglier à Rocherath en 2002 et des mesures pour éviter la propagation du virus ont été mises en œuvre rapidement. Aucun programme de vaccination des sangliers n'a été instauré à l'époque et l'épisode s'est limité à ce cas unique. Depuis, les enquêtes réalisées chaque année sur les sangliers prélevés en automne n'ont plus jamais permis de détecter de sangliers infectés en Belgique. En Allemagne, des campagnes de vaccination ont été organisées dans plusieurs landers et le dernier sanglier infecté date de 2009. En France, le dernier cas date de 2007 et un programme de vaccination des sangliers a été maintenu de 2004 à 2010 dans le massif des Vosges du Nord (Moselle et Bas-Rhin). Ainsi, après de nombreuses années de lutte et des campagnes de vaccination des sangliers, plusieurs pays d'Europe de l'Ouest ont pu être déclarés indemnes de PPC par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) en mai 2017.

3.4. Maladie d'Aujeszky

La maladie d'Aujeszky est une maladie virale (suid herpesvirus 1) dont l'impact économique est important pour le secteur porcin. Les mesures d'éradication et la vaccination systématique en

élevage ont fait en sorte que la plupart des pays de l'UE sont indemnes de la maladie d'Aujeszky. La Belgique est officiellement indemne depuis 2011 et la vaccination des porcs est interdite. Aucun cas clinique n'a été détecté dans les élevages porcins depuis cette date (source AFSCA).

Pourtant, le virus circule encore largement au sein des populations de sangliers en Wallonie et le risque de transmission du réservoir sauvage au porc domestique (population naïve non vaccinée) est non nul. En effet, si les contacts directs sangliers/porcs restent des événements rares, le virus peut aussi être transmis des sangliers aux porcs via des aérosols, par l'intermédiaire de personnes, de rongeurs et/ou du matériel contaminé (bottes, vêtements). Par conséquent, les mesures de biosécurité dans les élevages de porcs plein air doivent être drastiques. En faune sauvage, le monitoring Aujeszky est maintenu afin, notamment, de suivre l'évolution au cours du temps et de localiser les zones à forte prévalence. Il serait également important d'isoler des souches virales provenant de sangliers afin de les tracer au niveau moléculaire, si un foyer porcine devait émerger. Récemment (mars 2018), un foyer d'Aujeszky a été confirmé dans un élevage de porcs plein air dans les Pyrénées Atlantiques. L'origine de la contamination semble être vraisemblablement la faune sauvage.

Résultats des études Aujeszky réalisées sur sangliers

En Wallonie, une enquête sérologique Aujeszky est réalisée chaque année sur les sangliers prélevés en automne. Le programme de surveillance concerne 4 des 5 provinces de Wallonie et les prises de sang sont réalisées par l'équipe du réseau de surveillance et des vétérinaires collaborateurs. Au total, 571 échantillons sanguins ont été analysés en 2017. Un test ELISA (ELISA Ac de compétition – Herdcheck – IDEXX) ciblant la glycoprotéine B du virus a été utilisé. Un sérum de référence (contrôle positif) a systématiquement été utilisé pour chaque plaque ELISA et les échantillons ont été analysés en duplicate.

En 2017, la séroprévalence apparente globale était de de 30.65% (IC 95% : 26.87 – 34.43) pour l'ensemble de la Wallonie. Elle était de 32.28% (IC 95% : 28.86 – 35.70) en 2016 et de 30.91% (IC 95% : 27.55 – 34.26) en 2015. Vu le mode de transmission, le nombre de séropositifs est plus élevé chez les adultes que chez les subadultes, juvéniles et marcassins. En ce qui concerne l'origine géographique des prélèvements, les séroprévalences apparentes sont plus élevées dans les provinces de Namur, Hainaut et Luxembourg que dans la province de Liège. Les résultats recueillis ici sont compatibles avec une circulation endémique du virus de la maladie d'Aujeszky dans les populations de sangliers vivant dans le sud de la Belgique.

La maladie d'Aujeszky chez le chien

Les porcs et sangliers sont les hôtes naturels du virus de la maladie d'Aujeszky. Celle-ci n'est pas transmissible à l'homme mais certains hôtes accidentels, comme les carnivores et les ruminants, peuvent être infectés. Chez ces hôtes accidentels, le virus provoque une encéphalite rapidement mortelle.

En saison de chasse, les chiens risquent de contracter la maladie lors de contacts avec des sangliers infectés susceptibles d'excréter le virus via la salive, les sécrétions nasales et génitales. Il faut donc être particulièrement prudent avec les chiens mordants. Le chien peut également s'infecter en ingérant des abats de sangliers. Chez le chien, l'incubation dure 2 à 6 jours. Parmi les symptômes les plus fréquents (salivation, apathie, anorexie, tachypnée), on peut noter un prurit intense ; le chien infecté peut se gratter jusqu'à s'automutiler. D'autres signes moins fréquents sont décrits tels que rigidité de la nuque, vomissements, spasmes musculaires et

agressivité. La mort survient dans 100 % des cas dans les 24 à 48 heures après l'apparition des premiers signes cliniques.

Maladie d'Aujeszky - Recommandations aux propriétaires de chiens de chasse

- limiter autant que possible les contacts entre les chiens et un sanglier blessé ;
- ne jamais distribuer d'abats de sanglier aux chiens ;
- vacciner éventuellement.

Vaccination* : il faut consulter votre vétérinaire qui administrera uniquement un vaccin inactivé. Depuis 2017, le vaccin Auskipra BK (vaccin inactivé adjuvé) est disponible en Belgique et peut être utilisé chez le chien. Les vaccins vivants atténués sont formellement interdits chez le chien car ils sont capables d'induire la maladie.

Auskipra BK - Protocole d'administration :

- 1 ml par voie sous-cutanée
- Primovaccination : deux injections à 3 semaines d'intervalle. La deuxième injection doit être réalisée un mois avant la saison de chasse
- Rappel : tous les 6 mois

3.5. Brucellose porcine

La brucellose porcine (*Brucella suis*) a également fait l'objet d'études ciblées chez le sanglier en Wallonie. Lors d'une première enquête réalisée sur plus de 1000 sangliers (2003-2007), nous avons démontré que la brucellose était présente de manière endémique dans les populations de sangliers en Wallonie avec une séroprévalence apparente globale de 55 % et une bactérioprévalence de 25 % parmi les séropositifs (BMC Vet Research, 2011). Les sangliers sont porteurs de la bactérie mais de manière asymptomatique. Des études ponctuelles réalisées en 2011 et 2012 ont également permis d'isoler des *Brucella* à partir d'organes de sangliers. Dans tous les cas, il s'agissait de *Brucella suis* biovar 2. Contrairement aux biovars 1 et 3 dangereux pour l'homme, le biovar 2 est peu pathogène pour l'homme.

Néanmoins, cette bactérie peut être transmise aux animaux domestiques. Les sangliers porteurs de *Brucella* représentent un risque pour les élevages de porcs plein air. Les risques sont liés à la transmission directe mais surtout indirecte des *Brucella*. Le réseau de surveillance souhaiterait être informé de la localisation des élevages de porcs plein air en Wallonie afin de pouvoir mener à terme une étude d'analyse de risques. Dans les zones concernées, des solutions concrètes doivent être envisagées aussi bien par les éleveurs (clôtures électrifiées, notamment) que par les chasseurs (évacuation des viscères lors des activités de chasse et gestion des populations de sangliers).

Outre le risque pour les élevages de porcs, *Brucella suis* peut également infecter des bovins. En Wallonie, la bactérie a été isolée dans 2 exploitations bovines (Corennes 2012 et Jehonville 2016) et l'hypothèse la plus probable est un contact entre les bovins en pâture et des sangliers (ou des abats de sangliers). L'infection de bovins par *Brucella suis* est un évènement rare et les conséquences épidémiologiques, cliniques et lésionnelles ne sont pas comparables à ce qui est décrit dans des foyers de brucellose bovine. Néanmoins, les conséquences économiques pour l'éleveur sont dramatiques puisque les législations actuelles (européenne et belge) imposent les mêmes mesures quelle que soit l'espèce de *Brucella* isolée dans l'exploitation. Ainsi les élevages de Corennes et de Jehonville (*B. suis*) ont dû faire face aux mêmes mesures drastiques que celles imposées dans les autres foyers (*B. abortus*). Lors de la réunion des groupes d'experts EU (juin 2018), l'AFSCA a plaidé en faveur de mesures allégées en cas d'infection de bovins par *Brucella suis* biovar 2.

Au cours de l'automne 2018, l'équipe du réseau envisage de relancer une enquête « *Brucella* sangliers » en collaboration avec l'ARSIA et SIENSANO.

3.6. Trichinellose

Trichinella spp. est un ver rond (nématode) dont les larves vivent dans les cellules musculaires striées squelettiques de nombreuses espèces de mammifères dont l'homme. Certaines espèces d'oiseaux et de reptiles peuvent aussi être infestés. L'homme se contamine en mangeant de la viande peu ou non cuite (surtout viande de porc, de sanglier, de cheval ou même d'ours) qui contient des larves enkystées.

La Belgique est reconnue comme « région à risque négligeable » concernant *Trichinella*. Néanmoins, les analyses sont obligatoires sur tout sanglier destiné à être cédé ou vendu à un consommateur final.

Le dernier incident a eu lieu en 2014 (provinces de Limbourg et d'Anvers) ; 11 personnes atteintes de symptômes pseudo-grippaux (douleurs musculaires, maux de tête, yeux enflés et forte fièvre) ont été hospitalisées après avoir mangé de la viande de sangliers (provenant d'Espagne) dans 2 restaurants en Flandre. Les examens de laboratoire ont confirmé qu'il s'agissait bien de *Trichinella spiralis* et les patients ont été traités avec succès. Donc même si peu de sangliers en Belgique sont porteurs de ce parasite dangereux pour l'homme, il faut rester vigilant et analyser systématiquement toute carcasse de sanglier destinée à la consommation humaine. Pour rappel, seule une cuisson suffisante de la viande (viande grise à cœur) permet de détruire les larves enkystées dans le muscle. Les viandes fumées ou saumurées ne détruisent pas le parasite et la congélation n'est pas suffisante pour tuer certaines espèces de trichines.

4. Principales causes de mortalité chez le Sanglier en Wallonie : résultats 2016 - 2017

Outre les études programmées pendant les saisons de chasse, le réseau réalise également des autopsies de sangliers trouvés morts ou abattus pour raisons sanitaires. L'approche est différente; il s'agit ici de déterminer la cause exacte de la mort (ou de l'état morbide) et d'évaluer si ces mortalités représentent un danger, en terme de contagiosité, pour l'homme et/ou les animaux domestiques et sauvages.

Cette surveillance est stratégique car elle permet notamment de détecter des agents pathogènes dont on ne suspecte pas nécessairement la présence en faune sauvage dans une région donnée. Il faut cependant souligner que le suivi des animaux trouvés morts et des tirs sanitaires est

réalisé toute l'année. En 2016, le réseau a transmis 288 rapports d'autopsie (toutes espèces confondues) aux différents collaborateurs qui nous ont sollicités pour des autopsies. Cette surveillance exige des moyens humains (vigilance sur le terrain, autopsies et examens complémentaires) et logistiques (acheminement des cadavres et stockage) considérables. Les résultats « sangliers » des années 2016 et 2017 sont résumés ci-dessous. Des informations plus exhaustives sont disponibles dans chaque rapport d'activité annuel ainsi que sur le site web www.faunesauvage.be

Les résultats présentés concernent des sangliers qui ont été acheminés à la Faculté de Médecine vétérinaire sur une base volontaire principalement par des agents du DNF ou des chasseurs. Par conséquent, nos résultats sont le reflet de nos collaborations privilégiées sur le terrain.

La collaboration des agents des cantonnements et des chasseurs est indispensable. Sans leur implication, il serait impossible de mettre en œuvre les analyses sur les animaux trouvés morts ou abattus pour raisons sanitaires. Nous les remercions vivement pour ce travail.

4.1. Sangliers trouvés morts

Tableau 2 :

Données concernant l'origine, la date de découverte et la cause de mort des sangliers trouvés morts en 2016 et 2017 (n = 28).

Référence	Animal	Lieu découverte (commune)	Code postal	Cantonnement	Date de découverte	Cause de la mort
2016						
A16-146	Verrat	Bois de Bologne (Habay)	6720	Habay	Janvier 2016	Traumatisme (voie publique)
A16-182	Verrat	Rivière Hoëgne (Spa)	4900	Spa	Février 2016	Traumatisme (tir par balle)
A16-191	Laie	Scy (Hamois)	5360	Rochefort	Février 2016	Traumatisme (braconnage)
A16-192	Laie	Scy (Hamois)	5360	Rochefort	Février 2016	Traumatisme (braconnage)
A16-193	Laie	Scy (Hamois)	5360	Rochefort	Février 2016	Traumatisme (braconnage)
A16-208	Verrat	Frandedu (Rochefort)	5580	Rochefort	Mars 2016	Infection à <i>Pasteurella multocida</i> suite à une ancienne morsure
A17-032	BC F	Wellin	6920	Libin	Septembre 2016	Traumatisme (CE perforant)
A17-076	BR F	Bois des Hamaides (Froidchapelle)	6440	Chimay	Octobre 2016	Parasitisme
A17-077	Marcassin M	nc	nc	Philippeville	Septembre 2016	Parasitisme
A17-119	Marcassin F	Petit Lys, lac de la Gileppe (Baelen)	4837	Verviers	Septembre 2016	Parasitisme
A17-122	BC F	Emmels (Saint-Vith)	4780	Saint-Vith	Novembre 2016	Ancien tir par balle à la mâchoire inférieure
A17-150	Marcassin F	Warichaux (Nalinnes)	6120	Thuin	Mai 2016	Inanition
A17-198	BR M	La Rencenire (Bouillon)	6830	Bouillon	Septembre 2016	Parasitisme
A17-240	Verrat	Hobscheid (G-D de Luxembourg)	nc	nc	Novembre 2016	Traumatisme (voie publique)
2017						
A17-199	BR F	La Cornette (Bouillon)	6830	Bouillon	Janvier 2017	Parasitisme
A17-241	Laie	Longeau (Messancy)	6780	Arlon	Février 2017	Traumatisme indéterminée d'origine
A17-298	BR F	Somme-Leuze	5377	Rochefort	Avril 2017	Parasitisme (gale sarcoptique et démodectique)

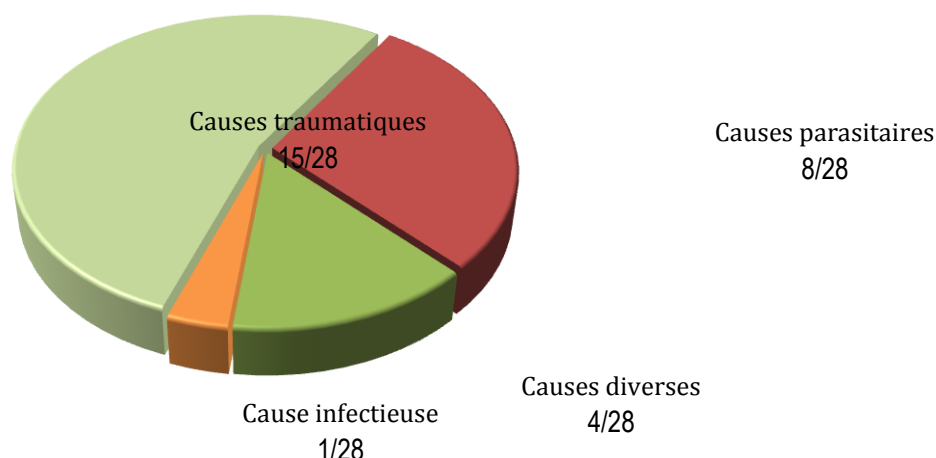
A17-318	Laie	Bassins d'orage de la Cedrogne (Houffalize)	6661	Vielsalm	Avril 2017	Noyade
A17-319	Laie	Bassins d'orage de la Cedrogne (Houffalize)	6661	Vielsalm	Avril 2017	Noyade
A17-324	Marcassin M	N67, Neu-Hattlich (Eupen)	4700	Eupen	Mai 2017	Traumatisme (voie publique)
A17-325	Marcassin M	N67, Neu-Hattlich (Eupen)	4700	Eupen	Mai 2017	Traumatisme (voie publique)
A17-368	Marcassin F	Our (Paliseul)	6852	Bouillon	Mars 2017	Parasitisme
A18-001	Marcassin F	Villers-s-Lesse (Rochefort)	5580	Donation Royale	Septembre 2017	Traumatisme (tir par balle)
A18-050	Verrat	Villers-s-Lesse (Rochefort)	5580	Donation Royale	Septembre 2017	Traumatisme (tir par balle)
A18-051	Marcassin M	Charbonnière (Bièvre)	5555	Bièvre	Septembre 2017	Parasitisme
A18-124	Marcassin F	Bois d'Oive (Vaux-s-Sûre)	6640	Neufchâteau	Avril 2017	Inanition
A18-138	BR F	C.H.U, Sart-Tilman (Liège)	4000	Liège	Décembre 2017	Traumatisme (voie publique)
A18-147	BC M	N63 (Seraing)	4100	Liège	Décembre 2017	Traumatisme (voie publique)

Marcassin : 0-6 mois / BR (bête rousse) : 6-12 mois / BC (bête de compagnie) : 12-24 mois / Adulte : > 24 mois.

nc : information non communiquée.

Figure 1 :

Distribution des causes de mortalité des sangliers en 2016 et 2017.



Après les actes de chasse, les accidents de la route représentent la deuxième cause de mortalité des sangliers. L'approche est ici qualitative puisque tous les sangliers tués sur la route ne sont pas acheminés à Liège. Les 3^{ème} et 4^{ème} causes de mortalité sont les infestations parasitaires puis les causes infectieuses.

Parmi les causes traumatiques (accidents de la voie publique ou tirs par balle), le sanglier A17-22 a agonisé plusieurs jours suite à la destruction complète de la mâchoire inférieure (photos ci-dessous).



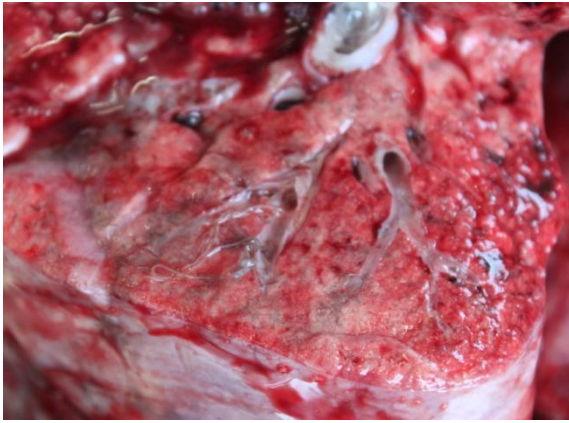
A17-122 : Absence de la partie distale de la mâchoire inférieure avec tissu cicatriciel fortement développé et amputation de la langue



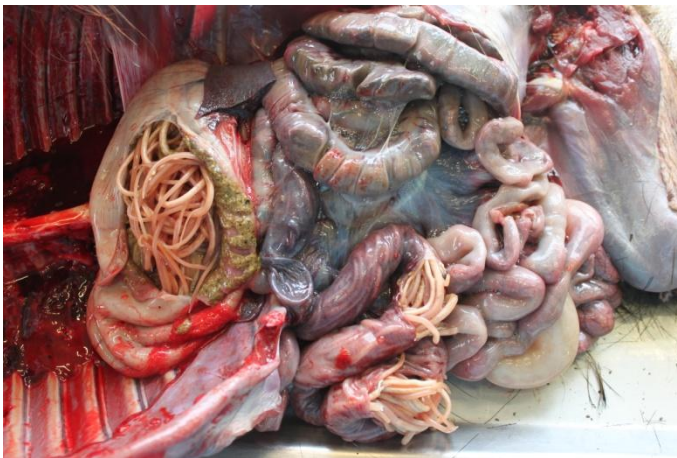
A17-122 : Cliché radiographique de la tête : fractures multiples de la mandibule, gonflement des tissus mous, présence de quelques fragments métalliques radio-opaques en région occipitale

Le sanglier A17-122 blessé lors d'une chasse (balle de mâchoire) a agonisé plusieurs jours suite à la destruction complète de sa mâchoire inférieure. Il n'était plus capable de boire, ni à *fortiori* de manger. Ce cas malheureux souligne la nécessité absolue de rechercher le gibier blessé afin d'abrégé ses souffrances.

Causes parasitaires : il s'agit essentiellement de jeunes animaux lourdement parasités, tant au niveau respiratoire que digestif. Notons le cas particulier A17-298 qui était infesté de parasites internes (métastrongylose respiratoire et ascaridiose digestive) et externes (gale sarcoptique à *Sarcoptes scabiei* et gale demodectique à *Demodex* spp). Ces acariens ont été mis en évidence par des raclages cutanés (photos ci-dessous).



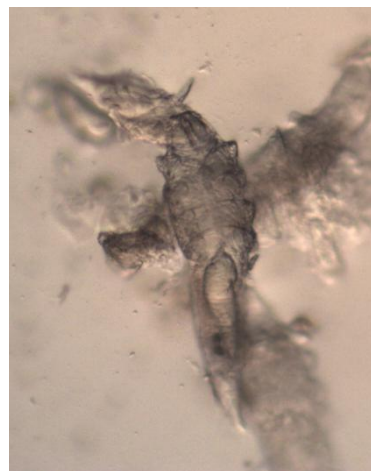
A17-298 : *Metastrongylus* spp. au niveau pulmonaire



A17-298 : Lourde charge parasitaire (*Ascaris suum*) au niveau digestif



A17-298 : *Sarcoptes scabiei* (objectif x100)



A17-298 : *Demodex* spp. (objectif x100)

Causes diverses : 2 cas (A17-150 et A18-124) concernent des marcassins trouvés morts isolés, maigres et sans lait dans l'estomac (morts d'inanition) et 2 cas (A17-317 et 319) concernent des sangliers adultes trouvés morts dans un bassin d'orage.

Une seule cause infectieuse a été diagnostiquée (A16-208) : *Pasteurella multocida* et *Trueperella pyogenes* ont été isolées de lésions importantes au niveau du garrot. Ces lésions font suite à une

ancienne morsure. Cet animal présentait en plus des lésions nodulaires caséuses au niveau des ganglions mandibulaires. La présence de *Mycobacterium bovis* a été exclue par qPCR.

4.2. Sangliers achevés pour raisons sanitaires

L'Arrêté du Gouvernement Wallon du 13/07/2006 fixe les modalités du tir sanitaire en Wallonie. Cet Arrêté prévoit que tout animal de la catégorie grand gibier faisant l'objet d'un tir sanitaire (réalisé dans un contexte bien défini) soit acheminé pour analyses à la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège.

Le tir sanitaire permet d'éliminer, toute l'année, des sangliers ou cervidés malades susceptibles de contaminer les congénères ou d'autres espèces sauvages ou domestiques. La procédure permet également d'abrèger les souffrances d'animaux gravement blessés. Ainsi, dans un contexte non seulement sanitaire mais également éthique, la procédure du tir sanitaire est totalement justifiée.

Le tableau ci-dessous comprend :

- des « Tirs sanitaires » réalisés en respectant l'AGW du 23/07/2006 ;
- des « Achèvements sanitaires » qui concernent aussi des sangliers blessés ou malades mais achevés en dehors du contexte réglementaire ;
- des sangliers tirés en battue ou à l'affût transmis à Liège pour autopsie parce qu'ils présentaient des lésions suspectes lors de l'éviscération (Déclaration signée en cadre 5).

Tableau 3 :

Données concernant l'origine, la date de découverte et les résultats d'analyses des sangliers achevés pour raison sanitaire en 2016 et 2017 (n = 20).

Référence	Lieu de tir (commune)	Code postal	Cantonnement	Date d'achèvement	Circonstance d'achèvement	Résultats d'analyses
2016						
A16-232 BR M	Lorcé (Stoumont)	4987	Aywaille	Mars 2016	Tir sanitaire	Traumatisme (voie publique)
A16-234 Laie	Odeigne (Manhay)	6960	La Roche-en-Ardenne	Mars 2016	Tir sanitaire	Traumatisme ancien
A16-375 BC F	Rendeux	6987	La Roche-en-Ardenne	Juin 2016	Achèvement sanitaire	Méningite lymphoplasmocytaire, parasitisme secondaire
A17-018 BC F	Baraques des Chasseurs (Rochefort)	5580	Rochefort	nc	Achèvement sanitaire	Plaie du cou, parasitisme secondaire
A17-064 BC M	Ossogne (Havelange)	5370	Rochefort	Septembre 2016	Achèvement sanitaire	Traumatisme (voie publique)
A17-065 BR nd	Solwaster (Jalhay)	4845	Verviers	Octobre 2016	Tiré en battue	Parasitisme (gale sarcoptique)
A17-066 BR nd	Solwaster (Jalhay)	4845	Verviers	Octobre 2016	Tiré en battue	Parasitisme (gale sarcoptique)
A17-067 BR nd	Solwaster (Jalhay)	4845	Verviers	Octobre 2016	Tiré en battue	Parasitisme (gale sarcoptique)
A17-124 BC M	Air pur (Seraing)	4100	Liège	Novembre 2016	Tir sanitaire	arthrite purulente – pneumonie sévère - septicémie
A17-149 Marcassin M	Thuillies (Thuin)	6536	Thuin	Septembre 2016	Tiré à l'affut	Parasitisme
A17-161 Marcassin F	Nc	nc	nc	nc	Tiré en battue	Parasitisme
A17-252 BR M	Vierves (Viroinval)	5670	Viroinval	Octobre 2016	Tiré en battue	Suispoxvirus, parasitisme secondaire
2017						

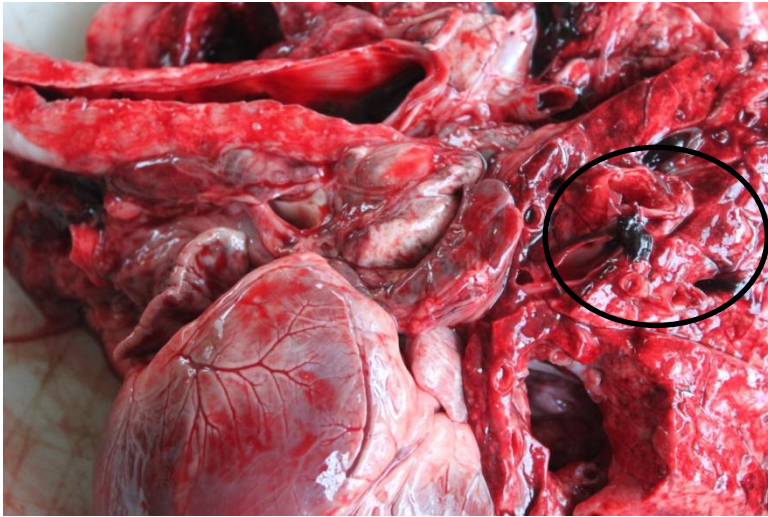
A17-215 BR M	La Roche-aux-Faucons (Esneux)	4130	Liège	Février 2017	Achèvement sanitaire	Volvulus intestinal
A17-267 BC F	Avister (Esneux)	4130	Liège	Mars 2017	Achèvement sanitaire	Parasitisme (gale sarcoptique)
A17-301 BC M	Bois de la Vecquée (Seraing)	4100	Liège	Avril 2017	Achévé en battue	Parasitisme
A17-320 BR M	La Roubenne (Nandrin)	4550	Liège	Avril 2017	Tiré à l'affût	Parasitisme (gale démodectique)
A17-336 BR M	Grand-Bois (Vielsalm)	6990	Vielsalm	Mai 2017	Achèvement sanitaire	Parasitisme (gale sarcoptique et démodectique)
A17-394 BC M	Tilff (Esneux)	4130	Liège	Juillet 2017	Achèvement sanitaire	Traumatisme (ancien tir par balle)
A18-054 Marcassin M	Graide (Bièvre)	5555	Bièvre	Juillet 2017	Tir sanitaire	Pneumonie à <i>Pasteurella multocida</i>
A18-181 BR M	Vecmont (La Roche-en-Ardenne)	6980	La Roche-en-Ardenne	Novembre 2017	Tiré en battue	Parasitisme (gale sarcoptique)

Marcassin : 0-6 mois / BR (bête rousse) : 6-12 mois / BC (bête de compagnie) : 12-24 mois / Adulte : > 24 mois.

nc : information non communiquée.

Parmi les causes parasitaires (10/20) :

- Trois cas sont relativement classiques : métrastrongylose respiratoire et ascaridiose digestive. Le sanglier A17-301 présentait en outre des ganglions bronchiques fortement augmentés en taille et en consistance. La présence de *Mycobacterium bovis* a été exclue par qPCR. Cette adénomégalie bronchique est à mettre en relation avec la lourde infestation respiratoire de cet animal.



A17-301 : ganglion bronchique augmenté de taille suite à l'infestation parasitaire sévère dans les poumons

- Sept cas de parasitisme ont nécessité des examens complémentaires (raclages cutanés et histopathologie). Cinq d'entre eux souffraient de gale sarcoptique à *Sarcoptes scabiei*, un jeune sanglier était atteint de gale demodectique à *Demodex* spp. et enfin, une bête rousse était parasitée par les 2 types d'acariens. Les sangliers fortement parasités sont amaigris, avec de larges zones de dépilation, un prurit intense et du parasitisme interne secondaire. La gale sarcoptique est très contagieuse (contacts directs entre sangliers et contacts indirects via les frottoirs) et est souvent associée à des problèmes de surdensités. Le tir sélectif des animaux les plus atteints réduit la dissémination des parasites même s'il persiste des porteurs asymptomatiques. La gale se manifeste plus souvent en automne/hiver puis régresse spontanément au printemps lorsque les conditions climatiques et alimentaires s'améliorent. La gale du sanglier n'est pas transmissible aux chevreuils. Comme détaillé dans le tableau ci-dessus, ces nombreux cas de gale chez le sanglier ne proviennent pas des mêmes zones géographiques. Les rapports détaillés sont disponibles sur demande.

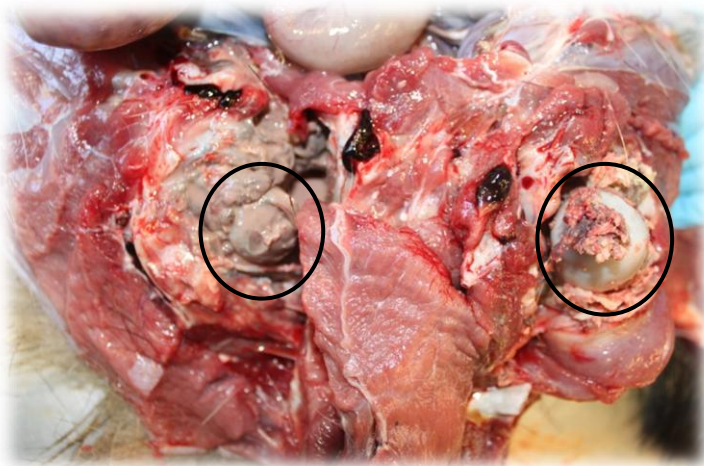
Parmi les causes infectieuses (5/20) :

- Une bête de compagnie femelle (A16-375) fortement amaigrée (33 Kg) a été observée pendant plusieurs semaines avec un port de tête anormal. Après autopsie, les examens complémentaires ont mis en évidence une méningite lymphoplasmocytaire vraisemblablement d'origine infectieuse. Cet animal était aussi lourdement parasité (coccidiose et strongylose).
- L'autopsie d'une bête de compagnie mâle (A17-124) a mis en évidence des lésions abcédatives au niveau des amygdales, des ganglions mandibulaires, des poumons et des ganglions bronchiques. Une pleuropneumonie bactérienne (*Pasteurella pneumotropica*) a été confirmée (galerie biochimique - API® 20E). En outre, les têtes fémorales étaient nécrosées et infectées. Les lésions de pleuropneumonie et l'arthrite bilatérale sont des localisations post septicémiques. Sur les différents tissus abcédés, la présence de

Mycobacterium bovis a été exclue par qPCR. *Pasteurella pneumotropica* est un pathogène opportuniste au niveau du système respiratoire chez les individus immunodéprimés.



A17-124 : Pleuropneumonie sévère (gauche) et lésions purulentes au niveau des amygdales et des ganglions mandibulaires (droite).



A17-124 : Nécrose bilatérale des têtes fémorales.

- Le marcassin A18-054 fortement affaibli et achevé dans un camp scout fin juillet à Graide, présentait une pneumonie sévère à *Pasteurella multocida*.
- Un cas isolé d'infection par un *Suispoxvirus* a également été confirmé par séquençage sur une bête rousse (A17-252). Il s'agit du deuxième cas décrit dans la littérature au niveau européen. Ce jeune animal présentait des lésions cutanées verruqueuses et croûteuses disséminées sur l'ensemble du corps (photo ci-dessous). Il était également lourdement infesté par *Ascaris suum* au niveau digestif.



A17-252 : Lésions verruqueuses (infection par un Suispoxvirus)

Les causes traumatiques (4/20) concernent des tirs de projectiles confirmés sur 2 cas, les 2 autres cas étant des accidents de la voie publique. Enfin, un cas divers de volvulus avec sub-occlusion intestinale a été diagnostiqué sur un jeune sanglier (A17-215).

4.3. Conclusions concernant les sangliers trouvés morts ou achevés pour raisons sanitaires

Sangliers trouvés morts : après les actes de chasse, les accidents de la route représentent la deuxième cause de mortalité des sangliers. Ensuite, les infestations parasitaires (au niveau respiratoire, digestif et cutané - les gales) sont la troisième cause de mortalité juste avant les causes infectieuses (les pneumonies à *Pasteurella* spp sont les plus fréquentes).

Pour rappel, l'analyse rapide de sangliers trouvés morts est essentielle dans le contexte sanitaire actuel (détection précoce de cas de Peste porcine africaine)

Sangliers prélevés pour raisons sanitaires ou éthiques : les critères qui ont justifié les tirs sanitaires sont parasitaires, infectieux ou traumatiques. Dans tous les cas, les sangliers présentaient un comportement anormal, étaient fortement amaigris, présentaient de larges zones de dépilation et/ou étaient incapables de se déplacer.

L'acheminement à Liège des sangliers trouvés morts dépend de nombreux facteurs, dont la motivation des acteurs de terrain (facteur le plus important) et l'actualité sanitaire. La collaboration des agents des cantonnements est stratégique. Sans leur implication, il serait impossible de mettre en œuvre les analyses relatives à la surveillance passive. Nous réitérons nos remerciements pour cette collaboration.

CHAPITRE 3 - CARACTÉRISATION GÉNÉTIQUE DE LA POPULATION WALLONNE

Marie-Cristine Flamand, Séverine Nizet, Frédéric Della Libera, Sabine Bertouille, Alain Licoppe

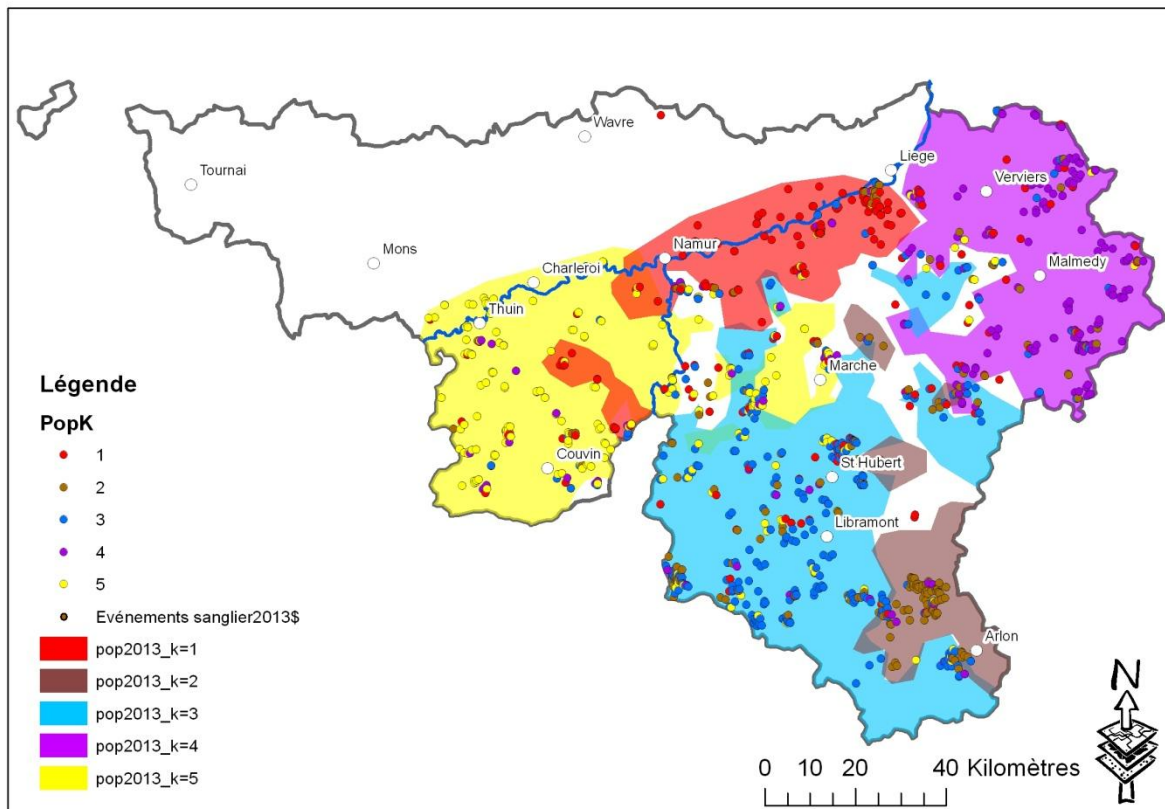
STRUCTURATION GÉNÉTIQUE DE LA POPULATION DE SANGLIERS EN WALLONIE

De 2007 à 2013 ont été analysés génétiquement environ 1300 sangliers échantillonnés sur l'ensemble de la Wallonie. Sur seule base des génotypes individuels obtenus, sans tenir compte de leur origine géographique, ont été recherchés, avec le programme « Structure », les différents groupes génétiques (ensemble de sangliers à l'équilibre d'Hardy-Weinberg). Notons que quelques sangliers définis par des analyses antérieures comme non-wallons ont été retirés du jeu de données.

Cinq groupes (K) ont été identifiés à partir des sangliers analysés et chaque sanglier se définit par un coefficient d'appartenance à chacun de ces groupes. Les individus ont ensuite été positionnés sur la carte de Wallonie à leur endroit de tir, dans la couleur reflétant le groupe (k) auquel ils appartiennent majoritairement.

A partir de ces points de sondage dans la population, une interpolation a été tentée pour essayer de cartographier l'aire de distribution des cinq groupes identifiés génétiquement. La méthode retenue est l'interpolation de pondération par l'inverse de la distance (IDW). Elle génère des surfaces de probabilité d'appartenir à un des 5 groupes (ici à un seuil de probabilité de 30%). A chaque pixel est attribuée une probabilité d'appartenir à l'un des 5 groupes sur base des 12 échantillons les plus proches (rayon de recherche variable), cette probabilité diminuant avec la distance.

Les groupements ne sont pas toujours tout à fait délimités car cette espèce est mobile et reflète une structuration très récente à certains endroits. L'échantillonnage ne couvre pas non plus l'ensemble de l'aire de distribution de l'espèce. De plus, des interférences dues à des translocations humaines sont également possibles.



Populations génétiques de Sanglier en Wallonie déterminées via le logiciel STRUCTURE (n=1254) et interpolation cartographique (IDW)

Cinq sous-populations se distinguent :

- Une sous-population « Est » (mauve) localisée à l'Est de la Wallonie et débordant sur l'Allemagne limitrophe (Vogelsang) et qui franchit nettement la E25.
- Une sous-population plus homogène « Anlier » (brun) occupant essentiellement le massif d'Anlier, d'où elle est originaire, mais qui dépasse la E411 et qui sort donc de la « ZOC1 ».
- Une sous-population « Centre » (bleu) couvrant essentiellement l'Ardenne.
- Une sous-population situé au « Nord-Ouest » (jaune) principalement dans l'entre Sambre et Meuse, mais débordant également vers l'Est.
- Une sous-population (rouge) « Centre-Nord » correspondant aux sangliers abattus le long du bassin mosan.

VÉRIFICATION DU CARACTÈRE NATIF DES SANGLIERS WALLONS

Le seconde étape de nos analyses étant d'essayer de distinguer les sangliers natifs des sangliers d'élevage réintroduits, nous avons construit un référentiel constitué uniquement de sangliers caractéristiques des cinq sous-populations de Wallonie. Pour rappel, les divers programmes de structuration avaient divisé l'ensemble des sangliers étudiés en cinq sous-populations distinctes (Est, Centre, Centre-Nord, Nord-Ouest et Anlier).

Ainsi, nous avons tout d'abord éliminé les sangliers qui s'éloignaient trop des 5 sous-populations wallonnes. Ensuite, nous n'avons conservé que les sangliers qui montraient, avec Structure, une

assignation à un des cinq groupes supérieure de minimum 20% à celles des autres groupes. Finalement, un test d'exclusion (détermination de la probabilité qu'un individu provienne d'une population donnée) a été réalisé avec le programme GeneClass sur chacun des sangliers restants. Les individus rejetés à plus de 95% de l'ensemble des sous-populations wallonnes ont également été éliminés.

Un fichier de référence ainsi construit et constitué de sangliers types de chacune des cinq sous-populations wallonnes est maintenant disponible pour réaliser des tests d'exclusion avec le programme GeneClass. Avec ce programme, la population d'origine d'un échantillon peut ne pas faire partie du référentiel ; seule est calculée la probabilité que présente l'échantillon de faire partie des populations de référence. Si la probabilité d'appartenance à une population est faible (probabilité < 1%), on dit qu'il est rejeté.

Les résultats obtenus montrent que 58 sangliers sur 1254 sont totalement rejetés de chacune des cinq sous-populations de Wallonie. Nous pouvons donc les considérer comme non-wallons.

Ensuite, si on part du principe que la sous-population centralisée sur la forêt d'Anlier (qui ne s'expliquerait que par les lâchers importants de sangliers domestiques dans le passé) est en fait non-wallonne, les sangliers présentant un rejet des quatre autres sous-populations wallonnes supérieur à 99% seraient également non wallons. Les sangliers répondants à ces critères sont au nombre de 25 (dont 6 provenant d'Anlier). Il est étonnant de remarquer que beaucoup de ces individus ne proviennent pas de la zone d'Anlier, tout en étant pourtant acceptés entre 5 et 77% à la sous-population d'Anlier. Il est plausible de supposer que ces individus possèdent la même origine non-indigène que ceux qui auraient colonisé la forêt d'Anlier.

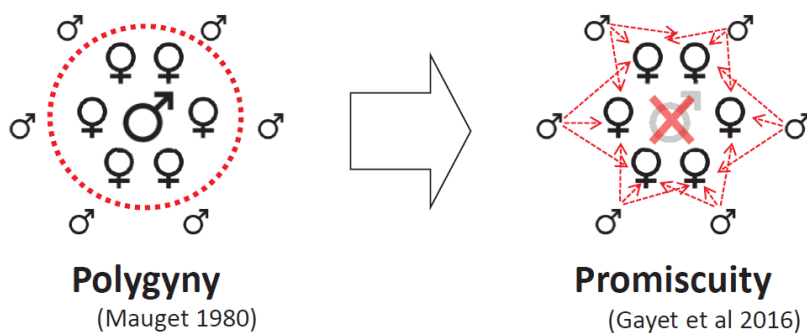
Nombre de sangliers testés par conseil cynégétique et résultats du test d'exclusion : sangliers non-wallons (n, %) et sangliers typés Anlier (n, %)

Conseil cynégétique	n	non wallon	% non wallon	type anlier	% type Anlier
Arches-En-Condroz	20		0,00	1	0,05
Ciney-Condroz	15		0,00	1	0,07
Gaume	7		0,00		0,00
Hesbaye	26	1	0,04		0,00
Basse-Sambre	6		0,00		0,00
Biesme	17	1	0,06	1	0,06
Botte du Hainaut	11		0,00		0,00
Dyle et de l'Orneau	1		0,00		0,00
Haute Lesse	11		0,00		0,00
Haute-Ardenne	31	2	0,06		0,00
Semois	139	18	0,13	2	0,01
Thudinie	36	1	0,03	1	0,03
Hermeton	28	1	0,04	1	0,04
Lorraine	31	1	0,03	3	0,10
Our	19	2	0,11	1	0,05
Spa-Stavelot-Stoumont	40	3	0,08		0,00
Val de Hoëgne	7		0,00	1	0,14
Deux Ourthes	2		0,00		0,00
Anlier, Rulles et Mellier	128	11	0,09	6	0,05
Grands Bois de Chimay, Couvin et Viroinval	36	1	0,03	1	0,03
Hautes-Fagnes-Eifel	108	5	0,05	1	0,01
Lacs	30		0,00		0,00
Bocq-Tailfer	33	1	0,03		0,00
Bois du Pays Manhay-Erezée	15		0,00		0,00
Bois Saint-Jean	24		0,00	1	0,04
Condroz Liégeois	155	2	0,01		0,00
Pays de Herve	16		0,00		0,00
Flavion-Molignée	13		0,00		0,00
Ourthe et Condroz	17		0,00	1	0,06
Salm-Amblève-Lienne	10		0,00		0,00
Süd-Eifel	12		0,00		0,00
Croix-Scaille	22		0,00		0,00
Famenne-Condroz	91	4	0,04	2	0,02
Haute-Sambre	12		0,00		0,00
Massif Forestier de Saint-Hubert	85	4	0,05	1	0,01

ANALYSE DU TAUX DE MULTIPATERNITÉ CHEZ DE SANGLIER

Introduction

La stratégie de la reproduction du sanglier est basée sur la polygynie ce qui se traduit d'ailleurs par un dimorphisme sexuel important (Mauget 1980⁷). Avec les progrès de la biologie moléculaire, plusieurs cas de polyandrie ont pu être mis en évidence dans les années 2000. La stratégie de reproduction ne serait donc pas basée exclusivement sur la défense d'un harem par les mâles dominants mais également sur la promiscuité (Gayet et al 2016). Les conséquences d'une reproduction « opportuniste » basée sur la promiscuité aurait comme conséquence : une augmentation de la diversité génétique ainsi qu'une augmentation de la taille de la portée. Les causes de cette stratégie alternative sont encore méconnues. Une hypothèse était le tir sélectif exercé vers les mâles adultes réduisant la disponibilité de mâles reproducteurs (Gayet et al 2016⁸), mais celle-ci n'a pas encore pu être vérifiée.



STRATÉGIES DE REPRODUCTION CHEZ LE SANGLIER (GAYET ET AL 2016⁹)

Etant donné que le taux de multipaternité affecte la taille de la portée d'une laie et donc la dynamique de population des sangliers, il nous semblait important d'étudier ce phénomène sur un échantillon d'individus wallons. Cette stratégie de reproduction peut également avoir un impact sur la transmission des pathologies.

Méthodes

Les utérus des laies gestantes ont été prélevés lors des saisons de chasse 2014 à 2016, soit par le DEMNA, soit par les agents DNF. Les tissus ont été prélevés directement sur l'utérus pour le génotypage de la mère et sur les embryons pour celui des jeunes. Chaque embryon est pesé et sexé en laboratoire. La date de conception peut être estimée grâce au poids des embryons sur base d'un modèle linéaire utilisant la date de tir, une durée de gestation de 114 jours et un poids à la naissance d'1kg. Les laies sont de poids connus.

⁷ Mauget R 1980 Régulations écologiques, comportementales et physiologiques (fonction de reproduction) de l'adaptation du sanglier au milieu. Ph D Thesis, Université François Rabelais, Tours, France.

⁸ Gayet T, Devillard S, Gamelon M, Brandt S, Say L, Baubet E. On the evolutionary consequences of increasing litter size with multiple paternity in wild boar (*Sus scrofa scrofa*). *Evolution*. 2016 Jun;70(6):1386-97. doi: 10.1111/evo.12949. Epub 2016 Jun 8.

⁹ Gayet T., Say L., Devillard S., Baubet E. 2016. Investigating factors affecting multiple paternity rates in wild boar: an inter-population approach. 11th International Symposium on wild boar and other suids. Luxemburg Sept2016

Les échantillons ainsi récoltés ont été génotypés sur dix-neuf marqueurs microsatellites. Les sexes des embryons ont également été déterminés génétiquement, notamment pour les embryons microscopiques.

Le taux de multipaternité a été déterminé sur base du nombre maximum d'allèles paternels. Chaque embryon hérite d'un allèle paternel et d'un allèle maternel de sorte que le nombre maximum d'allèles différents dans une portée monoparentale est de 4 dont maximum 2 allèles paternels si les 2 parents sont hétérozygotes. Pour chaque portée, le nombre total d'allèles est donc calculé, duquel on soustrait les allèles maternels connus. Pour les 19 microsatellites, le nombre maximum d'allèles paternels a pu être calculé : 3 ou 4 allèles paternels ne s'expliquent que par au minimum une double paternité, 5 ou 6 allèles paternels par une triple, et ainsi de suite. Il faut donc disposer d'une portée d'au minimum 3 individus pour avoir une chance de mettre en évidence 2 pères différents. Le résultat est donc un nombre minimum de pères et le taux de multipaternité est sous-estimé.

Territoires de chasse, taille moyenne de la portée in utero et nombre d'utérus présentant des embryons

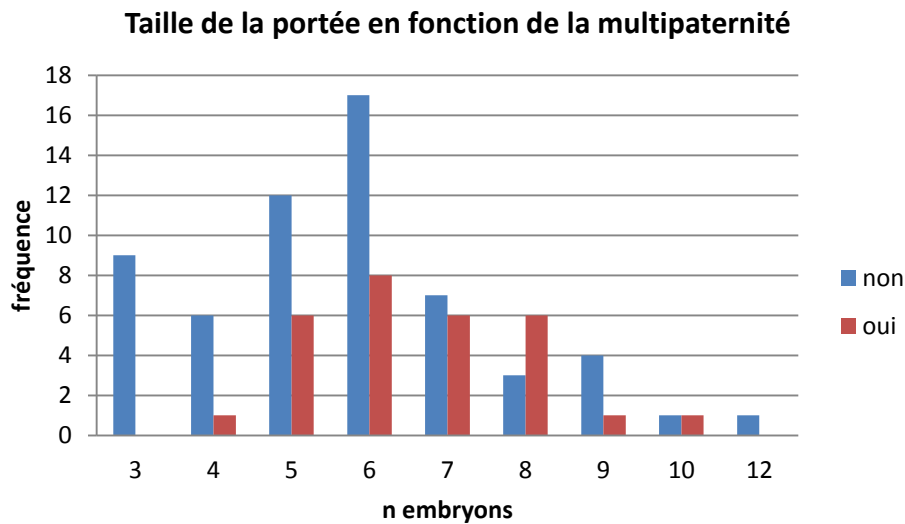
Territoire	Taille moyenne de la portée in utero	N laies gestantes
Bois Communal - Ham-sur-heure	4,50	2
Bois de la Ferrière - Froidchapelle	7,00	4
Bois du Prince - Marcinelle	3,00	1
Camp Roi Albert - Marche-en-Famenne	5,27	15
Chasse de la Couronne - Hertogenwald	5,50	4
Chasse de la Couronne - St-Michel - Freyr	6,54	26
Chasse Royale - Ciergnon	6,05	21
Fagne de Samrée	5,00	1
Le Domaine - Le Brûly de Couvin	5,00	3
Muno - Grand Hé	6,50	2
Neupré - Seraing	5,75	8
Terril du Hena (Flémalle-Destruction)	12,00	1
Vieilles Fagnes	6,00	1
Total général	6,01	89

Résultats

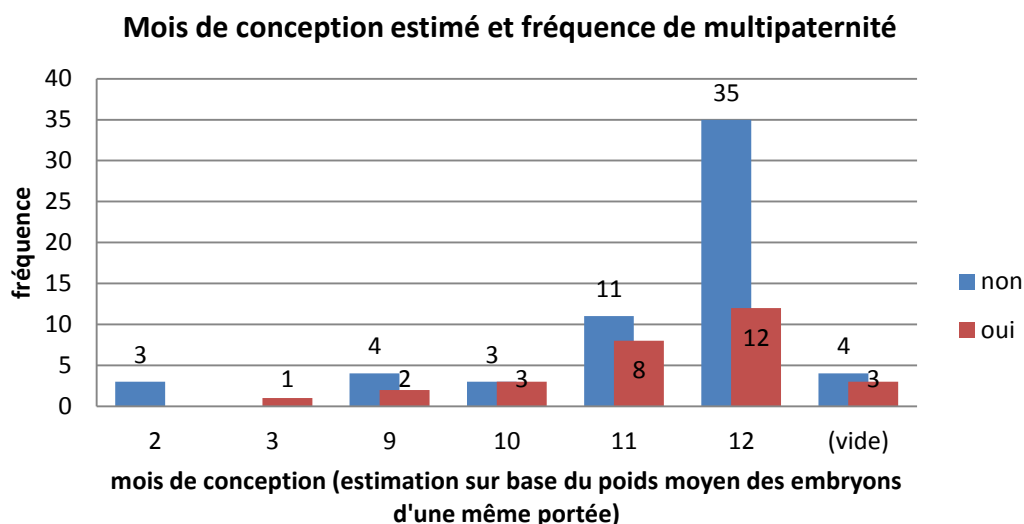
La taille moyenne de la portée varie significativement en fonction du territoire et du poids éviscéré de la mère. Aucun effet année n'est par contre détecté, mais l'échantillon 2014 est plus faible qu'en 2015 et 2016. La sex-ratio de la portée n'est pas influencée par sa taille malgré une légère tendance à l'augmentation de la proportion des femelles avec l'augmentation de la taille de la portée.

Le taux de multipaternité est au minimum de 33 % sur l'ensemble de l'échantillon qui reste relativement réduit. Seul un territoire testé (Neupré-Seraing, n=8) ne présente aucune multipaternité.

Le taux de multipaternité influence le nombre d'embryons tel que présumé. Il n'a apparemment pas d'effet sur la sex-ratio au sein de la portée. Notre échantillon ne nous permet pas non plus de mettre en évidence un effet du poids de la mère sur le taux de multipaternité.



Même si notre échantillon est relativement faible, il semble que les portées conçues au mois de décembre présentent un taux de multipaternité plus faible que celles conçues les autres mois de l'année. Le test d'indépendance ne permet néanmoins pas d'établir cela de manière statistiquement significative et l'échantillon est probablement trop restreint.



Conclusions

Malgré l'échantillon relativement limité, le phénomène de multipaternité est observable sur la plupart des territoires. Ce taux influence positivement la taille de la portée, ce qui correspond à la littérature et est évidemment problématique. Il est à ce stade impossible de comprendre les causes de cette stratégie de reproduction basée sur la promiscuité qui ne correspond pas aux « standards » de l'espèce, polygyne à la base. Parmi les explications possibles, outre une pression de chasse sélective plus ou moins importante vers les grands verrats telle que suggérée par Gayet et al 2016, il pourrait être intéressant de distinguer les portées issues de périodes de conception différentes. La période habituelle du rut est généralement le mois de décembre et c'est à ce moment que les grands verrats circulent le plus d'une compagnie à l'autre. Il se pourrait qu'en dehors de cette période les jeunes verrats assurent la reproduction dès l'entrée en chaleurs d'une partie des laies susceptibles de se reproduire à des périodes inattendues.

CHAPITRE 4 - CROISSANCE, SURVIE ET DÉPLACEMENTS : LES ENSEIGNEMENTS DU MARQUAGE

Alain Licoppe, Frédéric Della Libera

Avec la large contribution du DNF, des titulaires du droit de chasse et des garde-chasses participants.

PRÉSENTATION DU RÉSEAU ET DE LA MÉTHODE DE CAPTURE

L'important réseau de capture animé par le DEMNA avec l'aide de nombreuses collaborations sur tout le territoire wallon permet de capturer un nombre conséquent de marcassins ce qui permet d'étudier certains paramètres déterminants pour le sanglier dans notre contexte. Le bilan réalisé ici repose sur une synthèse des captures et recaptures allant de 2006 à 2016. Les thématiques abordées sont : la croissance (prise de poids), le taux de survie et les causes de mortalité ainsi que l'étude des déplacements.

Plusieurs territoires de chasse (27 en 2017) font partie du réseau de capture et marquage de sangliers. Majoritairement situés au Sud du sillon Sambre-et-Meuse et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, ils sont répartis afin d'obtenir des informations pertinentes sur l'aire de répartition de l'espèce selon les zones écologiques de la Wallonie.

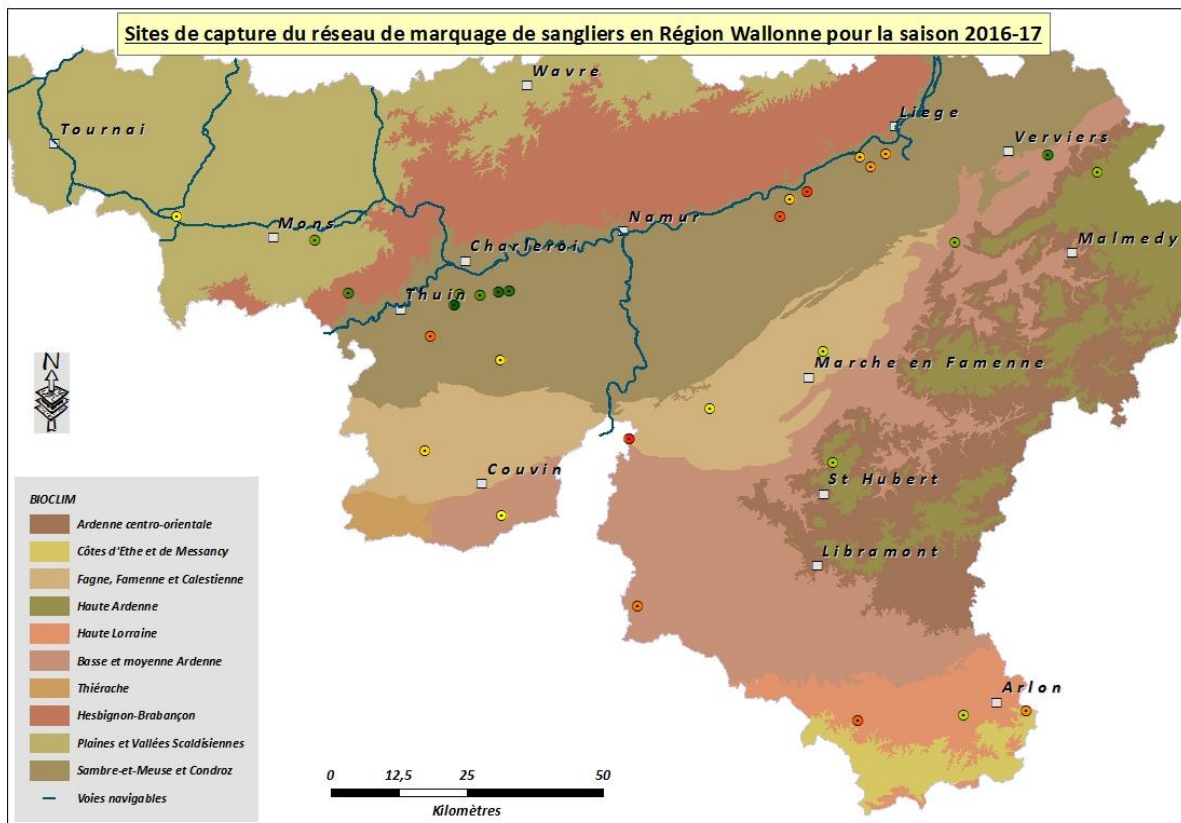


Figure 1 – Distribution des sites de piégeage de sangliers en Wallonie

L'intérêt du réseau de capture-marquage réside dans une meilleure compréhension des paramètres de la dynamique des populations de sanglier en se basant sur un échantillon d'animaux dont nous connaissons des paramètres (relevés au moment de la capture) tels que le poids et le sexe ainsi que le lieu et la date de capture. Les animaux ainsi identifiés au moyen

d'une marque unique (n° et code couleur) sont relâchés à l'endroit de leur capture pour poursuivre leur existence. Ces informations relatives à la capture-marquage sont enregistrées dans une base de données centralisée.

De 300 à 700 animaux (majoritairement au stade marcassin) selon les années, sont ainsi marqués durant le printemps et une partie de l'été de chaque année. Le moment des captures dépend du pic des naissances observées, bien que celles-ci soient étalées sur toute l'année.

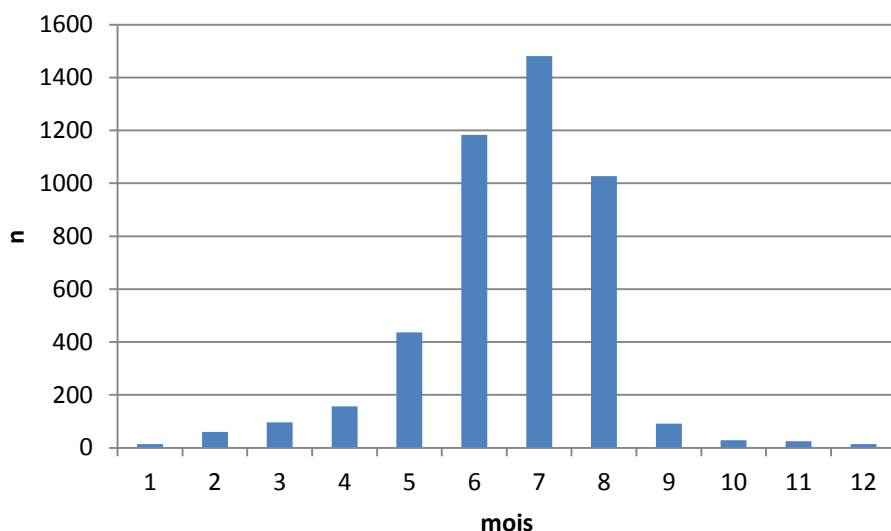


Figure 2 - fréquence mensuelle de capture de 4613 sangliers de 2006 à 2016

Ces animaux marqués seront ensuite récupérés (abattus ou trouvés morts durant la(es) saison(s) de chasse suivante(s)) et les mêmes informations que celles relevées à la capture nous sont communiquées par le découvreur (tireur) ou par le bénévole qui réalise les captures, grâce au numéro de téléphone gravé sur la boucle. Elles sont ensuite enregistrées à leur tour dans la base de données.



Figure 3 - les oreillettes utilisées par le DEMNA sont estampillées «BE-RW», le numéro de téléphone est celui du secrétariat du DEMNA +32(0)81/626420

Législation

Ces captures sont encadrées par un arrêté du Gouvernement wallon¹⁰ qui les rend possibles par le DEMNA, ou ses délégués, moyennant le respect de plusieurs conditions dont l'obtention de l'accord écrit du titulaire du droit de chasse (ou du propriétaire quand le territoire n'est pas chassé), de l'accord écrit du Directeur DNF compétent, l'utilisation du matériel de marquage fourni par le DEMNA (exclusivement les oreillettes officialisées par le DEMNA, les pinces, les déclencheurs « St-Hubert » et les balances digitales) ainsi que des règles liées à l'utilisation de l'aliment en vue de l'appâtage.

Dans la plupart des cas, le DEMNA délègue les opérations de capture-marquage à des agents du DNF, à des garde-chasses privés ou aux chasseurs eux-mêmes. Ceux-ci s'engagent à respecter les contraintes définies par le Directeur DNF pour la pratique de l'appâtage notamment. Leur investissement nous permet ainsi de récolter les informations utiles.

Technique

Des cages-pièges mobiles (en métal et de conception robuste [voir illustrations ci-dessous]) sont utilisées pour capturer les animaux. Celles à destination des marcassins ont un volume d'encombrement de 1,6m de longueur, 0,8m de largeur et 0,6m de hauteur. Généralement un compartiment de contention est aménagé pour manipuler les marcassins plus facilement. De l'aliment (pois et céréales en mélange) est distribué à une fréquence régulière autour et dans la cage-piège pour habituer les animaux à la présence du dispositif de capture et à y entrer. Cette quantité d'aliment est limitée et ne dépasse généralement pas un volume de 5 litres par jour et par tentative de capture (condition fixée par le Directeur DNF territorialement compétent).



Figure 4 – cage de capture de sanglier adulte avec compartiment de contention

¹⁰ AGW du 1^{er} juillet 2011 - <https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=20397&rev=21394-13304>



Figure 5 – cage de capture de marcassins avec compartiment de contention, trop basse pour permettre aux adultes d’y pénétrer

Une fois que les animaux sont familiarisés à la présence de la cage et commencent à y entrer sans crainte pour consommer les aliments, le piège est armé.



Figure 6 – Déclencheur de type « St-Hubert » permettant de maintenir la porte ouverte et de se refermer dès que le fil tendu au fond de la cage est sectionné

Pour rendre effectif le piège, un déclencheur de type « Saint-Hubert » est utilisé et relié à la porte-trappe de la cage. Ce dernier se déclenchera lorsque les animaux toucheront un fil placé dans le fond de la cage et relié à ce déclencheur. La porte-trappe tombe alors et les animaux sont pris au piège.



Figure 7 – Marcassins pris au piège suite au déclenchement de la fermeture de la porte guillotine

Une fois dans le piège, un par un, chaque animal est isolé dans le compartiment de contention. Il est ensuite saisi par l'opérateur via une trappe située sur le haut de la cage. L'animal sera pesé, sexé et identifié au moyen d'une oreillette avec un numéro unique et un code couleur. En fonction de l'âge des individus attrapés, on veillera à libérer les marcassins en groupe pour éviter qu'ils ne se perdent.



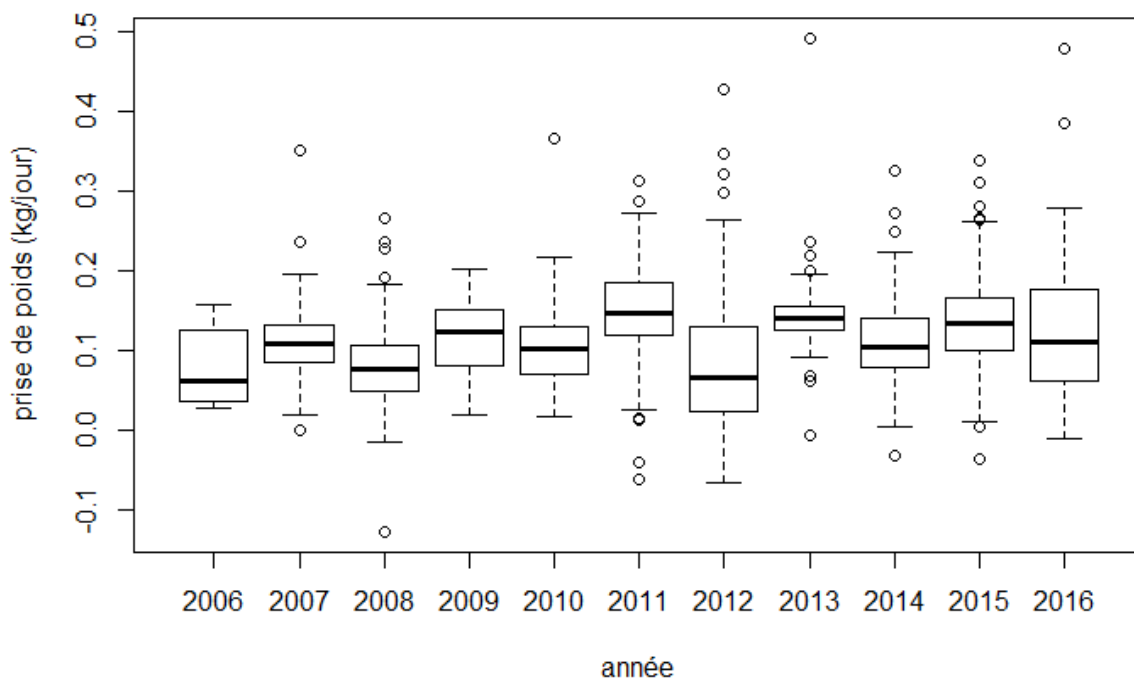
Figure 8 – Pose de l'oreillette DEMNA, pesée et sexage

CROISSANCE DES MARCASSINS

La vitesse de prise de poids chez le marcassin va conditionner sa première entrée en chaleurs (Servanty 2007)¹¹. Il s'agit donc d'un élément fondamental dans la dynamique de population de cette espèce, puisque selon les milieux, la maturité sexuelle sera atteinte plus ou moins rapidement chez la femelle.

Analyse de la variabilité spatio-temporelle de la prise de poids en Wallonie

La prise de poids a été testée sur 450 juvéniles femelles et 488 juvéniles mâles recapturés dans un délai de 300 jours après leur capture de 2006 à 2016. Aucune distinction entre site de capture n'est faite à ce stade-ci. Conformément à Gaillard et al (1992)¹², on ne remarque aucune différence de prise de poids entre les sexes au stade juvénile. Cet élément nous permettra de *pooler* par la suite les données issues des juvéniles mâles et femelles. Par contre, il y a un effet année très hautement significatif sur l'ensemble du jeu de données.

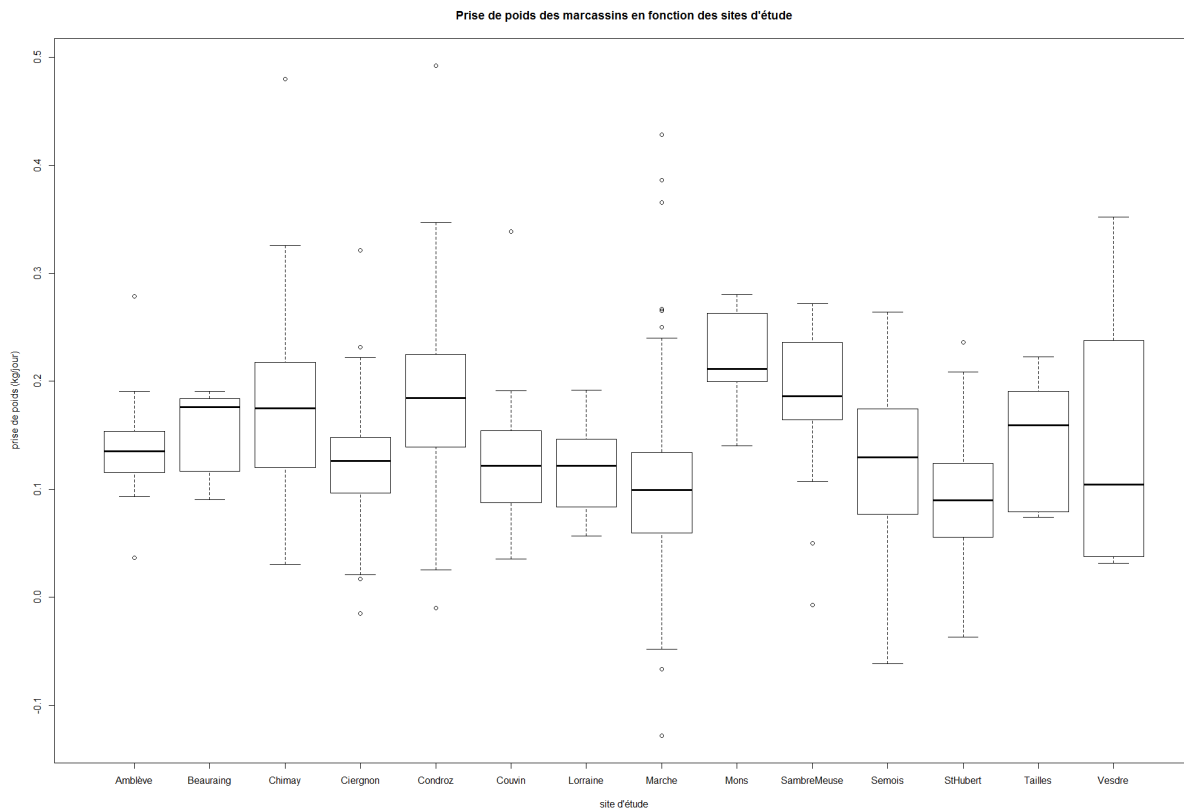


Prise de poids absolu (kg) en fonction du temps (jours), de la capture à la recapture en fonction des années

L'analyse conjointe du site de capture et de l'année révèle des effets très marqués également du site de capture sur la prise de poids des juvéniles. L'interaction entre l'année et le territoire n'est par contre pas significative, comme si les facteurs externes influençant la prise de poids agissaient indépendamment du site de capture.

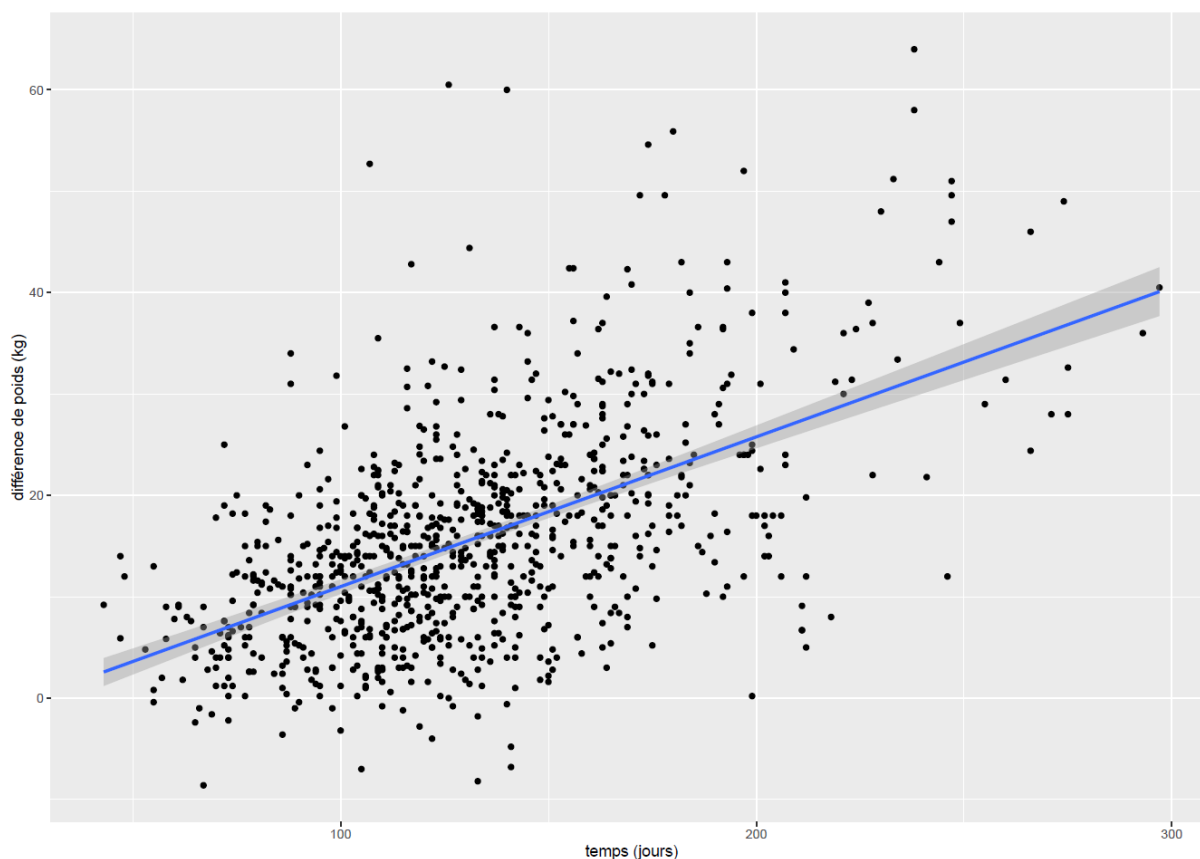
¹¹ Servanty S (2007) Dynamique d'une population chassée de sangliers en milieu forestier. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard - Lyon. 240pp

¹² Gaillard, J.M., Pontier, D., Brandt, S., Jullien, J.-M., Allainé, D. (1992). Sex differentiation in postnatal growth rate: a test in a wild boar population. *Oecologia*, 90, 167-171.



Prise de poids absolu (kg) en fonction du temps (jours), de la capture à la recapture en fonction des territoires

Si l'on analyse la prise de poids en fonction du temps pour tous les juvéniles, de tous les territoires sur la période 2006-2016, le nuage de points est assez dispersé étant donnée la variabilité spatio-temporelle élevée du phénomène.



Régression de la prise de poids par individu en fonction du temps (jours) n=938

Variation spatiale

Puisqu'on constate une variation spatiale de la croissance des juvéniles dans l'espace, cela signifie que certaines zones présentent des caractéristiques qui permettent l'atteinte de la maturité sexuelle plus rapidement que d'autres. Connaître ces caractéristiques pourrait avoir un intérêt en termes de gestion du sanglier, dès le moment où elles sont mises en lien avec les conseils cynégétiques.

Le cheminement schématisé à la figure A est le suivant :

- Grâce au réseau de capture, les marcassins sont capturés et pesés ;
- Après maximum 300 jours (au-delà de ce délai la courbe de croissance n'est plus linéaire), les animaux recapturés et pesés permettent le calcul de la croissance moyenne (prise de poids en kg/jour) ;
- Les individus recapturés sont regroupés géographiquement au sein de « territoires » au sein desquels les individus recapturés ont rencontré des conditions homogènes de croissance, selon une procédure reprise en Annexe 1 ;
- Ces territoires sont caractérisés par une série de variables environnementales cartographiées (altitude, surface forêt, type de forêt, surface culture, type de culture,...) reprises en Annexe 1 ;
- La croissance des marcassins est mise en relation avec ces données environnementales à l'échelle du territoire afin d'identifier la ou les variables environnementales qui expliquent le mieux la croissance des marcassins ;

- Comme chacune des variables environnementales est cartographiée au même titre que les limites des conseils cynégétiques, ceux-ci peuvent être caractérisés par rapport à la (ou aux) variable(s) la (les) plus pertinente(s). Les résultats acquis au niveau des territoires peuvent ainsi être extrapolés et servir à la gestion.

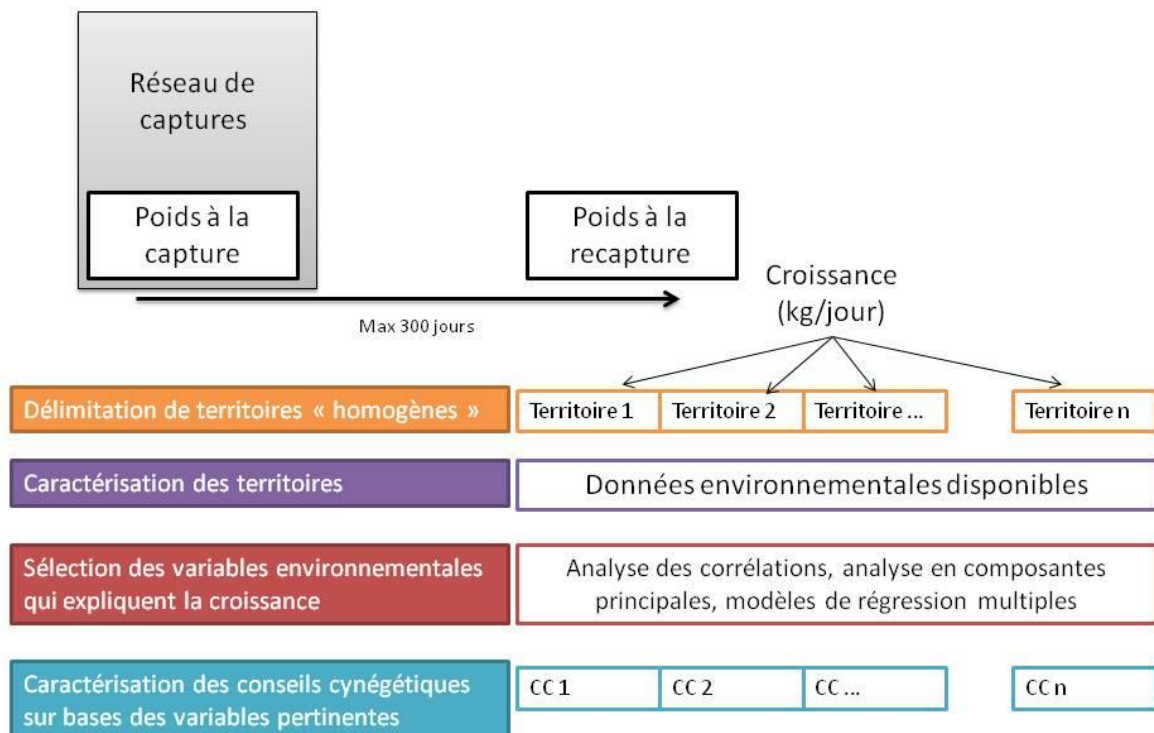
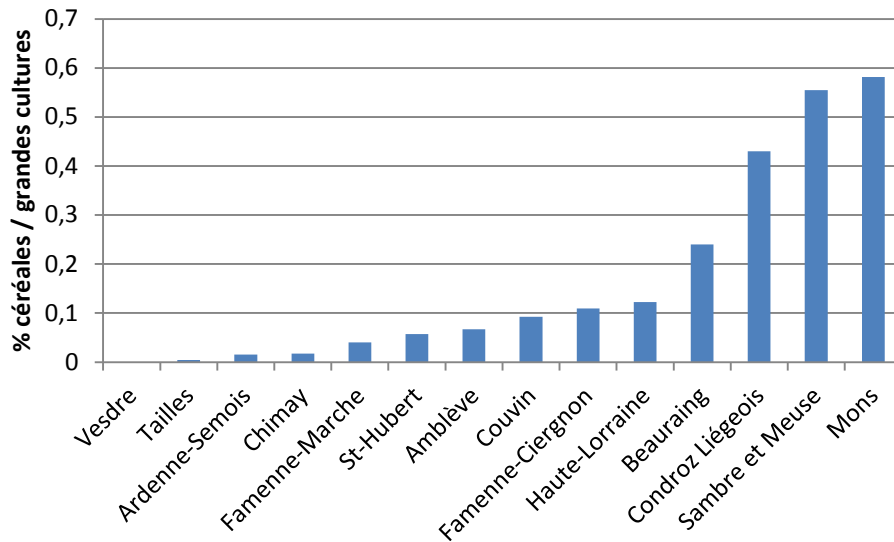


Figure A – Identification des variables environnementales qui expliquent le mieux la croissance des marcassins et mise en relation avec les conseils cynégétiques

De manière générale, la croissance des juvéniles est positivement corrélée à la proportion de cultures agricoles et de zones urbaines et négativement corrélée à l'altitude moyenne.

L'une des variables environnementales testées concerne la proportion des cultures les plus fréquemment rencontrées en zone agricole, à savoir les prairies, le maïs et les céréales (froments, ...). Les différentes analyses indiquent une corrélation positive entre la croissance des marcassins et la proportion de céréales au sein des 3 cultures principales précitées, ou une relation négative avec la proportion de prairies (là où il y a beaucoup de prairies, il y a peu de céréales et vice-versa). C'est quasiment la seule variable qui agit de manière significative dans l'explication de la prise de poids des marcassins. La proportion de céréales est en d'autres termes révélatrice de milieux plus riches permettant une prise de poids plus rapide. Le classement des territoires « homogènes » sur base de la disponibilité de céréales indique en effet un gradient allant de territoires que l'on peut intuitivement qualifier de « peu productifs » vers des territoires « productifs ».



Proportion de céréales au sein des grandes cultures pour les 14 territoires correspondant aux sites d'étude

Si l'on s'intéresse aux peuplements forestiers, ce sont les peuplements feuillus qui sont corrélés positivement à la croissance des juvéniles. Au niveau de l'essence, étonnement, la disponibilité en chênes semble inversement corrélée à la prise de poids alors que celle du hêtre le serait positivement. Alors que les glands auraient un effet bénéfique sur la reproduction et la survie des jeunes (grâce notamment à la lysine qui améliore la qualité du lait maternel), les faines présentent un contenu nettement supérieur en graisses ce qui expliquerait une prise de poids plus rapide (Gamelon et al 2017)¹³.

Caractérisation des conseils cynégétiques

Etant donné que la prise de poids est expliquée par la proportion de céréales au sein des cultures principales, les conseils cynégétiques ont été caractérisés sur cette seule base (figure B).

Le détail des superficies moyennes de céréales, prairies et maïs par conseil cynégétique est repris en annexe 2.

¹³ Gamelon et al (2017) Reproductive allocation in pulsed-resource environments : a comparative study in two populations of wild boar. *Oecologia* 183(4):1065-1076

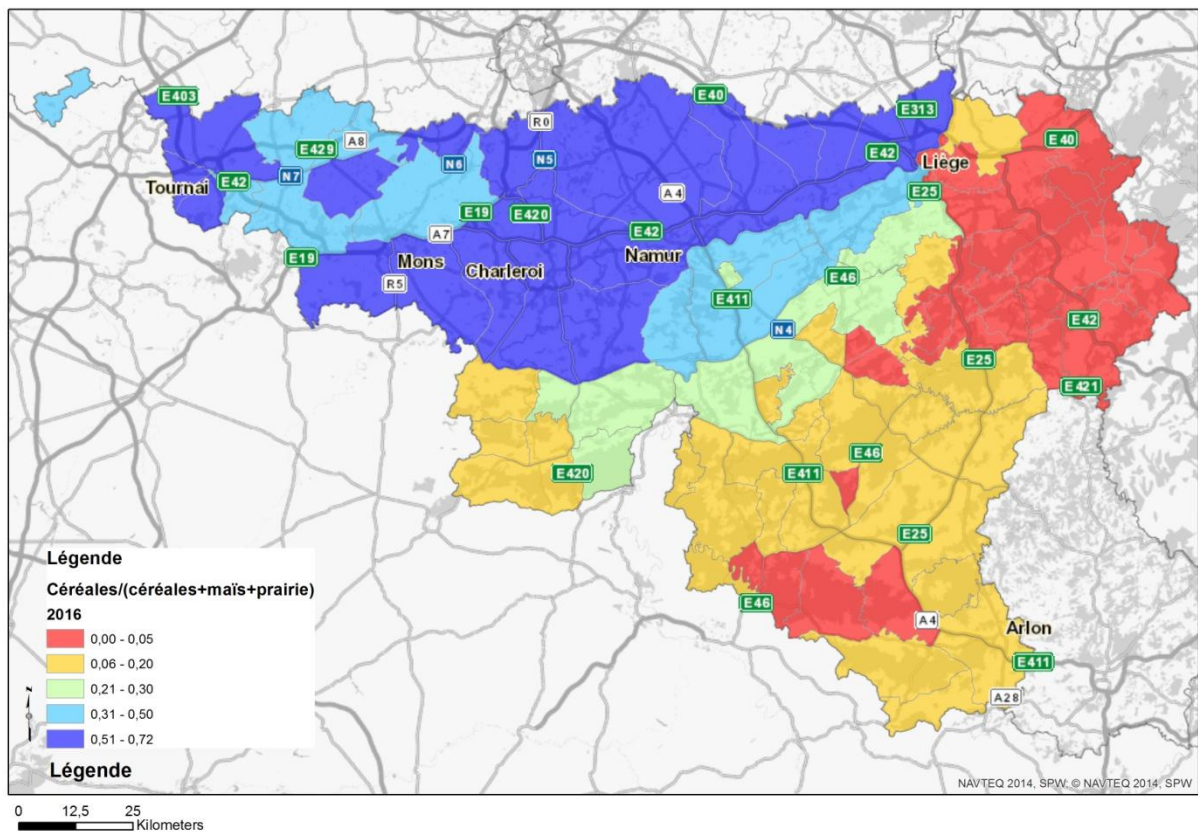


Figure B – représentation des la proportion de céréales par rapports aux autres grandes cultures à l'échelle du conseil cynégétique. Assez logiquement, l'Ardenne et la Gaume sont les moins pourvues en céréales, la Famenne est intermédiaire entre 20 et 30%, tout le nord de la région est particulièrement bien pourvu en céréales et est donc indirectement plus propice à la prise de poids des marcassins

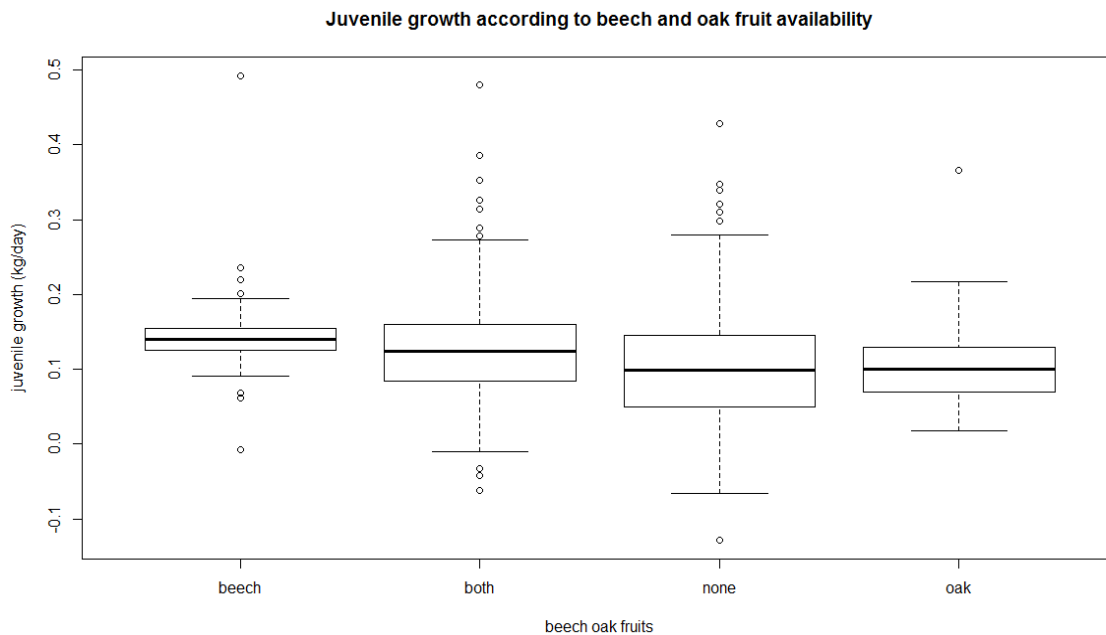
L'effet de l'année

Une des principales sources alimentaires naturelles pour le sanglier est constituée par les fructifications forestières, essentiellement les chênes et le hêtre. Le comptoir forestier du DNF¹⁴ dispose d'un réseau de peuplements à graines sur le territoire wallon et caractérise chaque année depuis 1995 l'ampleur de la fructification pour les différentes essences forestières. Les prises de poids des juvéniles ont été testées en fonction des niveaux élevé, moyen ou faible des productions de glands et de faines.

Il apparaît que cette prise de poids est particulièrement influencée par la production de fruits ($F = 11.43, p < 0.0001$). Si l'on distingue entre les années à faines ou à glands, la prise de poids est significativement influencée par la production de faines alors qu'une forte glandée n'influence pas la prise de poids. En termes de reproduction, une forte production de glands jouera davantage un rôle d'accélérateur de la reproduction en levant le repos

¹⁴ http://environnement.wallonie.be/orvert/comptoir_intro.html

sexuel et en induisant une reproduction plus précoce. Ce phénomène serait plutôt lié à la composition des fruits du chêne (Gamelon et al 2017)¹⁵.



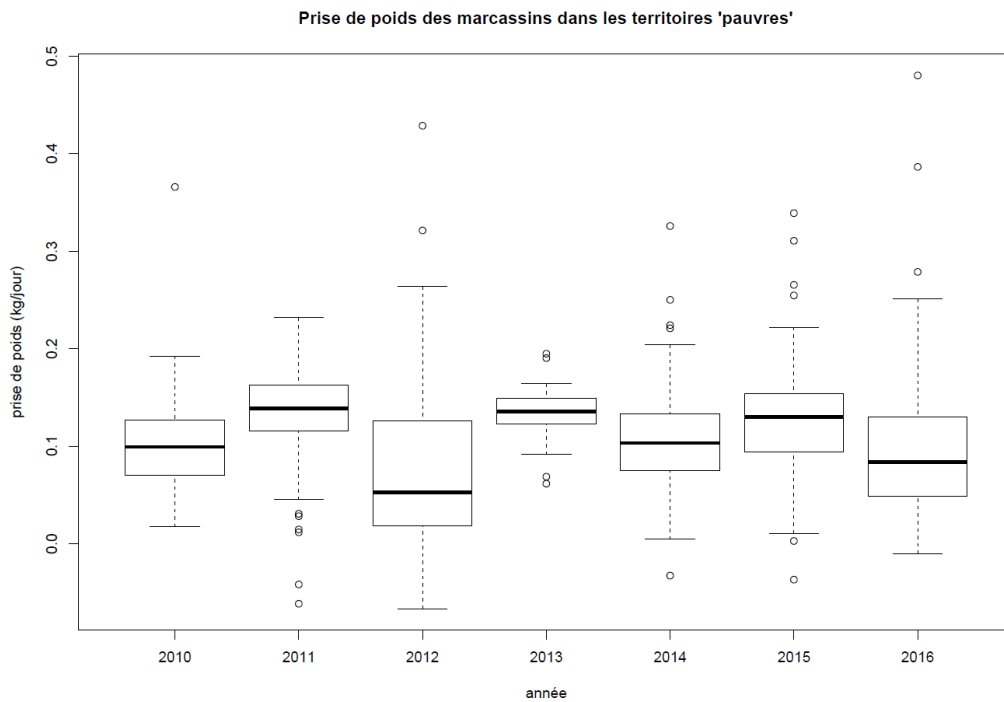
Prise de poids des juvéniles en fonction de la quantité de faines, de faines et de glands, sans fruits et uniquement des glands.

L'effet de l'année est-il le même en fonction de la richesse du territoire ?

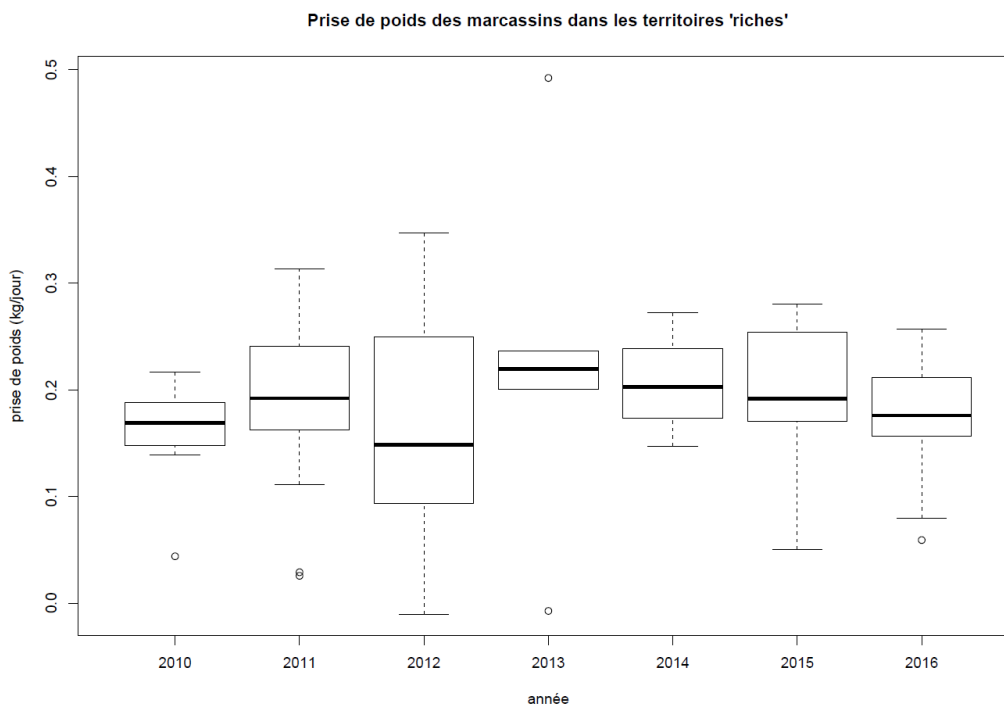
Etant donné que la prise de poids est largement influencée par les facteurs externes impactant les ressources alimentaires qui varient d'une année à l'autre et vu qu'aucune interaction n'apparaissait entre le facteur année et le facteur territoire, nous avons essayé de voir si la variabilité dans la prise de poids variait en fonction de la richesse du territoire. On peut en effet s'attendre à ce que la richesse du territoire tempère quelque peu les effets annuels d'une disette alimentaire liée par exemple à des conditions climatiques ou de fructifications défavorables.

En fixant un seuil de proportion de céréales au sein des cultures principales > 20 % comme limite subjective entre milieux « riches » et « pauvres », la prise de poids est représentée sur base annuelle pour chaque sous-population (riche = 108, pauvre = 835)

¹⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28154966>



Territoires pauvres : Valeurs médianes de la prise de poids (entourés des quartiles 2 et 3, les barres représentant 1,5 x la distance interquartile) en fonction des années



Territoires riches : Valeurs médianes de la prise de poids (entourés des quartiles 2 et 3, les barres représentant 1,5 x la distance interquartile) en fonction des années

Les valeurs annuelles de prise de poids sont logiquement supérieures en milieu riches, mais la proportion change annuellement. La prise de poids est 1,69 fois plus rapide en moyenne de 2010 à 2016, mais avec une valeur extrême de 2,19 en 2012, correspondant à la pire année de croissance des marcassins en milieu pauvre pour cause d'absence complète de fructification. Le coefficient de variation de la prise de poids est plus faible en milieu riche qu'en milieu pauvre, c'est-à-dire qu'il y a moins de variation autour de la prise de poids moyenne en milieu riche qu'en milieu pauvre. Ceci démontre l'importance de la richesse du milieu dans la croissance en poids des jeunes sangliers par son effet tampon vis-à-vis des aléas. Il faut évidemment considérer que ces conclusions sont à confirmer étant donnée la taille réduite de l'échantillon en milieux riches.

Prise de poids moyenne (kg/jour), n échantillons et rapport riche/pauvre

année	Territoire pauvre	n	Territoire riche	n	ratio riche / pauvre
2010	0,101	94	0,157	7	1.56
2011	0,135	115	0,193	36	1.43
2012	0,076	121	0,166	14	2.19
2013	0,132	32	0,228	5	1.72
2014	0,108	80	0,206	4	1.91
2015	0,128	118	0,196	11	1.54
2016	0,103	69	0,177	31	1.71
coefficient de variation 2010-2016	18,27		12,47		
moyenne 2010-2016	0,112		0,189		1.69

Modèles de prise de poids chez le marcassin

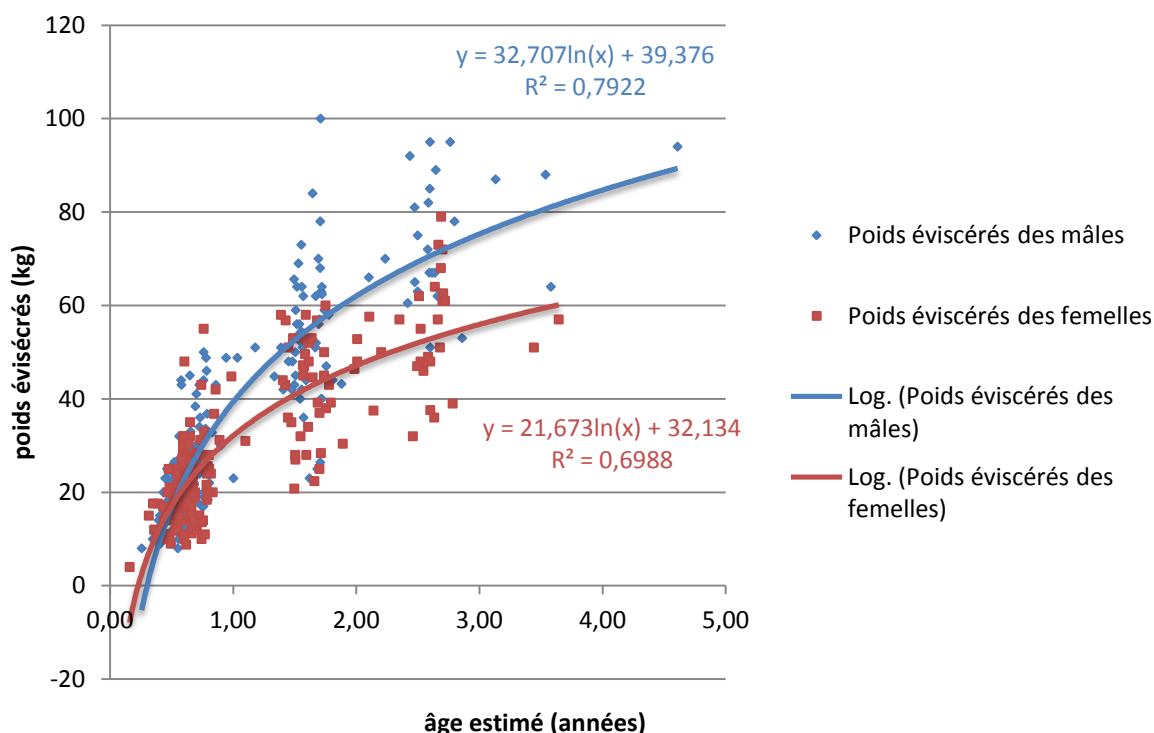
En ne considérant que les territoires pour lesquels nous disposons de suffisamment de données, la croissance moyenne est de 0.15 kg / jour ; elle varie de 0.10 à St Hubert jusque 0.18 dans le Condroz. Si on distingue les territoires « riches » et « pauvres » (sur base de la proportion de céréales), on a une pente de 0.17 kg / jour en milieu riche et de 0.13 en milieu pauvre.

La régression explique 51% de la variabilité pour les milieux riches et seulement 26% pour les milieux pauvres, ce qui s'explique par une variabilité interannuelle de prise de poids plus importante dans certains territoires « pauvres ». Cette variabilité est probablement accrue dans les territoires sans nourrissage (qui stabilise l'accroissement) et/ou qui dépendent de ressources irrégulières telles que les fructifications : c'est le cas typique de Marche en Famenne (absence de nourrissage et peuplements de chênes sessiles) par exemple. Le Condroz offre moins de variabilité sans doute à cause de la « subvention » offerte par les cultures agricoles.

	Modèle linéaire	Coef détermination	n
toutes les données	$y = 0,1477x - 3,7751$	$R^2 = 0,3102$	943
sites "riches"	$y = 0,174x + 1,6308$	$R^2 = 0,5097$	108
sites "pauvres"	$y = 0,1271x - 2,2879$	$R^2 = 0,2628$	835
Ciergnon	$y = 0,1317x - 1,0836$	$R^2 = 0,5001$	118
Condroz	$y = 0,1771x + 1,0993$	$R^2 = 0,489$	70
Marche	$y = 0,1105x - 1,4249$	$R^2 = 0,1787$	464
Semois	$y = 0,1448x - 2,4789$	$R^2 = 0,1461$	69
StHubert	$y = 0,1058x - 1,8223$	$R^2 = 0,3303$	84

Relation âge-poids

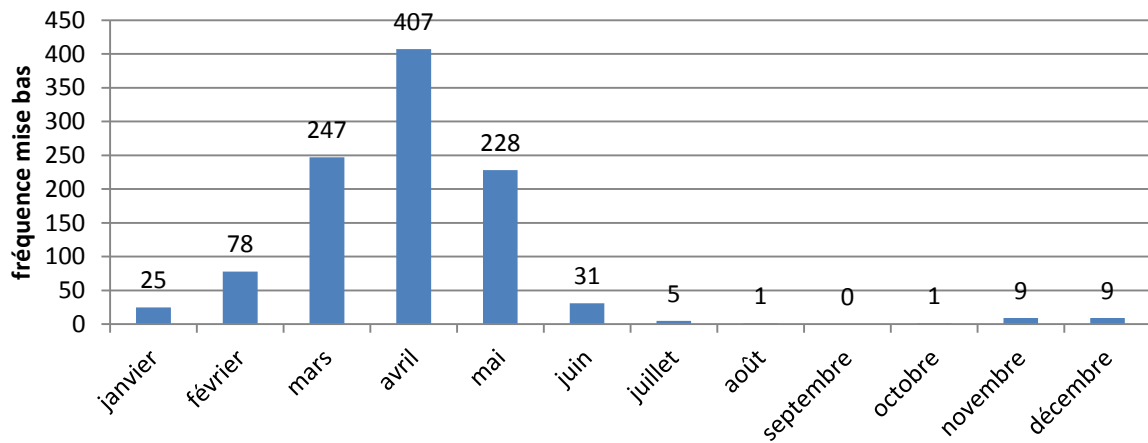
Sur base des individus dont on est sûr qu'ils sont juvéniles (<15kg à la capture), connaissant la date et le poids à la capture, connaissant la relation qui exprime la prise de poids en fonction du temps, il est possible de calculer le nombre de jours de vie de l'animal à la capture et donc d'estimer sa date de naissance¹⁶. Si son poids à la recapture est connu (mesuré), il est possible de construire une courbe de prise de poids en fonction de l'âge. On voit que cette prise de poids est relativement similaire dans la première année entre mâles et femelles. Ensuite, vers 1,5 an dans nos données, apparaît le dimorphisme sexuel.



Relation âge-poids estimée à partir des données de capture-recapture des individus capturés à un poids < 15 kg et dont le poids à la recapture a été mesuré et non estimé (n mâles = 540 et n femelles = 495)

¹⁶ Modèle Utilisé pour estimé la date de naissance : prise de poids (kg) = 0,1477 x durée en jours - 3,7751

De même il est possible de reconstituer les histogrammes de naissances, même si ce résultat est biaisé puisque l'effort de capture se focalise au printemps et en été sur des individus de petite taille (plus facilement manipulables). Il met néanmoins en évidence un pic de naissances entre mars et mai.

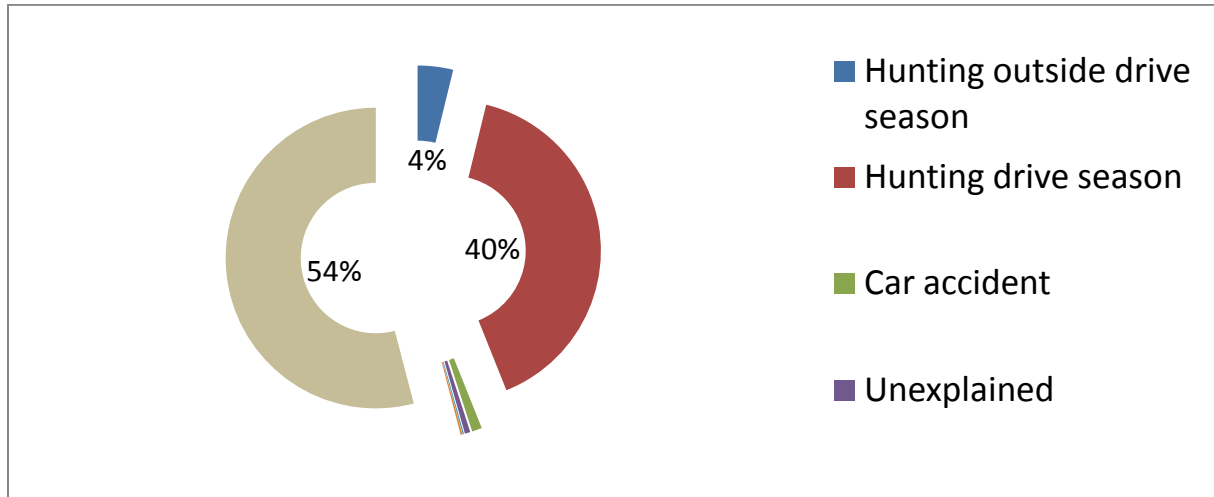


Histogramme des naissances (n=1041) reconstitué à partir du modèle linéaire $y(\text{poids}) = 0,1477x(\text{temps}) - 3,7751$

SURVIE

Taux de récupération

Au total, sur la période 2005 – 2016, 4563 marcassins ont été marqués parmi lesquels 2076 recapturés soit un taux de récupération = 45 %. Plus le délai entre la capture et la recapture est large, plus la cohorte est complète.



Proportion des différentes causes de recapture : 40 % via la chasse en saison de battue au bois, 4 % via la chasse en dehors de la saison de battue au bois, 2 % via d'autres causes de mortalité (voir plus bas) et 54 % d'information manquante.

Le taux de récupération est donc légèrement sous-estimé. Les animaux non recapturés correspondent aux cas de figure suivant :

- ils ont perdu leur oreillette (fonction du temps) ;
- ils n'ont pas été signalés ;
- ils n'ont pas été retrouvés (mort naturelle par ex) ;
- ils sont toujours en vie. (un mâle marqué en Hertogenwald en 1992 a été tiré 12 ans plus tard) .

Il est en fait impossible de connaître la part de chacune de ces causes, et c'est l'occasion d'insister sur l'intérêt de rapatrier l'information au DEMNA.

Taux de récupération (%) cumulé sur l'ensemble du jeu de données de 2005 à 2016

Capture \ Recapture	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	n captures
2005	0,21	0,29	0,36	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	112
2006		0,18	0,34	0,35	0,38	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,41	124
2007			0,28	0,42	0,46	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	397
2008				0,31	0,40	0,43	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	420
2009					0,29	0,41	0,45	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	284
2010						0,32	0,48	0,50	0,52	0,52	0,52	0,52	518
2011							0,32	0,48	0,54	0,55	0,56	0,56	617
2012								0,36	0,43	0,46	0,47	0,47	567
2013									0,28	0,39	0,47	0,48	236
2014										0,26	0,40	0,46	370
2015											0,32	0,43	456
2016												0,24	462

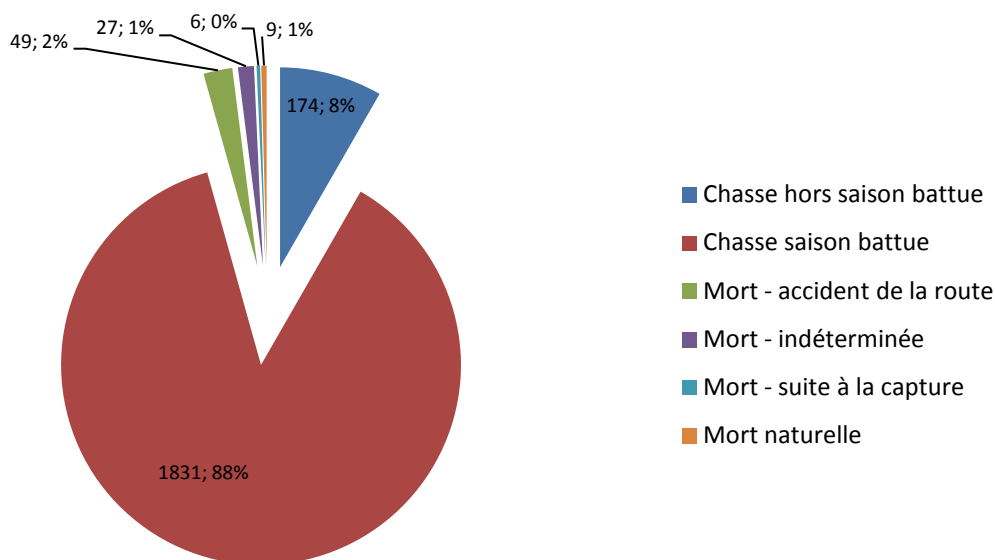
On constate que l'essentiel de l'information est récupérée après 3 ans ou 4 saisons de chasse.

Causes de mortalité

Ce faible taux de récupération engendre un biais en ce qui concerne les causes de mortalités de cet échantillon de la population de sangliers.

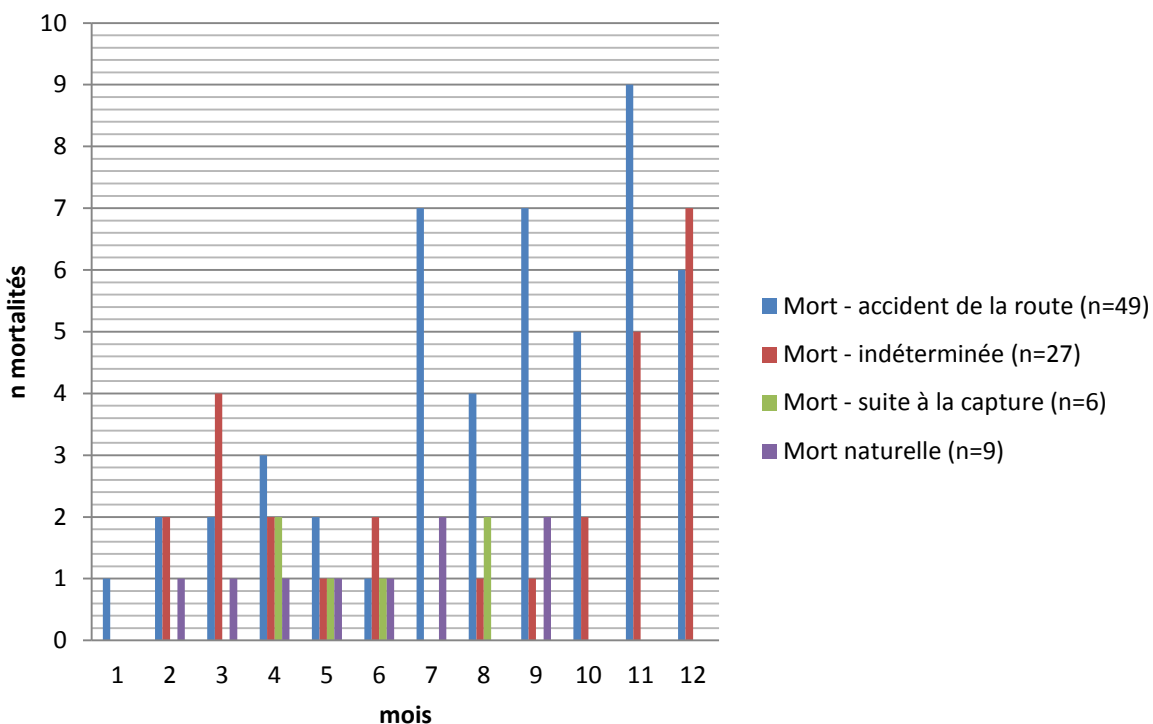
Si on se base uniquement sur les animaux marqués recapturés, la chasse est la principale cause de mortalité avec 96% des marqués tués à la chasse ce qui est conforme avec Keuling et al 2013¹⁷ qui met en évidence la chasse comme cause principale de mortalité. Si on distingue entre la période des battues au bois (octobre à décembre) et le reste de l'année (janvier à septembre), la mortalité causée par la chasse est respectivement de 88 et 8%. Les accidents de la route constituent la seconde cause de mortalité avec 2 %.

¹⁷ Keuling et al (2013) Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *Eur J Wildl Res* (59)6: DOI 10.1007/s10344-013-0733-8



Causes de mortalité des sangliers marqués (n=2096, taux de récupération = 45%)

La majorité des collisions se déroule à partir de l'été et continue en période de battues. Les mortalités indéterminées sont également sensiblement liées à la période de chasse.



Autres mortalités en fonction des mois de l'année

Probabilité de mourir à la chasse

En fonction du temps et de l'espace

La probabilité de mourir à la chasse varie dans le temps et dans l'espace. Les données sont ici analysées en fonction des secteurs de conseils cynégétiques (qui peuvent afficher des stratégies différentes en termes de gestion du sanglier) et des périodes d'ouverture de chasse en battue. Ils doivent être interprétés de manière relative puisqu'une partie seulement de l'échantillon d'animaux marqués est récupérée (45%).

Sur base des seuls animaux marqués tirés à la chasse, on remarque que 2 animaux marqués sur 3 sont tués au terme de la première saison de battue qu'ils subissent après leur marquage, 9 sur 10 au terme de la seconde. Même si la saison de chasse est ouverte toute l'année, on constate le très faible taux de prélèvement de janvier à septembre, sauf dans le cas de l'Hertogenwald (CCHFE Verviers), qui pratique l'affût au printemps et qui chasse assez peu en battue, et le Condroz liégeois dont une partie des données proviennent des territoires périurbains de la Vecquée où la battue est peu utilisée au profit de l'affût toute l'année ainsi que de territoires mixtes forêt-culture, où on peut supposer une pression de chasse plus importante en période de sensibilité des cultures. Le faible taux de récupération en Hertogenwald s'explique probablement par la rudesse du climat, des superficies importantes de peuplements résineux et l'absence de nourrissage.

Probabilité de recapture en fonction du temps et des conseils cynégétiques

CC_Secteur	01 Avant saison battue	02 saison de battue 1	03 Entre saison battue	04 saison de battue 2	05 Entre saison battue	06 saison de battue 3	07 Au-delà	n recaptures	n captures	taux de récupération
Condroz liegeois Secteur Liège	0,07	0,54	0,12	0,16	0,03	0,06	0,02	174	462	0,38
Famenne - Condroz Central Noyau	0,04	0,58	0,06	0,24	0,00	0,05	0,03	309	635	0,49
Famenne - Condroz Sud Est	0,00	0,76	0,02	0,15	0,02	0,04	0,01	648	1178	0,55
Hautes Fagnes Eifel Verviers	0,19	0,33	0,08	0,14	0,06	0,06	0,14	36	188	0,19
Massif Forestier St Hubert Secteur 1	0,00	0,47	0,01	0,30	0,01	0,11	0,09	279	732	0,38
Semois Secteur 1	0,02	0,67	0,01	0,23	0,00	0,07	0,00	122	233	0,52
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	0,01	0,62	0,01	0,16	0,04	0,10	0,06	115	202	0,57
Val de Hoegne Secteur Jalhay	0,02	0,64	0,06	0,23	0,04	0,00	0,00	47	115	0,41
Mortalité par la chasse tous territoires	0,02	0,63	0,04	0,20	0,02	0,06	0,03	2097	4613	0,45
Mortalité par la chasse cumulée	0,02	0,65	0,70	0,89	0,91	0,97				

En fonction du sexe et du poids

En saison de battue les individus de moins de 30 kg sont majoritairement ciblés (56%) avec un certain équilibre des sexes dans cette classe de poids (52% de mâles). C'est assez logique puisque cette classe de poids est majoritairement représentée en automne. Au-dessus de 30 kg, on constate que le tableau est davantage orienté vers les mâles (56%) par rapport aux femelles (44%) à l'échelle de l'ensemble des sites d'étude. Si on ne s'intéresse qu'aux individus de 50 kg et plus l'écart entre mâles (63%) et femelles (37%) se marque davantage. Il faut néanmoins

nuancer puisque la croissance des femelles stagne plus rapidement que celle des mâles et que la probabilité de rencontrer des mâles dans la catégorie > 50 kg est plus grande que de rencontrer des femelles.

En dehors de la période de battue, le prélèvement est surtout orienté vers la classe de poids > 50 kg chez les mâles. Les femelles > 50 kg sont quasi systématiquement épargnées.

Répartition des sexes et classes de poids au sein du tableau de chasse moyen d'octobre à décembre (n=1599)

Poids éviscéré	Femelle	Mâle
< 30 kg	0,272	0,289
30 - 50 kg	0,114	0,103
> 50 kg	0,083	0,139

Répartition des sexes et classes de poids au sein du tableau de chasse moyen de janvier à septembre (n=152)

Poids éviscéré	Femelle	Mâle
< 30 kg	0,112	0,164
30 - 50 kg	0,171	0,197
> 50 kg	0,039	0,316

Le tableau de chasse varie à l'échelle des conseils cynégétiques. Si le CC Condroz liégeois prélève proportionnellement plus d'individus lourds, c'est que la prise de poids est également plus élevée. Globalement le paramètre qui varie le plus d'un CC à l'autre est le taux de prélèvement des femelles de plus de 50kg

Répartition des sexes et classes de poids au sein du tableau de chasse par secteur de Conseil cynégétique

CC_Secteur	Classe_poids	Femelle	Mâle	n	Classe_poids	Femelle	Mâle
Condroz liegeois Secteur Liège	< 30 kg	23	25	158	< 30 kg	0,146	0,158
	30 - 50 kg	26	34		30 - 50 kg	0,165	0,215
	> 50 kg	21	29		> 50 kg	0,133	0,184
Famenne - Condroz Central Noyau	< 30 kg	55	59	262	< 30 kg	0,210	0,225
	30 - 50 kg	39	35		30 - 50 kg	0,149	0,134
	> 50 kg	35	39		> 50 kg	0,134	0,149
Famenne - Condroz Sud Est	< 30 kg	220	242	631	< 30 kg	0,349	0,384
	30 - 50 kg	42	43		30 - 50 kg	0,067	0,068
	> 50 kg	21	63		> 50 kg	0,033	0,100
Massif Forestier St Hubert Secteur 1	< 30 kg	49	49	244	< 30 kg	0,201	0,201
	30 - 50 kg	34	30		30 - 50 kg	0,139	0,123
	> 50 kg	25	57		> 50 kg	0,102	0,234
Semois Secteur 1	< 30 kg	33	33	118	< 30 kg	0,280	0,280
	30 - 50 kg	12	13		30 - 50 kg	0,102	0,110
	> 50 kg	8	19		> 50 kg	0,068	0,161
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	< 30 kg	18	20	81	< 30 kg	0,222	0,247
	30 - 50 kg	17	4		30 - 50 kg	0,210	0,049
	> 50 kg	9	13		> 50 kg	0,111	0,160

ANALYSE DES DÉPLACEMENTS

L'analyse des déplacements des individus marqués d'oreillettes a déjà été étudié pour comprendre le phénomène de colonisation des nouveaux milieux (comme la plaine agricole) et appréhender la question de la dissémination des maladies (Prévot & Morelle 2012¹⁸, Prévot & Licoppe 2013^{19,20}). Globalement, on retient que les sangliers sont particulièrement casaniers, mais qu'un faible pourcentage d'entre eux sont capables de grands déplacements. Le suivi individuel à l'aide d'oreillettes ne permet pas une analyse aussi fine que via les colliers GPS mais la quantité de données (plusieurs milliers de trajectoires = $xy_{début} - xy_{fin}$) permet malgré tout d'étudier ce phénomène sur un échantillon représentatif.

Les mouvements des sangliers sont influencés par différents obstacles : les principaux sont le réseau de clôtures délimitant les zones forestière et agricole dont il est impossible d'évaluer l'effet étant particulièrement vaste et changeant (clôtures électriques). Même si les routes et voies ferrées ne sont pas nécessairement des obstacles aux déplacements des sangliers (Frantz et al, 2012²¹), ils peuvent constituer un certain frein et une source de mortalité (voir chapitre

¹⁸ Prévot Celine, Morelle Kevin (2012) Le Sanglier : potentiel de dispersion et historique de la colonisation de la plaine agricole Forêt wallonne 121:35-42

¹⁹ Prévot C, Licoppe A (2013) Comparing red deer (*Cervus elaphus* L.) and wild boar (*Sus scrofa* L.) dispersal patterns in southern Belgium Eur J Wildl Res DOI 10.1007/s10344-013-0732-9

²⁰ Prévot C., Licoppe A. (2014) Comparaison de la dispersion chez le cerf et chez le sanglier en Wallonie Forêt wallonne 130:29-38

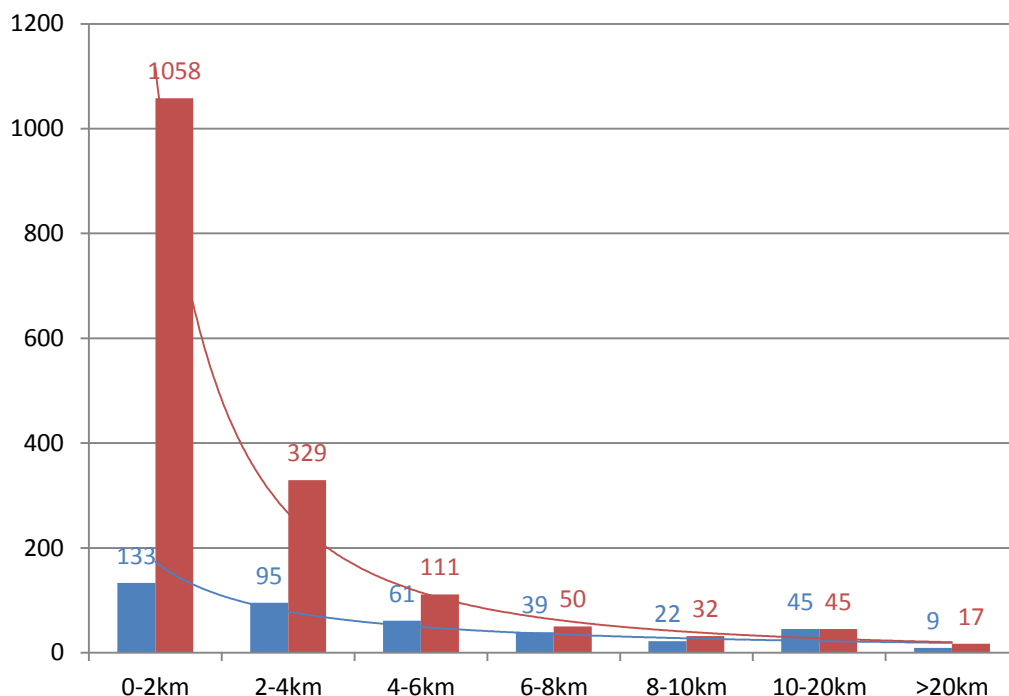
²¹ Frantz AC, Bertouille S, Eloy MC, Licoppe A, Chaumont F, Flamand MC (2012) Comparative landscape genetic analyses show a Belgian motorway to be a gene flow barrier for red deer (*Cervus elaphus*), but not wild boars (*Sus scrofa*) Molecular Ecology, 21(14):3441-3457.

Survie). Les données de marquage peuvent mettre en lumière cet effet et identifier des tronçons routiers plus ou moins perméables.

Dispersion

Ce chapitre est une actualisation des données de Prévot & Licoppe (2013). Deux groupes d'animaux homogènes en ce qui concerne leurs déplacements sont comparés :

- « Bêtes de compagnies » = juvéniles femelles + mâles tirés pendant ou avant la première saison de battue après capture + mâles trouvés morts dans les 300 jours après la capture ;
- « Autres » = juvéniles mâles tués au-delà de la première saison de battues post capture ou trouvés morts au-delà des 300 jours après captures.



Fréquence de recapture par classe de distance par rapport au lieu de capture des bêtes de compagnie (rouge) et des autres individus (bleu).

En valeurs cumulées, cela signifie que respectivement 96% et 99% des bêtes de compagnie sont recapturées dans un rayon de 10 km et 20 km contre 87% et 98% chez les autres sangliers. Ce sont donc bien les jeunes mâles dispersants qui sont les plus enclins à parcourir de longues distances par rapport à leur lieu de capture. La proportion d'individus recapturés au-delà de 20 km est de l'ordre du %.

% cumulés de recapture en fonction de la distance au site de capture

Distance capture-recapture	« bêtes de compagnie »	Autres
0-2km	64%	33%
2-4km	84%	56%
4-6km	91%	72%
6-8km	94%	81%
8-10km	96%	87%
10-20km	99%	98%
>20km	100%	100%

Liste des déplacements > 20 km

Massif	Chasse	Distance (m)	Lieu de recapture
Semois	Sugny	66666	Forêt de Flabas - Verdun (France)
St-Hubert	Luchy	47204	Fontenaille (Houffalize)
Verviers	La louveterie	32679	Hollerath (Allemagne)
Famenne	Ciergnon	31211	Hazalles (Barvaux)
Famenne	CM-Marche	24961	Ellemelle (Ouffet)
St-Hubert	Vecmont	22711	Bonnerue (Houffalize)
St-Hubert	Luchy	22142	Bièvre-Gedinne
Condroz-Lg	Barse-Laneuville	21112	Skreuve (Natoye)
Anlier	St-Léger	20185	Torgny

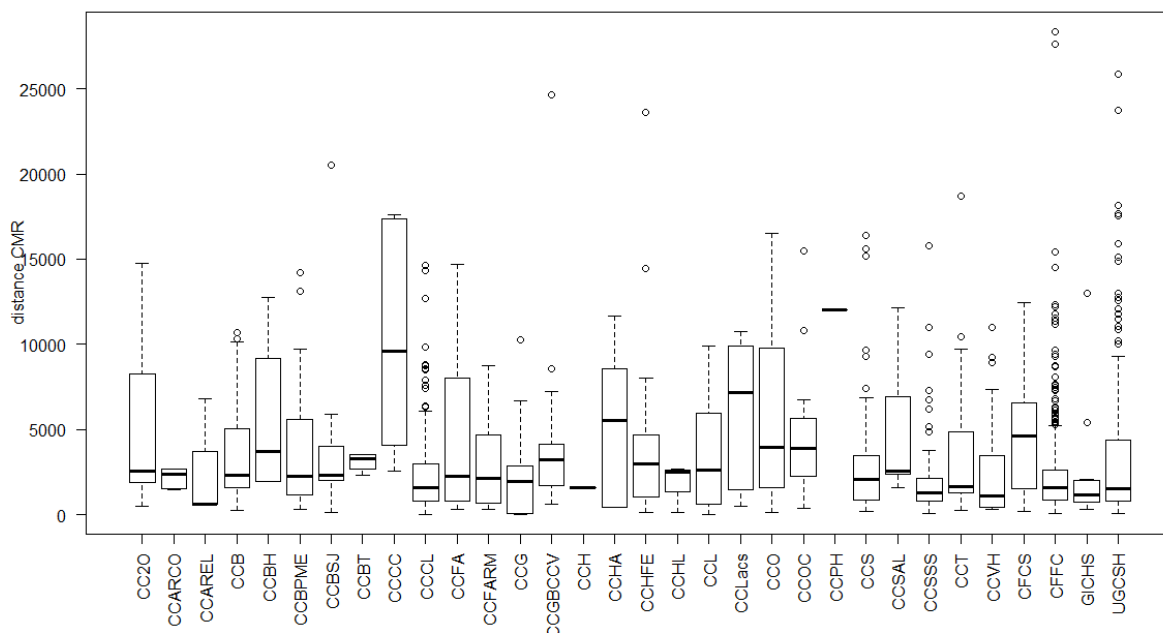
Dispersion par conseil cynégétique

Les trajectoires de capture-recapture ont été croisées avec les limites des conseils cynégétiques de sorte que la plus grande partie de celle-ci est attribuée à l'un d'entre eux.

Sur les 1942 sangliers testés, 33 (1,7%) ont quitté la Belgique, 172 (8,8%) ont franchi au minimum une limite de CC, parmi lesquels 2 ont franchi les limites de 5 CC.

Il y a des différences hautement significatives entre les conseils cynégétiques, mais les raisons de ces différences n'ont pas encore été expliquées. La fragmentation de l'habitat et la pression de chasse sont probablement deux facteurs à prendre en considération.

Distances parcourues par les juvéniles en fonction du conseil cynégétique

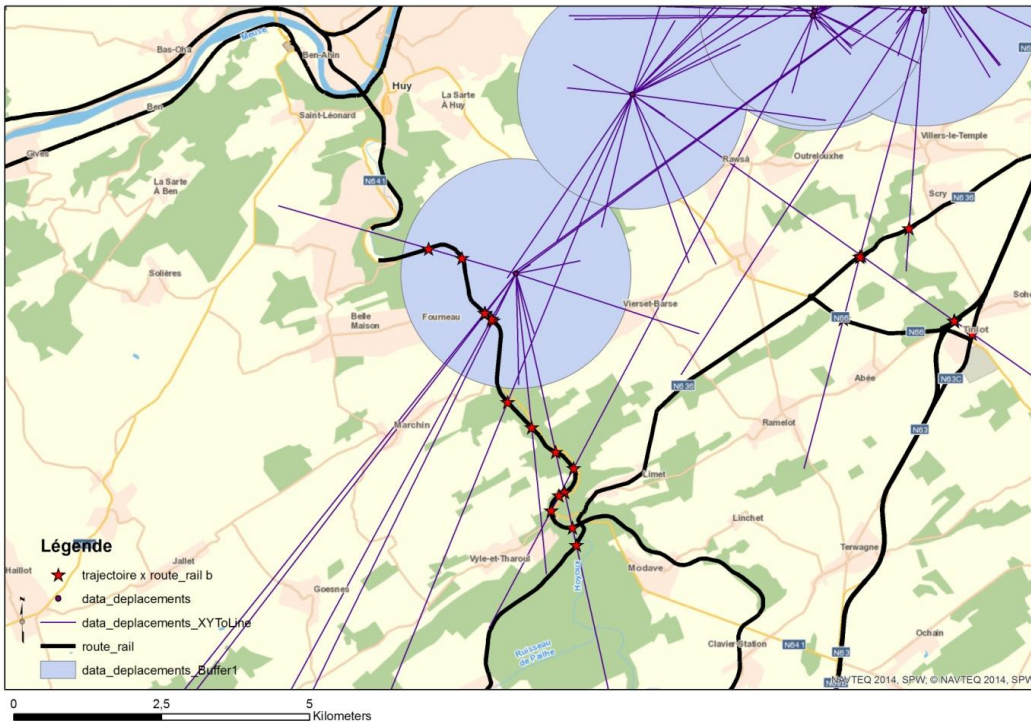


Franchissement des obstacles

Les obstacles retenus sont les routes²² et les voies ferrées²³ principales. Dans notre jeu de données, aucune voie navigable importante n'a été traversée alors que le sanglier est un excellent nageur. Les obstacles ont été considérés dans un rayon de 1945 m, soit un domaine vital théorique de 3.98 km² (Prévoit & Licoppe 2013), par rapport au lieu de capture. Seuls les obstacles qui offraient la possibilité d'être franchis par 10 individus marqués ont été retenus. Chaque individu est caractérisé par le fait qu'il a traversé (1) ou pas (0) le (ou les) obstacle(s) situés dans son domaine vital.

²² Source NAVTEQ_2011_MAJHWYS

²³ Source NAVTEQ_2011_RAILRDS



Mise en évidence des obstacles disponibles (compris dans un rayon de 1945 m du lieu de capture) et traversés

Sur base de l'échantillon disponible, fortement dépendant du nombre et de la répartition des sites de capture, un bilan a été dressé reprenant par infrastructure le taux de traversée constaté, soit : n individus recapturés de l'autre côté de l'infrastructure / n individus capturés à moins de 1945 m de l'infrastructure).



Obstacles disponibles à proximité immédiate des zones de captures

Taux de traversée des obstacles (disponibilité > 10) à l'intérieur du rayon de 1945 m

Obstacles disponibles	N traversées	N individus	Taux de traversée
RAILROAD_Marchin	9	16	56%
E420_Couvin	8	16	50%
N89_Vielsalm	5	15	33%
N89_Libramont-Chevigny	4	16	25%
RAILROAD_Thuin	3	13	23%
E25_Aywaille	19	83	23%
N89_Manhay	2	15	13%
RAILROAD_Modave	2	16	13%
N89_Bertrix	2	16	13%
RAILROAD_Hotton	38	305	12%
RAILROAD_Marche-en-Famenne	3	29	10%
RAILROAD_Stoumont	9	92	10%
RAILROAD_Aywaille	9	92	10%
E25_Houffalize	1	12	8%
E25_Vielsalm	1	15	7%
N89_Saint-Hubert	3	46	7%
N89_Tenneville	4	66	6%
E411_Houyet	5	132	4%
N63_Somme-Leuze	4	122	3%
N63_Marche-en-Famenne	2	119	2%
E411_Rochefort	1	132	1%
RAILROAD_Seraing	0	15	0%
RAILROAD_Fontaine-l'évêque	0	13	0%
RAILROAD_Flémalle	0	15	0%
N90_Huy	0	23	0%
N90_Flémalle	0	15	0%
N90_Amay	0	61	0%
N677_Flémalle	0	15	0%
N63_Seraing	0	39	0%
N63_Neupré	0	24	0%
N617_Flémalle	0	15	0%
E25_Stoumont	0	20	0%
E25_Lierneux	0	15	0%

A noter que la E420 n'est pas encore clôturée. Le passage du tronçon E25_Aywaille se fait sous le viaduc de Remouchamps.

CHAPITRE 5 - L'UTILISATION DE L'INTERFACE FORÊT-PLAINE

Alain Licoppe, Kevin Morelle, Céline Prévot, Bruno Balligand, Laura Denies, Céline Malengreaux, Julien Lievens, Frédéric Della Libera

Le premier sanglier équipé d'un collier muni d'une balise en Wallonie l'a été en 2003 sur une femelle en Hertogenwald occidental. Depuis lors des dizaines d'individus ont été capturés et équipés surtout en milieu forestier (Hautes-Fagnes, massif de Saint-Hubert, Donation royale, camp militaire de Marche-en-Famenne, Forêt de la Vecquée à Seraing) par le DEMNA et la convention « Gestion des Ongulés sauvages » SPW-UCL et, plus récemment, quelques-uns en milieu de plaine (Thudinie, Andenne) par l'Université de Liège (Gembloux Agro-Bio_tech) dans le cadre d'une thèse de doctorat.

Les colliers utilisés sont de 2 types : VHF soit un simple émetteur radio nécessitant un suivi sur le terrain à l'aide d'un récepteur ou GPS soit une géolocalisation automatique avec différentes possibilités de transfert de données, le plus utilisé étant le réseau GSM. Les colliers VHF permettent un faible nombre de localisations, essentiellement de jour, avec une précision faible (résultant d'une triangulation sur le terrain), tandis que les colliers GPS permettent des localisations plus fréquentes indépendamment de l'heure du jour ou de la saison. Les dernières générations de colliers GPS permettent de collecter des milliers de localisations sur des périodes de plusieurs années. Toutes ces données aboutissent automatiquement sur un ordinateur au DEMNA. Jusqu'à aujourd'hui, 52 colliers VHF et 74 GPS ont été posés sur des sangliers wallons, avec des résultats très contrastés.

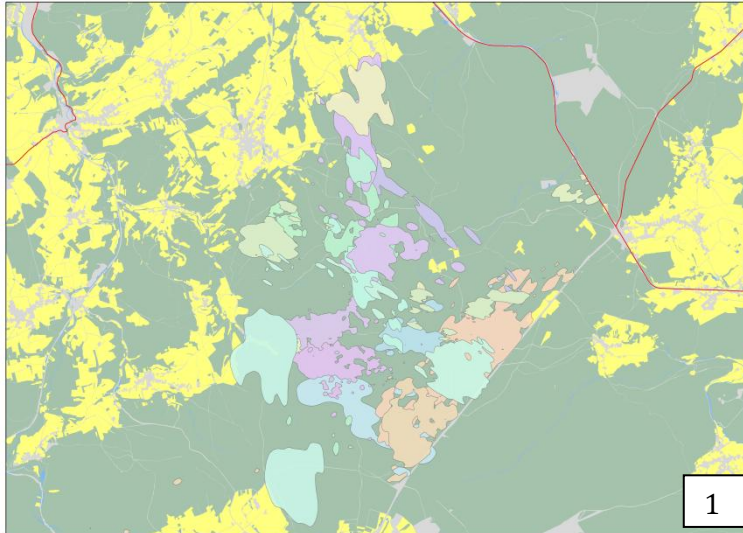
En effet, si les contraintes majeures résident dans la capture d'animaux adultes ayant terminé leur croissance pour supporter durablement un collier, il est surtout difficile d'assurer le maintien du collier en bon état de marche sur l'animal. Le collier est régulièrement perdu ou endommagé ou le porteur abattu.

Cette évolution technologique a néanmoins permis d'acquérir des données spatio-temporelles permettant une analyse relativement fine de la manière dont le sanglier utilise l'interface forêt-plaine. Les résultats présentés dans ce chapitre ont été obtenus dans le cadre d'un travail de master, dans l'optique d'analyser les patrons d'une éventuelle transmission de la tuberculose bovine entre la faune domestique et la faune sauvage, mais peuvent être exploités pour toute autre pathologie (comme la peste porcine africaine) ou, simplement, pour mieux comprendre la genèse des dégâts à la plaine agricole.

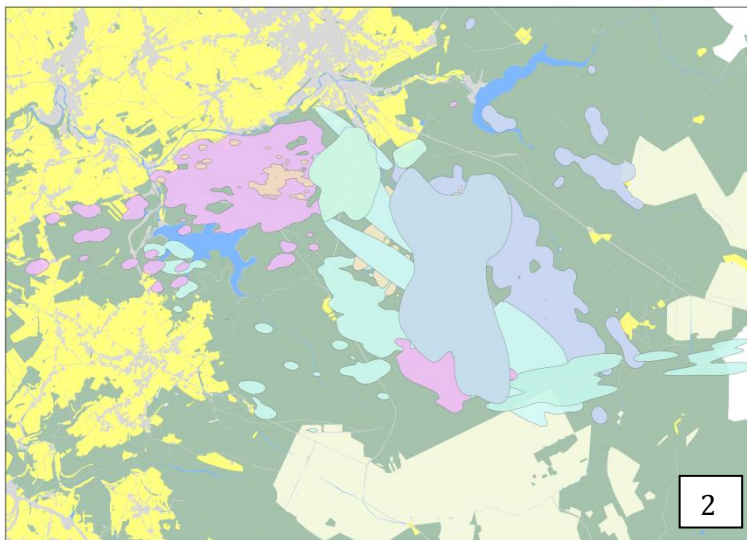
Domaines vitaux

La taille des domaines vitaux est très variable. D'un point de vue méthodologique, la méthode du kernel (95%) a été utilisée sur l'ensemble des sangliers équipés de GPS. Cette manière de délimiter les limites du domaine vital est basée sur la proximité des localisations d'un même individu en délimitant des îlots à l'intérieur desquels on a une certaine probabilité de rencontrer l'animal (95% dans ce cas). Ainsi, si les localisations sont assez groupées spatialement, le kernel résulte en un seul îlot de grande taille. Si l'animal fréquente assidûment deux zones différentes, le kernel résulte en 2 îlots et ainsi de suite. Dans certains cas les îlots peuvent être proches ou au contraire éloignés de plusieurs kilomètres. Une représentation graphique de ces domaines vitaux sur fond d'occupation du sol (COSW) permet de se rendre compte d'une gradation dans l'utilisation de la plaine agricole : les sangliers du massif de St-Hubert, de l'Hertogenwald et du camp militaire de Marche-en-Famenne restent généralement cantonnés au sein du massif

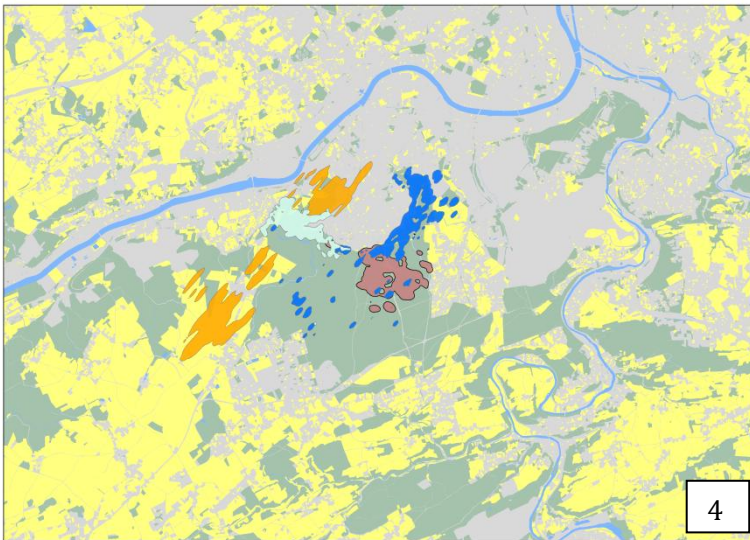
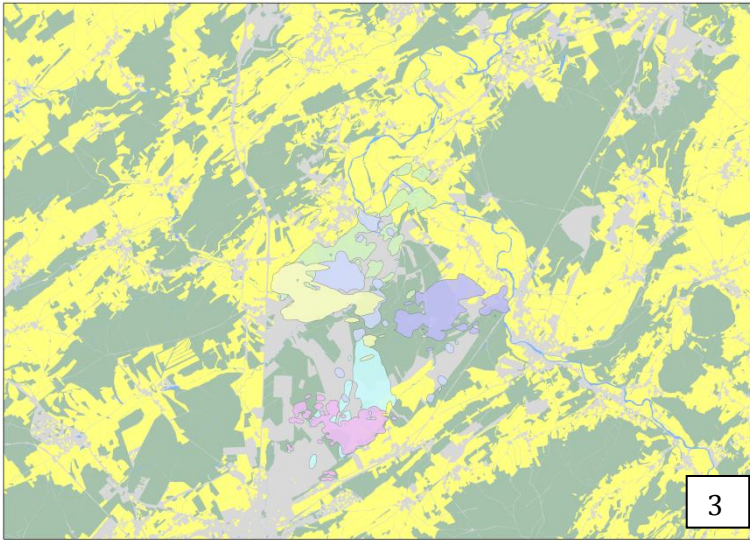
forestier vaste et homogène. La forêt de la Vecquée encercle la ville de Seraing et jouxte des plaines agricoles. La forêt de Ciergnon est constituée de blocs forestiers de taille moyenne fragmentés par des plaines agricoles (essentiellement des prairies). Des les cas d'Andenne et de Thuin, le paysage forestier est minoritaire par rapport à la plaine agricole. Au fil des cas, le rapport superficie forêt / plaine diminue, l'interface forêt-plaine augmente et les plaines agricoles sont de plus en plus compliquées à protéger par des clôtures à 1,20m, ce qui facilite le déplacement des sangliers.

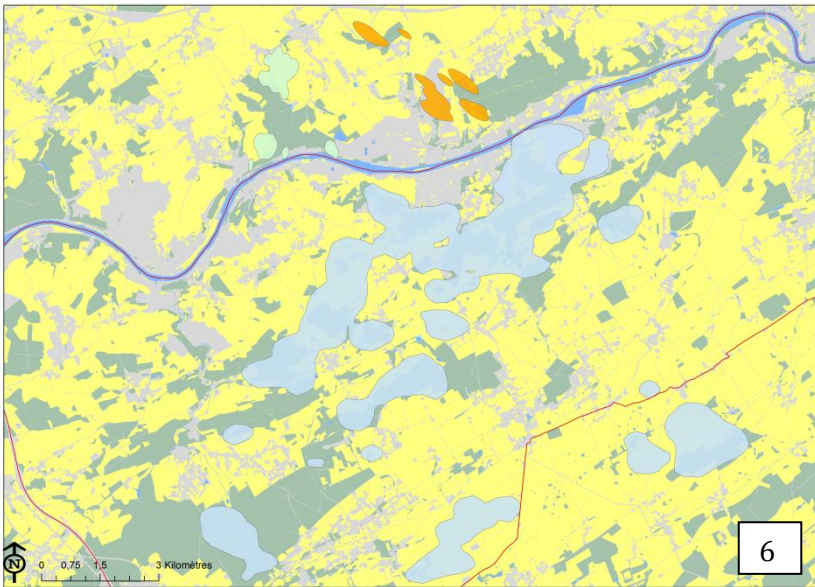
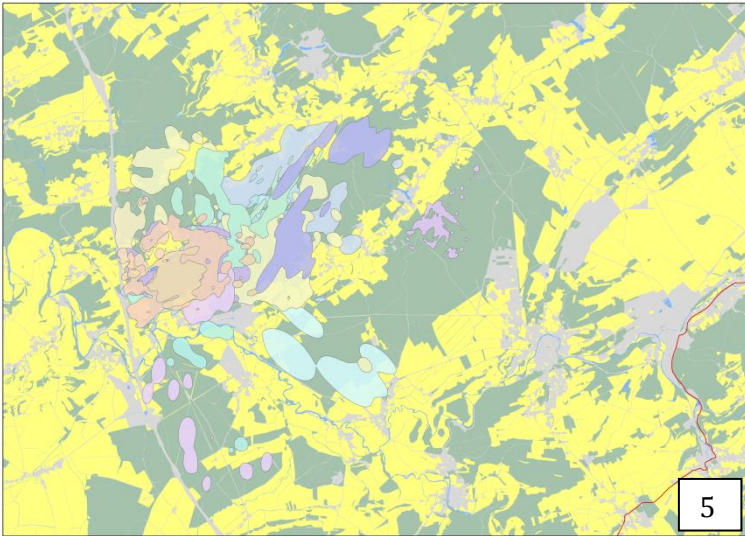


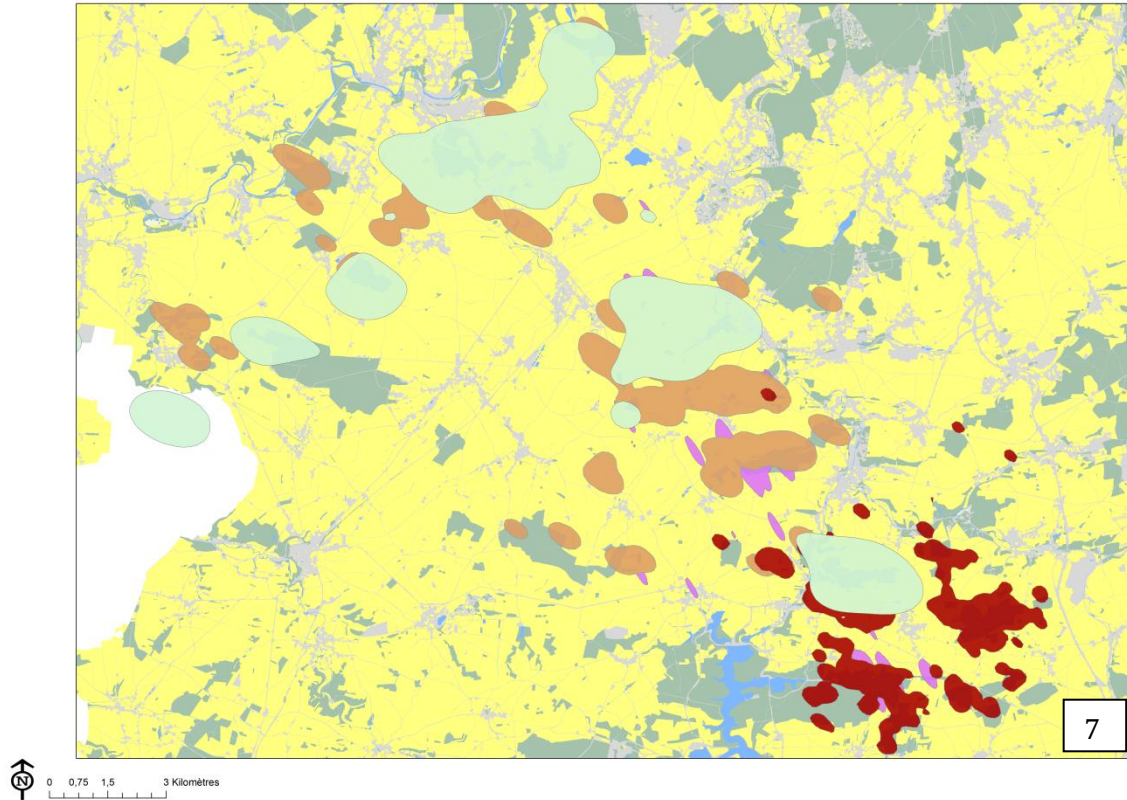
0 0.75 1.5 3 Kilomètres



0 0.75 1.5 3 Kilomètres







Domaines vitaux (kernel 95%) à échelles comparables des individus suivis par GPS jusque 2015 avec dans l'ordre : St-Huber (1)t, Hertogenwald (2), Camp militaire de Marche-en-Famenne (3), Forêt de la Vecquée à Seraing (4), Forêt de Ciergnon (5), régions d'Andenne (6) et de Thuin(7). Chaque domaine vital individuel est représenté par une couleur différente. La forêt est en vert, la plaine agricole en jaune.

Pour travailler sur la fréquentation de la plaine agricole, une sélection des individus ayant accès à la plaine a été effectuée, en retenant ceux dont un minimum de localisations sont incluses dans les catégories « Plaine » et « Culture » de la couche cartographique de l'occupation des sols de Wallonie (COSW). Le nombre final de sangliers est réduit à 35 individus (17 femelles et 18 mâles) pour l'étude du patron d'utilisation de la plaine agricole.

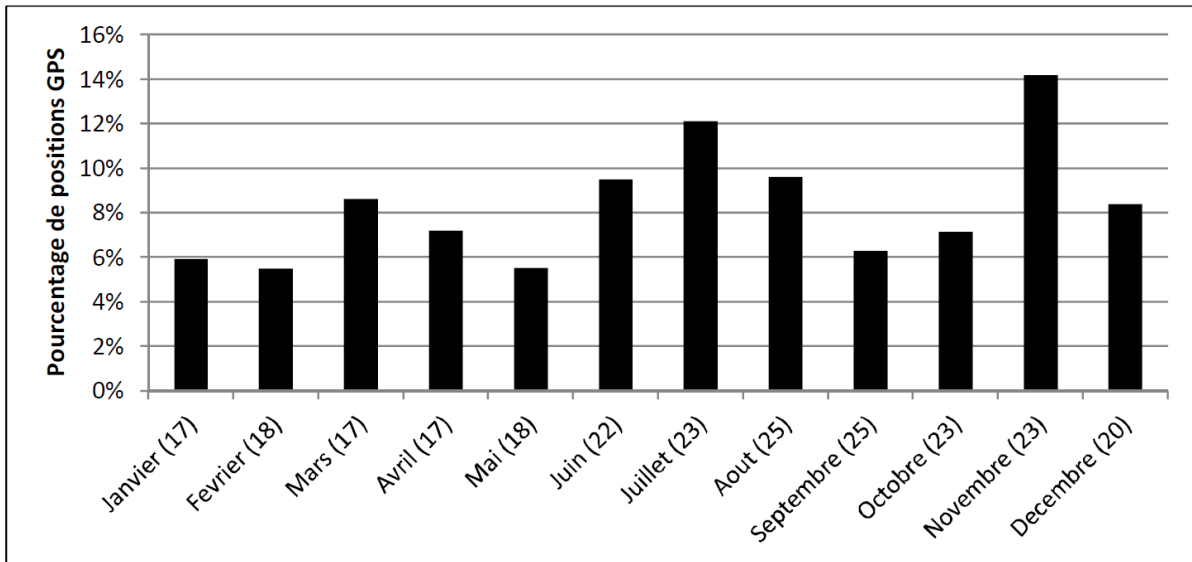
Liste des individus sélectionnés pour l'étude de la fréquentation de la plaine agricole

Lieu	ID	Genre	Nombre total de positions	Nombre de jours de suivi
Andenne	su1970blan2011	m	24705	280
	su1978blan2012	m	788	10
	su3140blan2012	f	4205	196
Ciergnon	su1019vert2009	m	7637	459
	su1166jaun2008	f	1321	76
	su1551blanc2011	f	2791	163
	su1595blan2011	f	6408	216
	su401vert2009	f	2631	133
	su456vert2009	f	503	66
	su478vert2009	m	9124	560
	su483vert2009	f	5162	304
	su493vert2009	f	3905	241
	su816jaun2008	m	1818	88
	su858vert2009	f	12003	418
	su927vert2009	f	828	140
	su929vert2009	f	2821	333
	su931vert2009	m	5783	424
Hertogenwald	su1336vert2010	m	17482	577
	su320vert2011	m	11926	419
Marche-en-F.	su3204blan2012	m	12075	306
	su3216blan2013	f	6972	460
	su3218blan2013	f	1025	44
	su3236blan2012	f	13531	421
	su3270jaun2014	f	1901	89
Nassogne	su1511blan2011	m	7207	262
	su863jaun2008	m	16568	588
Seraing	su1078blan2012	m	9206	196
	su1768blan2012	m	2483	58
	su1794blan2012	f	17454	467
Thudinie	su??2012	m	17258	191
	su1105blan2011	f	1533	58
	su1973blan2011	m	571	8
	su3141blan2012	m	2431	29
	su3145blan2012	m	2706	36
	su3147blan2013	m	11481	126
Total			246243	

Fréquence mensuelle d'utilisation des prairies et des cultures

L'utilisation des prairies est essentiellement à but alimentaire. Le sanglier y consomme les graminées par broutage ou y recherche des bulbes, des vers ou des larves en fouillant le sol à profondeur plus ou moins importante, des limaces en surface en période pluvieuse.

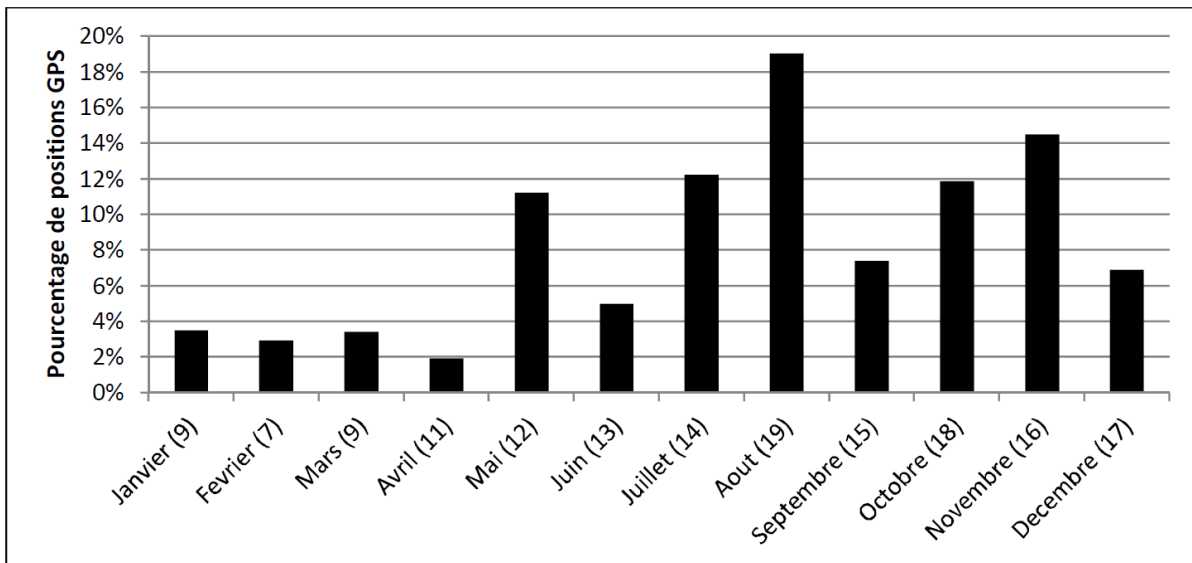
La proportion moyenne de localisations sur base mensuelle en prairie indique l'utilisation relative la plus élevée en novembre avec 14% des localisations dans ce type de milieu. Deux pics plus légers de fréquentation apparaissent en été (juin-août) et en mars.



Proportion moyenne du nombre de localisations en prairie sur base mensuelle (n individus)

La fréquentation des zones de culture est liée à la quête de nourriture et/ou de couvert, notamment en période de chasse.

Logiquement, les cultures sont peu fréquentées de janvier à avril. Les pics de fréquentation se situent en été (juillet et surtout août) et en automne (octobre et novembre).



Proportion moyenne du nombre de localisations en zone de culture sur base mensuelle (n individus)

Fréquence diurne de l'utilisation des prairies et des cultures

La fréquence d'utilisation nyctémérale a été analysée sur base de trois saisons différentes :

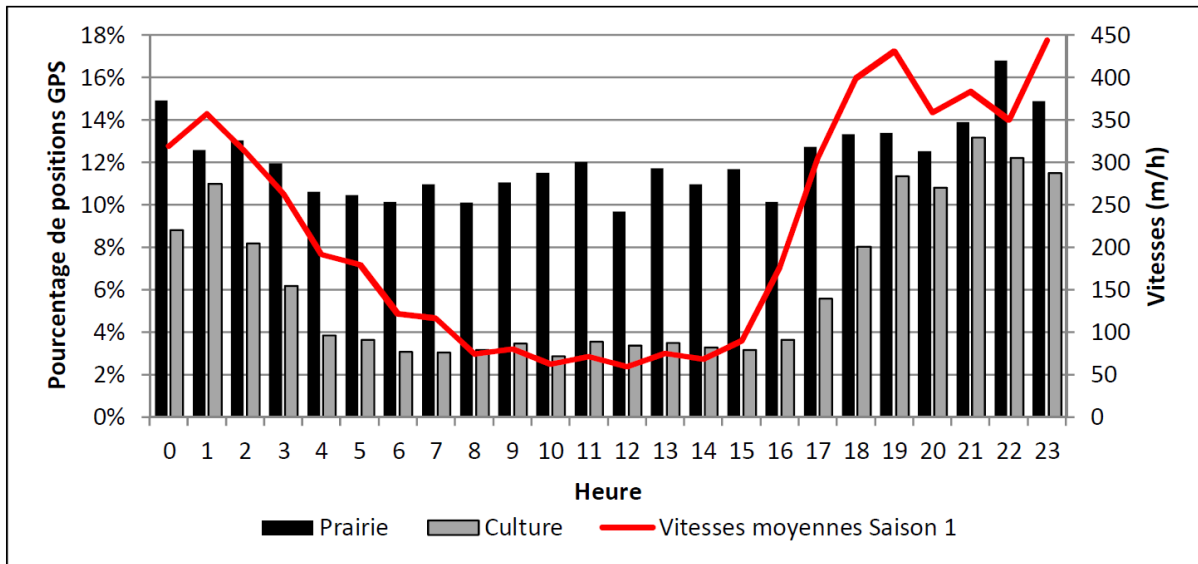
- saison 1 ou hiver, de janvier à avril,
- saison 2 ou été, de mai à septembre,
- saison 3 ou chasse, d'octobre à décembre

L'activité journalière du sanglier est rythmée par une phase de repos en journée et une phase déambulatoire à la quête de nourriture pendant la nuit. Le calcul de la vitesse entre 2

localisations permet de mettre en évidence ces deux phases. La phase de repos diurne se caractérise dans notre jeu de données par une vitesse de 50 à 100 m/h, la phase d'activité nocturne est en moyenne comprise entre 100 et 500 m/h.

Hiver

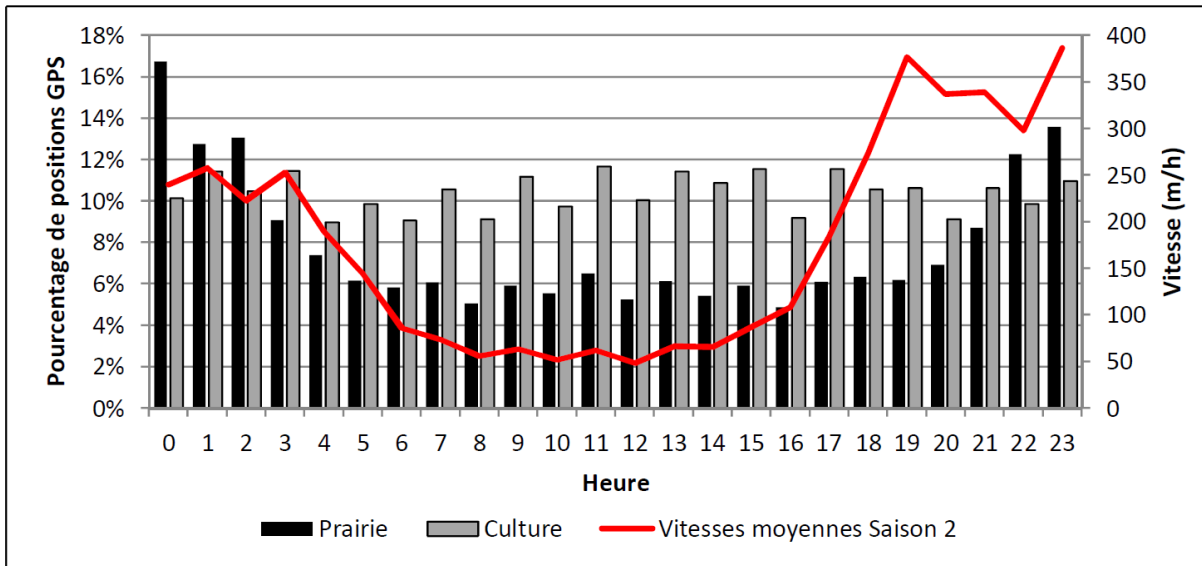
En période hivernale, la fréquence d'utilisation des prairies est constante sur le cycle diurne, alors que l'utilisation des zones de culture s'opère de nuit essentiellement. Le sanglier est en activité entre 16 et 7h00 GMT soit pour une durée de 15 heures avec un pic en première moitié de nuit. L'accélération de 100m à 350m/h est réalisée en 3 heures.



Cycle nyctéméral (GMT) de fréquence d'utilisation des prairies et cultures et vitesse (m/h) de déplacement en saison 1 (janvier - avril).

Eté

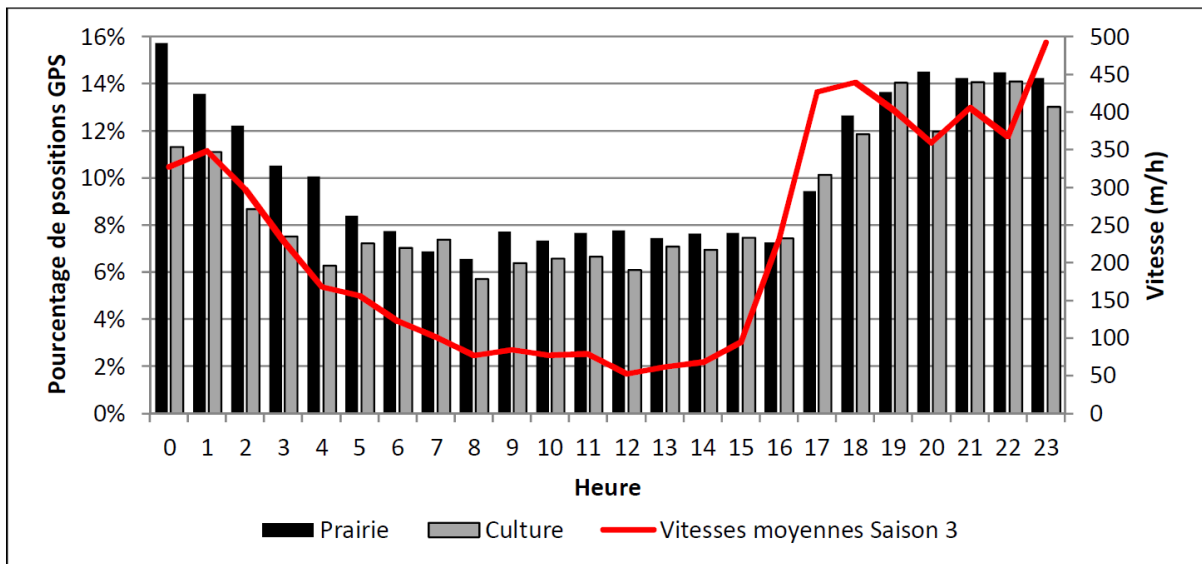
En période estivale, la fréquence d'utilisation des cultures est constante sur le cycle diurne, alors que l'utilisation des prairies s'opère davantage pendant la nuit. Le patron de fréquentation de ces 2 milieux est donc l'inverse de ce qui est observé en hiver. Le sanglier est en activité entre 16 et 6h00 GMT soit pour une durée de 14 heures avec un pic d'activité en première moitié de nuit. L'accélération de 100 à 350m/h est atteinte progressivement en 4 heures.



Cycle nyctéméral (GMT) de fréquence d'utilisation des prairies et cultures et vitesse (m/h) de déplacement en saison 2 (mai-septembre).

Saison de chasse

En période de chasse en battue au bois, les deux milieux, prairies et cultures, semblent être davantage utilisés de nuit que de jour. Le sanglier est actif de 15 à 7h00 GMT. A nouveau c'est la première moitié de nuit qui est la plus active en termes de déplacement. Le passage de 100 à 350 m/h se fait de manière plus brusque en 2 heures.

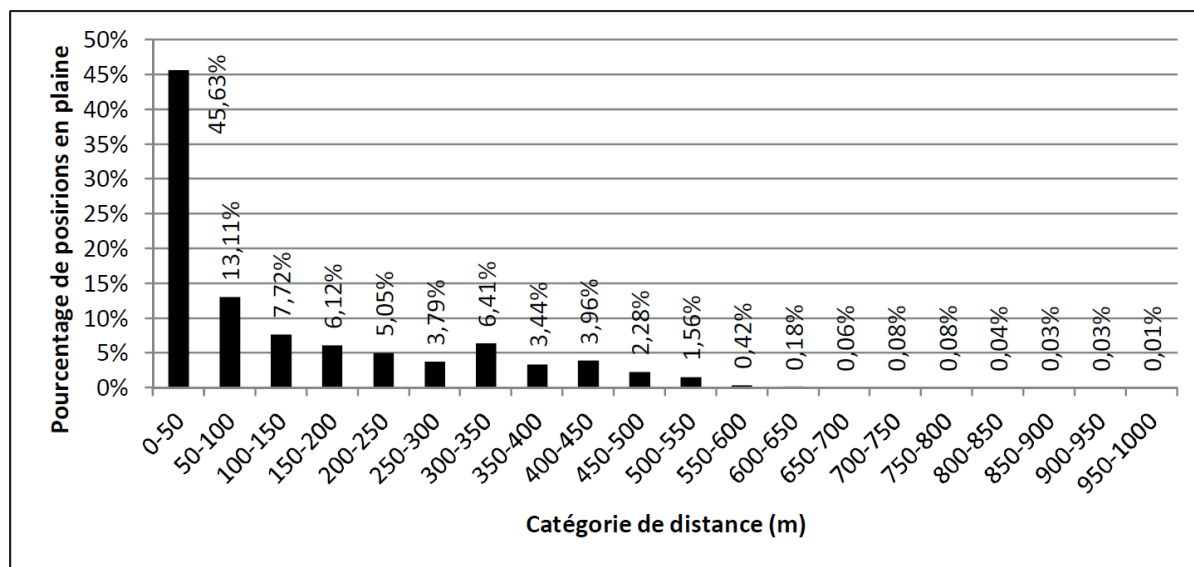


Cycle nyctéméral (GMT) de fréquence d'utilisation des prairies et cultures et vitesse (m/h) de déplacement en saison 3 (octobre-décembre).

Proximité de la lisière forestière

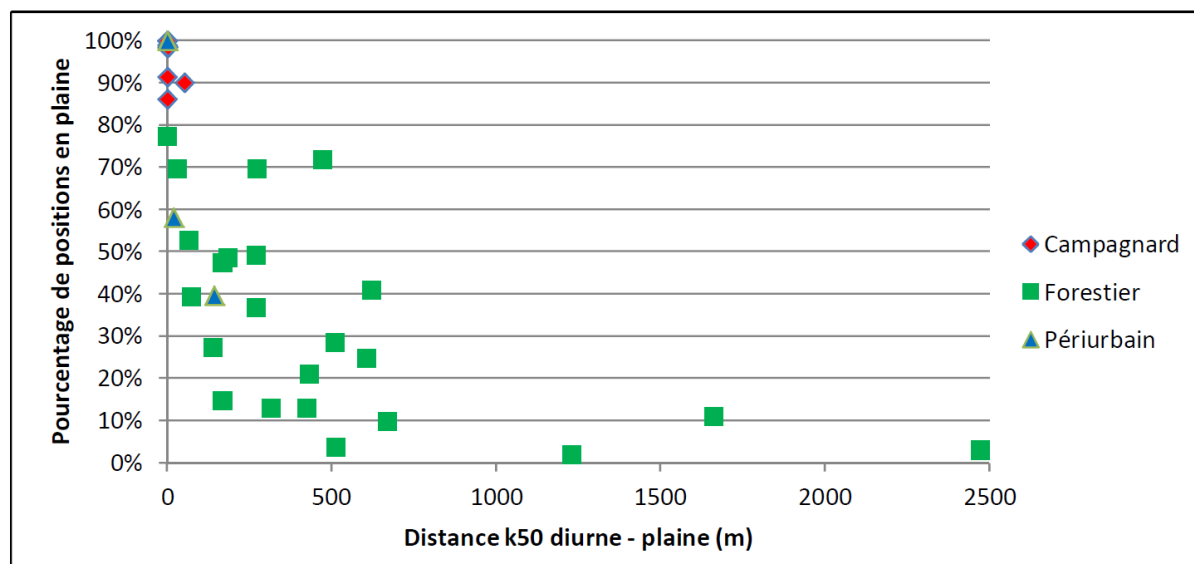
Les zones de plaine (prairie ou culture) préférentiellement fréquentées par le sanglier quand ils ont accès à la plaine (n=35), indépendamment de la saison ou de l'heure du jour, sont celles situées à proximité immédiate de la lisière forestière. Ainsi, 95% des localisations situées en-

dehors de la forêt sont situées à moins de 450 m de la lisière et près de la moitié dans les 50 premiers mètres. Ce résultat est évidemment dépendant de la disponibilité des différentes classes de distance dans nos zones d'étude où les surfaces boisées sont nombreuses.



Fréquence d'utilisation (moyenne des proportions individuelles) de la plaine agricole en fonction de la distance à la lisière forestière

Enfin, si on considère que la zone de bauge d'un individu peut être caractérisée par le domaine vital diurne (kernel 50%) de celui-ci, on remarque que la fréquence d'utilisation de la plaine agricole décroît quand la distance entre la zone de bauge et la lisière forestière augmente. De sorte que, plus éloignée est la zone de remise d'un sanglier, moins grande est la probabilité pour celui-ci de fréquenter la plaine agricole.



Fréquence d'utilisation de la plaine agricole e fonction de la distance entre le domaine vital diurne (kernel 50%) et la lisière forestière

Conclusion

Même si le sanglier est une espèce inféodée au milieu forestier, son opportunisme le pousse à fréquenter toute l'année la plaine agricole quand il y a accès. Parmi les sangliers suivis certains passent l'essentiel de leur temps en plaine, notamment en été, ce que les résultats moyens ont tendance à masquer. Ces valeurs synthétisées sur 35 individus indiquent que cette fréquentation se fait potentiellement toute l'année de jour comme de nuit, avec un pic d'utilisation nocturne consécutif à une accélération depuis la zone de bauge vers les zones de quête alimentaire. Plus la zone de bauge est située à proximité de la lisière agricole plus la probabilité de fréquenter la plaine agricole est grande. Le sanglier fréquente la plaine agricole préférentiellement en été et en automne, mais les prairies sont également davantage fréquentées en mars.

CHAPITRE 6 - SUIVI DES DÉGÂTS DE SANGLIER À LA PLAINE AGRICOLE À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

Jérôme Widar

Source des données

Depuis 2008, dans le cadre de subventions avec le Service Public de Wallonie, l'asbl Fourrages Mieux réalise une étude de l'évolution des dégâts agricoles du sanglier en Wallonie. Cette étude se fait par le biais d'une récolte annuelle de statistiques auprès des experts agronomes estimateurs. Ces derniers interviennent dans des contextes variés : procédures amiables entre agriculteurs et chasseurs, procédures pour les compagnies d'assurance des agriculteurs ou encore pour les Justices de Paix. Les statistiques collectées ne sont pas exhaustives car, d'une part, une partie des dommages n'est pas réclamée par le monde agricole et d'autre part, une autre partie des dommages s'arrange à l'amiable sans intervention d'un expert. Néanmoins, les statistiques des experts reflètent bien la réalité de terrain.

Résultats globaux

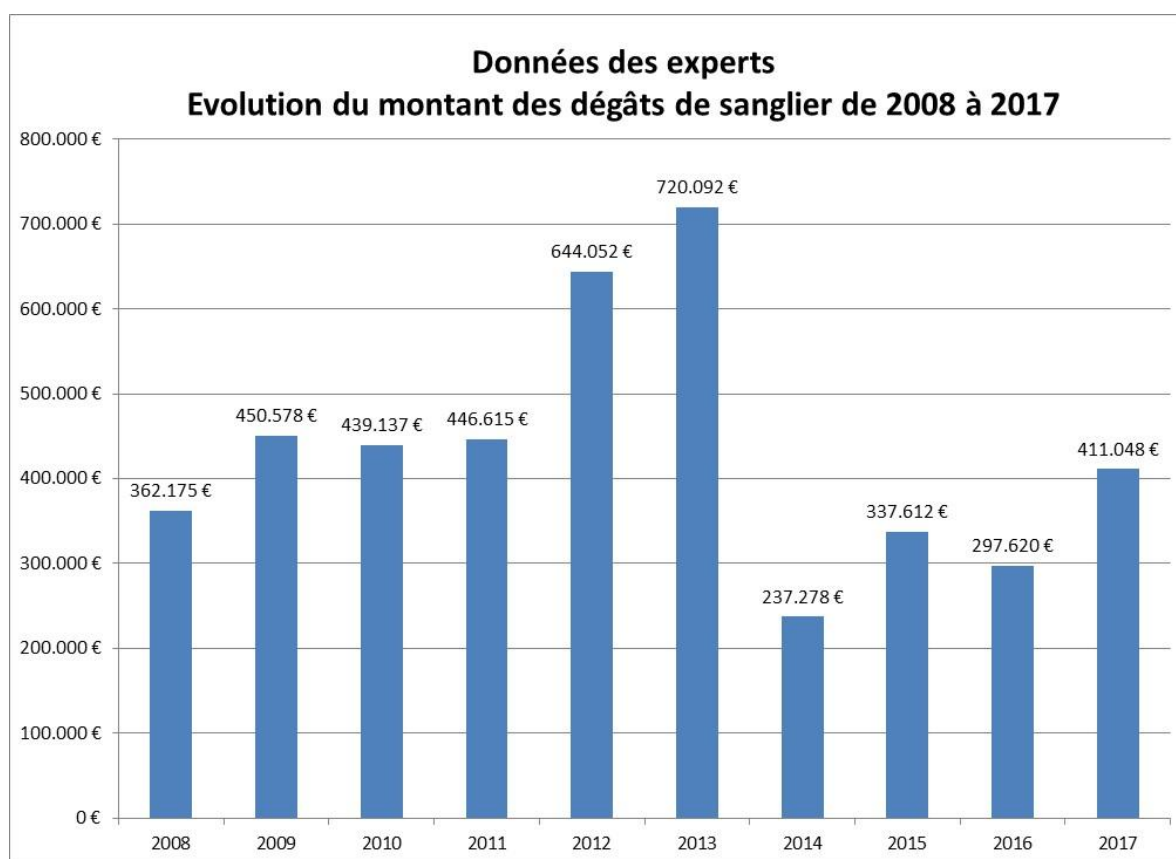


Figure 1. Données des experts - évolution du montant des dégâts de sanglier 2008 à 2017.

Le montant des dégâts expertisés (fig. 1), toutes cultures confondues, est assez stable de 2008 à 2011, de l'ordre de 450.000 €. En 2012, on assiste à une nette augmentation de celui-ci (640.000 €) qui se poursuit en 2013 (720.000 €). En 2014, 2015 et 2016, le montant des dommages est

bien moins élevé, de l'ordre de 300.000 €. En 2017, il remonte et revient à un niveau proche de celui des années 2008 à 2011 (410.000 €).

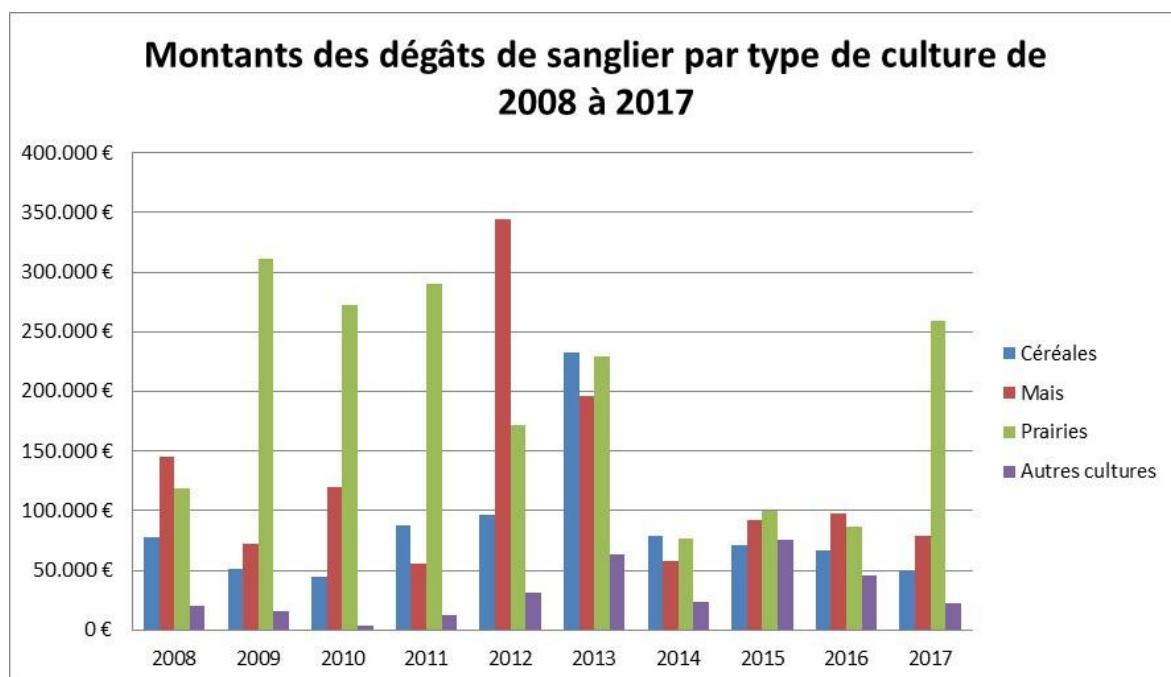


Figure 2. Données des experts : montants des dégâts de sanglier par type de culture de 2008 à 2017.

Le montant des dégâts de sanglier par type de culture (fig. 2) est fort variable d'une année à l'autre :

- 2008 et 2012 sont des années à dégâts importants dans les maïs, du moins comparativement aux autres types de cultures ;
- 2009, 2010, 2011 et 2017 sont des années à dégâts importants dans les prairies ;
- 2013 est une année où le niveau des dégâts est à la fois élevé en prairies, en maïs et en céréales. Il s'agit d'une « année record » pour les dégâts en céréales. C'est aussi la première année où le montant des dégâts en céréales est plus élevé que celui dans les autres types de cultures ;
- 2014 est une année où niveau global des dégâts est historiquement bas. Les dommages en céréales sont néanmoins à un niveau proche de celui des années précédentes, abstraction faite de 2013 ;
- 2015 est le théâtre de dégâts totaux légèrement plus élevés qu'en 2014. Les dommages dans la catégorie « autres cultures » atteignent un niveau record qui s'explique par deux dossiers en pommes de terre qui totalisent à eux seuls plus de 45.000 € ;
- 2016 est une année qui présente des dommages globalement faibles ;
- 2017 présente des dégâts totaux de niveau moyen, faibles en maïs et en céréales mais très importants en prairies.

Les dégâts de sangliers doivent être mis en relation avec le **climat**, les **fructifications forestières** (généralisées ou non, abondantes ou non) et les **densités** de sangliers. Sur la période 2010-2017, les conditions étaient les suivantes :

- Climat :
 - hiver 2010/2011 : rigoureux ;
 - hiver 2011/2012 : doux ;
 - hiver 2012/2013 : rigoureux ;
 - printemps 2013 : très froid
 - hiver 2013/2014 : exceptionnellement doux ;
 - printemps 2014 : très doux, très précoce et sec
 - été 2014 : chaud et humide
 - hiver 2014/2015 : doux et humide ;
 - printemps 2015 : ensoleillé et sec
 - été 2015 : assez chaud et sec - belle arrière-saison 2015
 - hiver 2015/2016 : doux et humide ;
 - printemps 2016 : froid et humide
 - été 2016 : humide - belle arrière-saison 2016
 - hiver 2016/2017 : relativement rigoureux ;
 - printemps 2017 : chaud et sec
 - été 2017 : chaud et sec - arrière-saison 2016 plutôt humide
- Fructifications forestières¹ (glands et/ou fânes) :
 - 2010 : bonnes en Famenne et Condroz, faibles en Ardenne ;
 - 2011 : importantes et généralisées ;
 - 2012 : nulles partout ;
 - 2013 : bonnes en Famenne et Condroz, faibles en Ardenne ;
 - 2014 : assez exceptionnelles en quantité pour le chêne et le hêtre, même en altitude. Par contre, mauvaises pour les cuvettes et fonds de vallée (ex. : Camp militaire de Marche-en-Famenne) ;
 - 2015 : très faibles ;
 - 2016 : exceptionnelles en fânes, moyennes en glands ;
 - 2017 : exceptionnelles en glands, partout.
- Densité sangliers :
 - Tableau saison 2010-2011 : 20.281 animaux ;
 - Tableau saison 2011-2012 : 23.586 animaux ;
 - Tableau saison 2012-2013 : 27.305 animaux ;
 - Tableau saison 2013-2014 : 20.231 animaux* ;
 - Tableau saison 2014-2015 : 17.411 animaux* ;
 - Tableau saison 2015-2016 : 21.721 animaux** ;
 - Tableau saison 2016-2017 : les données ne sont pas encore disponibles ;
 - Tableau saison 2017-2018 : le chiffre de 30.000 sangliers tirés est évoqué mais la saison de chasse a exceptionnellement été prolongée en janvier et février 2018.

¹: source : Comptoir forestier DNF et DEMNA / * : données manquantes ou partielles pour certains cantonnements / ** : donnée issue du rapport annuel des conseils cynégétiques

Les principaux enseignements sont :

- un faible taux de dégâts dans la période qui suit l'automne 2011 (fruits en abondance et hiver 2011/2012 clément) ;
- l'augmentation des dégâts après l'été 2012 (absence de fruits et conditions climatiques retardant la récolte du maïs et la rendant plus compliquée) suite à l'accroissement de population consécutif aux conditions clémentes précédentes ;
- une importante pression sur les céréales au printemps 2013 (particulièrement froid) malgré une chute de densité (en plus de dégâts aux prairies habituels à la sortie de l'hiver).

Ce niveau record de dommages dans les céréales d'hiver expertisées au printemps s'explique par l'ampleur importante des dégâts de sanglier et de blaireau en maïs en 2012. Les sangliers allant rechercher durant l'hiver et le début du printemps des restes de maïs enfouis dans le sol (céréales installées après maïs). Les dégâts en maïs de 2012 se sont donc répercutés en partie l'année suivante ;

- suite au printemps 2013, malgré une augmentation des conditions (fruits en Condroz et Famenne), des dégâts importants aux maïs (quoique beaucoup plus faibles qu'en 2012) mais essentiellement en Ardenne (moins de fruits) ;

L'augmentation de densité en 2012, l'absence de fruits en automne 2012 et les mauvaises conditions climatiques du premier semestre 2013 ont eu des conséquences tout au long de l'année cynégétique 2012-2013 en termes de dégâts ;

- le second semestre 2013 présente moins de dégâts (surtout dans le Condroz), mais on aurait pu s'attendre à une diminution plus nette suite à l'apparente chute de densité ;
- 2014 avec son climat clément, ses rendements agricoles exceptionnels, la profusion de nourriture aussi bien en forêt (glands, faines) et dans le milieu agricole (rongeurs, limaces, vers de terre, etc.), a vu une nette diminution des dégâts malgré une augmentation de la densité de sangliers ;
- le climat de 2015 a été clément et les récoltes ont pu se faire dans de bonnes conditions. Il y a eu de la nourriture naturelle en suffisance et, malgré des populations de sangliers manifestement à la hausse, les dégâts sont restés à un niveau global assez bas ;
- en 2016, les populations de sangliers semblent la hausse. La glandée très faible de 2015 a permis de limiter les dégâts dans les prairies. Malgré un printemps 2016 froid et humide, ainsi qu'un été humide, les dégâts en céréales ont été limités. Une belle arrière-saison 2016 a permis la récolte précoce des maïs et donc des dommages limités ;
- en 2017, les populations de sangliers sont clairement à la hausse suite aux exceptionnelles fainées et aux bonnes glandées de 2016. On constate d'importants dégâts dans les prairies suite aux fortes glandées en 2016 et 2017. Les dégâts dans les maïs sont faibles en raison des récoltes très précoces. Les dégâts en céréales sont faibles suite au printemps très sec et aux récoltes précoces.

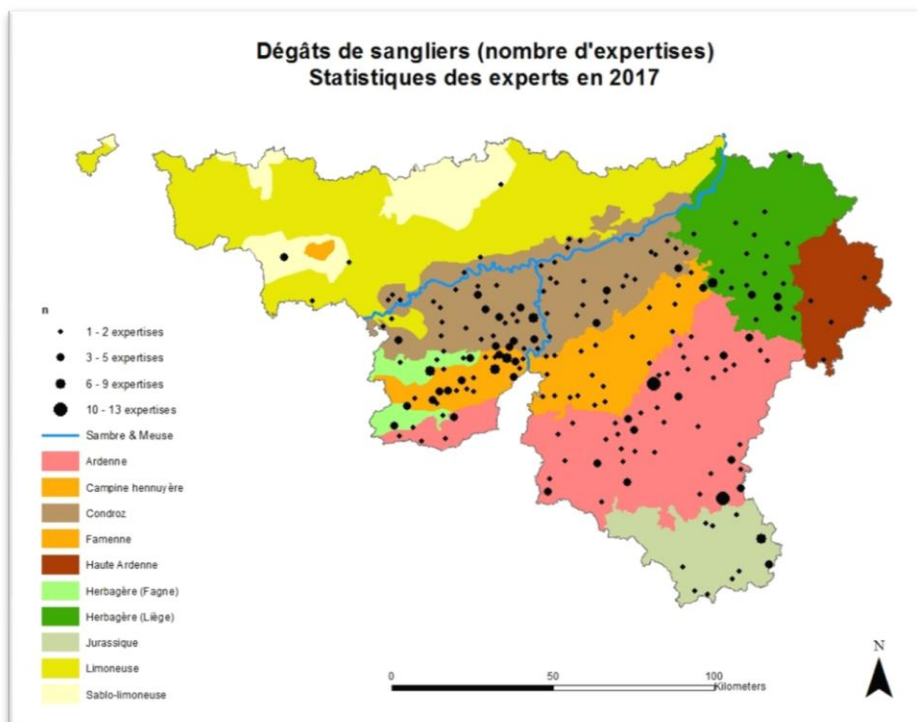


Figure 3. Occurrence des dégâts de sanglier (données des experts 2017)

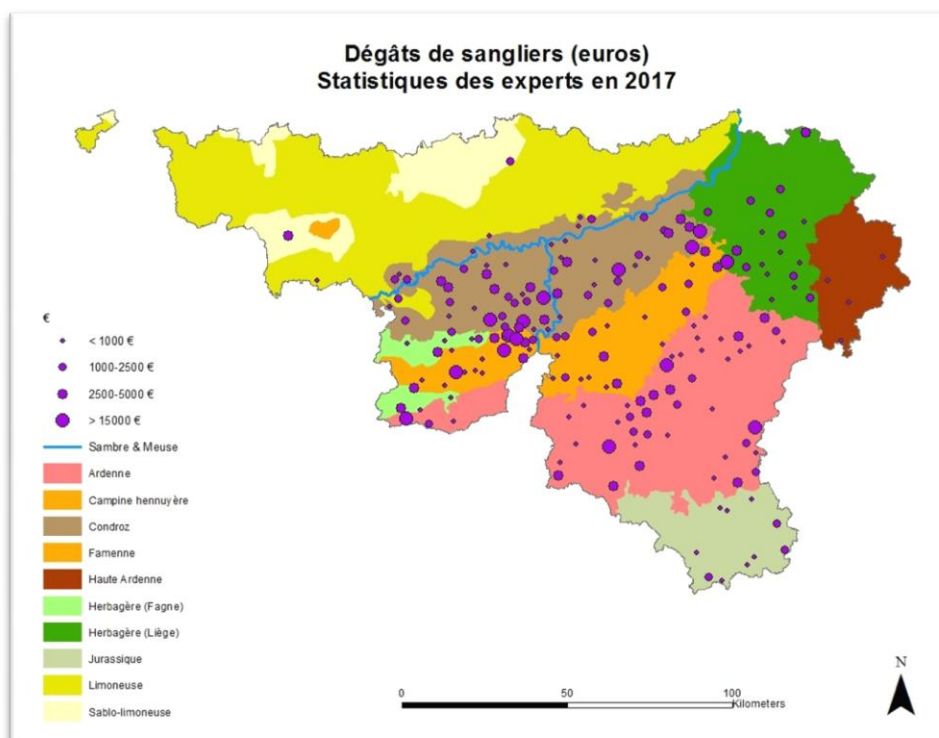


Figure 4. Montants des dégâts de sanglier (données des experts 2017)

Les dégâts de sanglier sont principalement localisés au sud du Sillon-Entre-Sambre-et-Meuse (fig. 3 et 4). Un nombre limité d'expertises attestent de la présence avérée de la bête noire au nord de ce même Sillon.

L'Entre Sambre-et-Meuse apparaît comme étant la zone la plus impactée. A contrario, la Haute-Ardenne semble être la moins touchée.

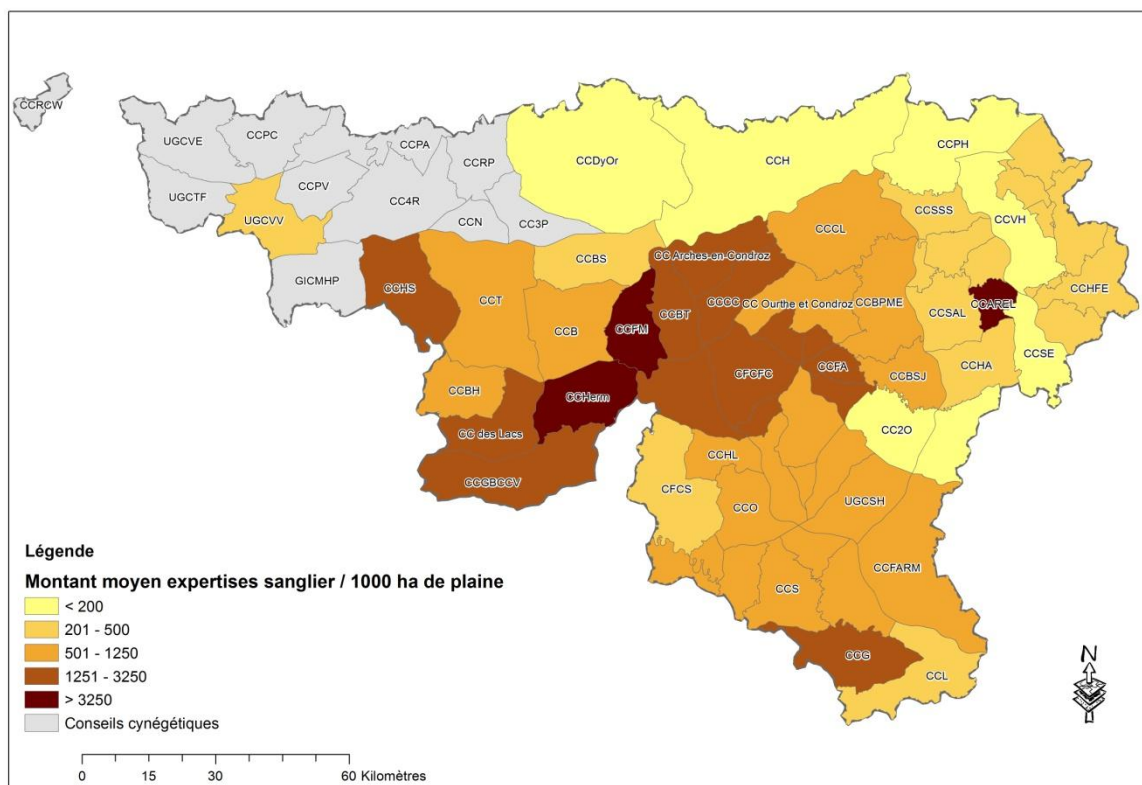
Le nombre d'expertises et le montant des dégâts sont liés dans une certaine mesure. Plus il y a d'expertises dans un même secteur, plus on peut s'attendre à un montant de dégâts élevé. L'observation des figures 3 et 4 nous apprend que cette relation n'est pas parfaitement linéaire ; le montant moyen des dégâts par expertise peut varier d'un secteur à l'autre.

Résultats par conseil cynégétique

Les statistiques de dégâts sont géoréférencées à l'échelle de l'ancienne commune. Ces anciennes communes sont affectées aux conseils cynégétiques sur base de leur centroïde. Les statistiques des dégâts de sangliers ont donc pu être affectées par conseil cynégétique sur la période 2009-2016.

Sur les 49 conseils cynégétiques, 38 sont concernés par des expertises. Pour ce qui concerne le nombre de dossiers, les conseils de l'Hermeton, d'Anlier Rulles et Mellier et de Flavion-Molignée sont les plus impactés. Pour ce qui concerne le montant moyen des dégâts : Hermeton, Flavion-Molignée et Famenne-Condroz.

Si on rapporte ces montants à la surface agricole (1000 ha prairie et culture²⁴), les conseils les plus impactés sont : Hermeton, Flavion-Molignée et Ardenne-Eifel (Annexe 3).



Dégâts de sangliers expertisés (hors arrangements à l'amiable) de 2009 à 2016 : montants moyens en euros par 1000 ha de plaine agricole

²⁴ Source Corine LandCover Niv2

CHAPITRE 7 - ANALYSE DE LA CAUSE DES DÉGÂTS DE SANGLIER À L'AGRICULTURE AU NIVEAU LOCAL

Alain Licoppe, François Hansenne, Jérôme Widar

Avec la collaboration du DNF et des conseils cynégétiques Lacs, Hermeton, Grands Bois de Chimay, Couvin, Viroinval

Objectif

L'objectif de ce chapitre est de tenter d'appréhender les causes des dégâts à l'agriculture en étudiant une zone à résolution spatiale relativement fine. Il a été réalisé dans le cadre d'un TFE de la HEP de Liège.

En prenant l'hypothèse que les dégâts sont fonction :

- de la quantité de sangliers (compétition pour les ressources alimentaires) expliquée elle-même par
 - o le taux de reproduction expliqué lui-même par
 - le climat et
 - les ressources alimentaires,
- de la disponibilité des ressources alimentaires impactées (0 culture = 0 dégât),
- de la disponibilité des ressources alternatives expliquées par
 - o les fructifications
 - o le climat,
- de la disponibilité des ressources en couvert (forêt = élément stable, cultures = élément mobile)
- du climat permettant une récolte plus ou moins précoce et dans des conditions plus ou moins satisfaisantes.

L'objectif est de déterminer sur une zone bien délimitée les causes des dégâts sur base :

- de la densité sangliers ;
- de la disponibilité des cultures
- de la proportion de surface forestière et de la distance à la lisière forestière ;
- du climat ;
- des fructifications ;

à l'échelle de l'ancienne commune puisque c'est à cette échelle que sont rapportés les dégâts expertisés.

Les cultures principalement représentées sont les céréales (froment, épeautre,...), le maïs (fourrager et grain) et les prairies. Leurs sensibilités sont différentes vis-à-vis du sanglier et elles feront l'objet d'analyses séparées. D'autres cultures, telles que les pommes de terre ou les betteraves peuvent subir d'importants dégâts également. Il n'en a pas été tenu compte ici, étant donné leur faible taux de représentation dans la zone d'étude.

Les faiblesses attendues de cette analyse sont les suivantes :

- la densité de sangliers est inconnue ; on se base donc sur une densité de tir / territoire de chasse, elle-même rapportée aux limites de l'ancienne commune (résolution de l'expertise des dégâts) ;
- les expertises ne représentent qu'une part inconnue du dégât total ; de plus, d'un territoire de chasse à l'autre au sein de la zone d'étude, la proportion des dégâts qui sont expertisés/arrangés à l'amiable/non réclamés est probablement variable ;
- le climat est défini sur base saisonnière car la date exacte du dégât ne correspond pas nécessairement à la date d'expertise ;
- les fructifications sont estimées et non mesurées (qualitatif).

Source des données

- Disponibilité des différentes cultures agricoles (superficies et localisations précises) : SPW - DGARNE - Département des Aides - Direction des Surfaces agricoles
- Dégâts expertisés (superficies et localisation à l'échelle de l'ancienne commune) : Subvention SPW - Fourrages Mieux
- Statistiques de chasse (superficies et localisations à l'échelle du territoire de chasse) : DNF et Conseils cynégétique Lacs, Hermeton, Grands Bois de Chimay, Couvin, Viroinval
- Données climatiques : IRM
- Fructifications forestières (peuplements à graines situés dans la zone d'étude) : DNF – Comptoir à graines de Marche-en-Famenne
- Surface forestière (superficies et localisations précises): Corine Land Cover

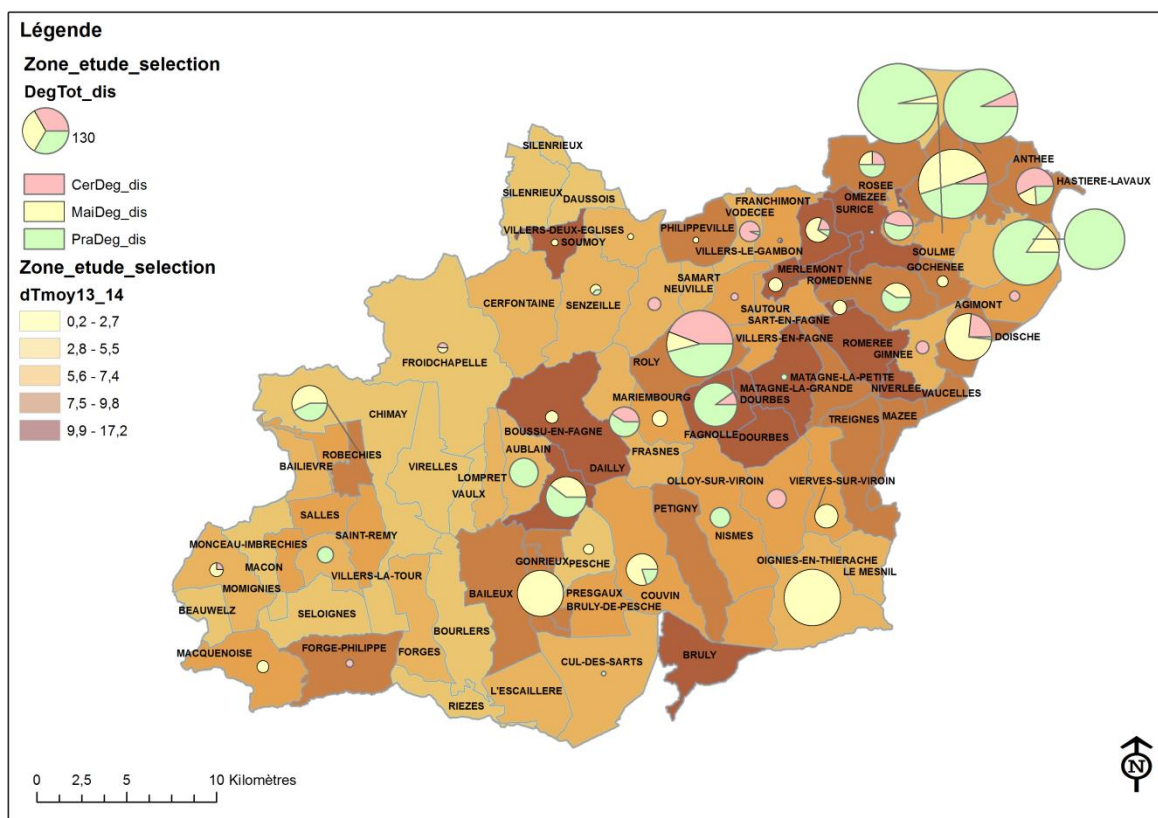
Variables spatiales : Analyse 2013-2014 (85 anciennes communes)

Le site d'étude comporte 85 anciennes communes sur le territoire de 3 conseils cynégétiques mitoyens pour lesquels des données de tir de sanglier par territoire étaient disponibles au moins pour les années 2013 et 2014: Lacs, Hermeton, Grands Bois de Chimay, Couvin, Viroinval (figure).

Les dégâts moyens totaux (DegTot_dis) expertisés de janvier 2013 à décembre 2014 et exprimés en m² par ha et les mêmes variables exprimées par culture disponible (céréales : CerDeg_dis ; maïs : MaiDeg_dis ; prairies : PraDeg_dis), par ancienne commune, correspondent aux variables à expliquer.

Les variables explicatives, rapportées à l'échelle de l'ancienne commune, sont :

- La densité de tir sur les saisons 2013 et 2014 (dTmoy13_14) par km² de forêt,
- La proportion superficie forestière / superficie totale
- La proportion de chacune des cultures à une distance de moins de 200 m de la lisière forestière.



Limites des anciennes communes de la zone d'étude reprenant les tableaux de chasse moyens 2013-2014 en sangliers et les superficies expertisées de dégâts aux céréales, maïs et prairies en m²/ha de culture. La taille de chaque camembert varie en fonction de l'ampleur du dégât en m²/ha.

Les résultats indiquent plusieurs effets significatifs pour cette période 2013 – 2014 :

- les dégâts cumulés en céréales, maïs et prairies dépendent de la proportion de surface forestière de la commune et non de la densité de tirs en sanglier ;
- si l'on distingue entre les trois cultures, on remarque un effet très significatif de la proportion de surface forestière sur les dégâts en maïs, alors que cet effet devient non significatif pour les céréales et les prairies ;
- en tenant compte de la proximité des différents types de culture par rapport à la lisière forestière, on améliore l'explication des dégâts aux maïs et on met en évidence un effet significatif sur les dégâts aux prairies.

En conclusion, dans notre cas de figure, les dégâts aux maïs sont expliqués par la proportion de forêt au sein de la commune et par la proximité à la lisière forestière. Les dégâts aux prairies sont expliqués (faiblement) par la proximité à la lisière forestière.

Variables temporelles : Analyse 2009-2014 (54 anciennes communes)

Une analyse sur le plus long terme, permettant d'inclure des facteurs variables dans le temps tels que le climat ou les fructifications a pu être réalisées sur la période 2009-2014 sur les conseils cynégétiques de Grands Bois de Chimay, Couvin, Viroinval et des Lacs, soit l'équivalent de 54 anciennes communes.

Les variables à expliquer restent les mêmes : soit les dégâts m^2/ha pour les céréales, le maïs et les prairies, les dégâts globaux étant la combinaison des 3.

Les variables explicatives ont du être catégorisées :

- rapportées à l'échelle de l'ancienne commune :
 - o classe de densité de tir : A (faible) à D (élevé) ;
 - o classe de densité de tir de l'année n-1 : A (faible) à D (élevé) ;
- rapportées à l'ensemble de la zone d'étude :
 - o l'année
 - o classe de fructification en chênaie : nul, moyen, bon (selon classification DNF) ;
 - o classe de fructification en chênaie de l'année n-1 : nul, moyen, bon (selon classification DNF) ;
 - o températures moyennes saisonnières (hiver, printemps, été, automne) : froid, normal, chaud (selon classification IRM) ;
 - o pluviosités moyennes saisonnières (hiver, printemps, été, automne) : pluvieux, normal, sec (selon classification IRM).

Les dégâts en céréales sont plus importants les années qui suivent une densité de tir élevée. L'année 2013 pèse sans doute beaucoup dans ce résultat, année durant laquelle le niveau des dégâts dans les céréales d'hiver implantées après maïs fut historiquement élevé. En effet, l'année 2012 fut le théâtre de dégâts records dans les maïs. Ceux-ci se sont répercutés l'année suivante car les sangliers déterrent les restes de maïs enfouis dans le sol par le labour.

Les dégâts aux maïs sont significativement plus faibles les années à fruits forestiers, ce qui s'explique par une ressource alimentaire alternative intéressante pour le sanglier, et les automnes à température élevée, ce qui pourrait s'expliquer par des récoltes plus précoces et donc une exposition aux dégâts plus courte.

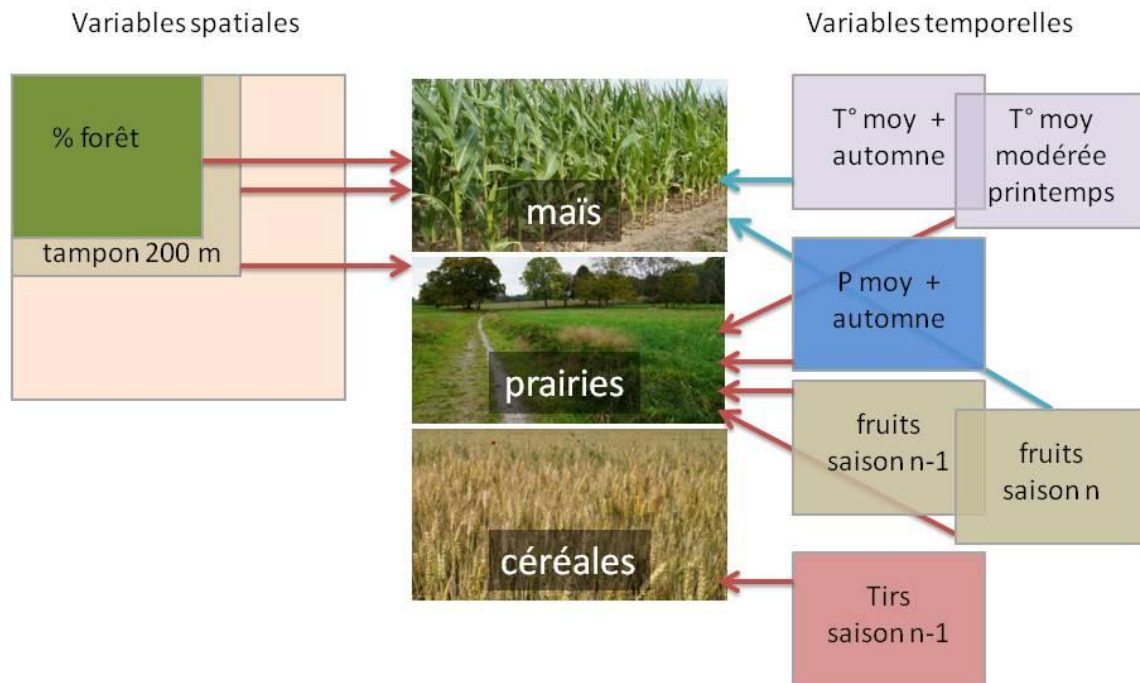
Les résultats indiquent qu'il existe un effet année significatif pour les dégâts aux prairies, mais cet effet n'est pas induit par la densité de tir. Par contre les fructifications de l'année en cours et de l'année n-1 impactent positivement les dégâts occasionnés aux prairies. Plus il y a de fruits forestiers et plus il y a de risques de dégâts dans ces milieux. De même un automne pluvieux et un printemps ni trop froid ni trop chaud induisent davantage de dégâts. Il faudrait une série temporelle plus longue pour tenter d'expliquer ces observations.

Conclusion

Compte tenu de l'importante liste des faiblesses attendues dans cette étude, l'interprétation des résultats doit rester prudente. S'il on considère que la densité de tir est en lien avec la densité de population (ce qui devrait être le cas à effort de chasse constant), on doit considérer que les dégâts à l'agriculture (si on considère que les résultats d'expertise représente une proportion représentative et constante de la totalité des dégâts) ne peuvent être utilisés comme indicateurs d'abondance.

Par contre, un premier constat de sensibilité aux dégâts de sanglier pourrait être réalisé sur base de la proportion de superficie forestière et sur l'importance de l'interface forêt-plaine par ancienne commune. Ensuite, en fonction des conditions de fructifications observées l'année n-1, il devrait être envisageable de prédire l'importance des dégâts aux prairies l'année n.

L'intervention des facteurs climatiques reste complexe à expliquer sur les dégâts à l'agriculture. Ils sont néanmoins stratégiques puisqu'ils interviennent de manière directe ou indirecte sur la population de sangliers et sur les fructifications en plus des dégâts.



Synthèse des causes de dégâts de sangliers aux trois principales cultures de la zone d'étude (flèche rouge vers une augmentation du dégât, flèche bleue vers une diminution)

CHAPITRE 8 - SUIVI DES FRUCTIFICATIONS FORESTIÈRES

Alain Licoppe, Frédéric Della Libera, Julien Lievens

Avec la collaboration du DNF et de l'OWSF

Les ressources alimentaires ponctuelles telles que les fructifications forestières peuvent contribuer à améliorer temporairement mais de manière significative la capacité d'accueil pour bon nombre d'espèces sauvages. Les effets d'une glandée se marqueront par exemple l'année suivante sur la densité de population de sangliers. Disposer d'un outil de mesure de ces ressources naturelles permet de faciliter l'interprétation des variations des populations et pourquoi pas d'anticiper leurs évolutions numériques.

La méthode retenue pour le suivi des fructifications forestières est adaptée de celle utilisée par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - France (ONCFS Unité Cervidés Sanglier., non publié, 2012).

Depuis 2013, quinze sites d'études sont suivis pour les chênes (pédonculés et sessiles) et douze pour le hêtre. Ils sont répartis sur l'ensemble du territoire wallon pour ces essences. Ces sites d'étude sont soit composés d'une seule essence, soit des deux. Au sein de chaque site d'étude, un échantillon représentatif du peuplement constituée de 20 arbres mûres de chaque essence, c'est-à-dire en conditions pour fructifier, ont été désignés et sont identifiés (coordonnées GPS et marquage individuel). D'année en année, ce sont donc les mêmes sujets qui sont suivis. Certains arbres, en fonction des conditions (exploitation, accident climatique, dépérissant ou mort, etc.) peuvent être remplacés par des arbres différents non encore identifiés au sein de la même placette.

Le relevé se réalise généralement en binôme, idéalement à partir et durant la fin de la dernière quinzaine d'août et la première quinzaine de septembre.

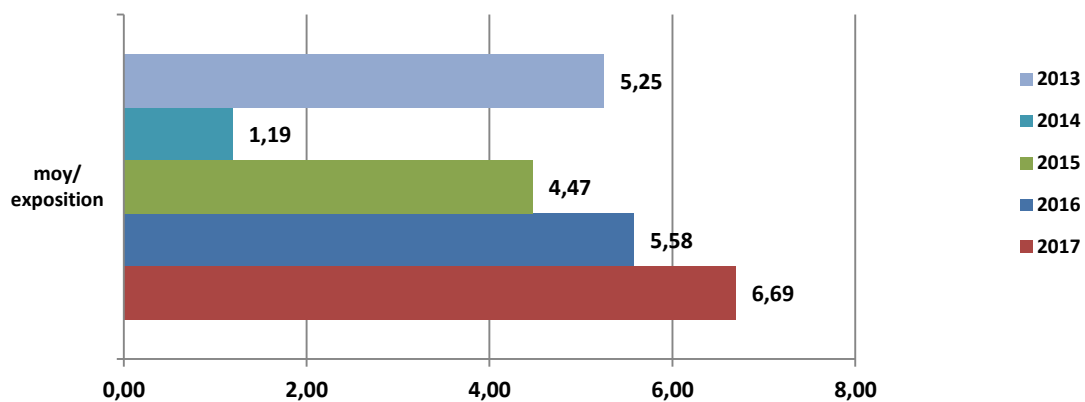
À l'aide d'une paire de jumelles, le premier observateur compte durant 15 secondes le nombre de fruits qu'il observe sur une branche bien visible, située idéalement dans le tiers supérieur du houppier. Cette opération est réalisée sur les quatre faces de l'arbre selon les axes Nord, Sud, Est et Ouest. Le second observateur chronomètre et prend ensuite note du résultat sur une fiche ad hoc.

Cette procédure très standardisée permet de comparer l'importance des fructifications d'une année à l'autre. Le résultat s'entend donc en valeur relative pour un site donné étant donné l'importante variabilité interannuelle de la production de fruits. Il ne permet en aucun cas de quantifier la biomasse accessible aux animaux puisqu'il n'est pas basé sur la collecte des fruits en vue de les peser et d'évaluer leur qualité.

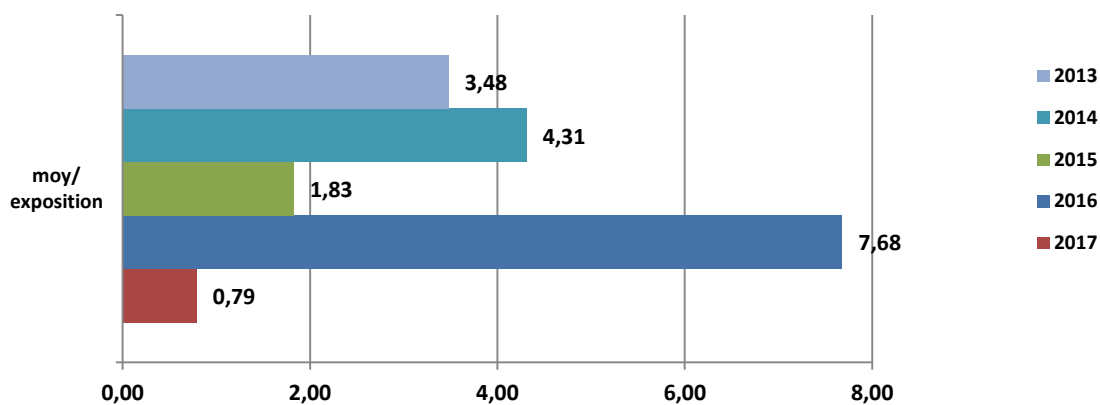
L'indice doit probablement être encore amélioré pour tenir davantage compte de la variabilité intra-massif : par exemple les lisières forestières sont toujours plus productives que les zones centrales. Il devrait idéalement être généralisé à l'ensemble des futaies feuillues étant donnée la grande variabilité de fructifications même entre sous-régions proches.

Compte tenu de l'impact des fruits forestiers sur la dynamique de populations et le comportement spatio-temporel des ongulés sauvages, disposer de cet indice de fructifications devrait faciliter l'interprétation de l'évolution des tableaux de chasse en sangliers, des dégâts à l'agriculture ou aux peuplements forestiers, ou de l'efficacité cynégétique par exemple.

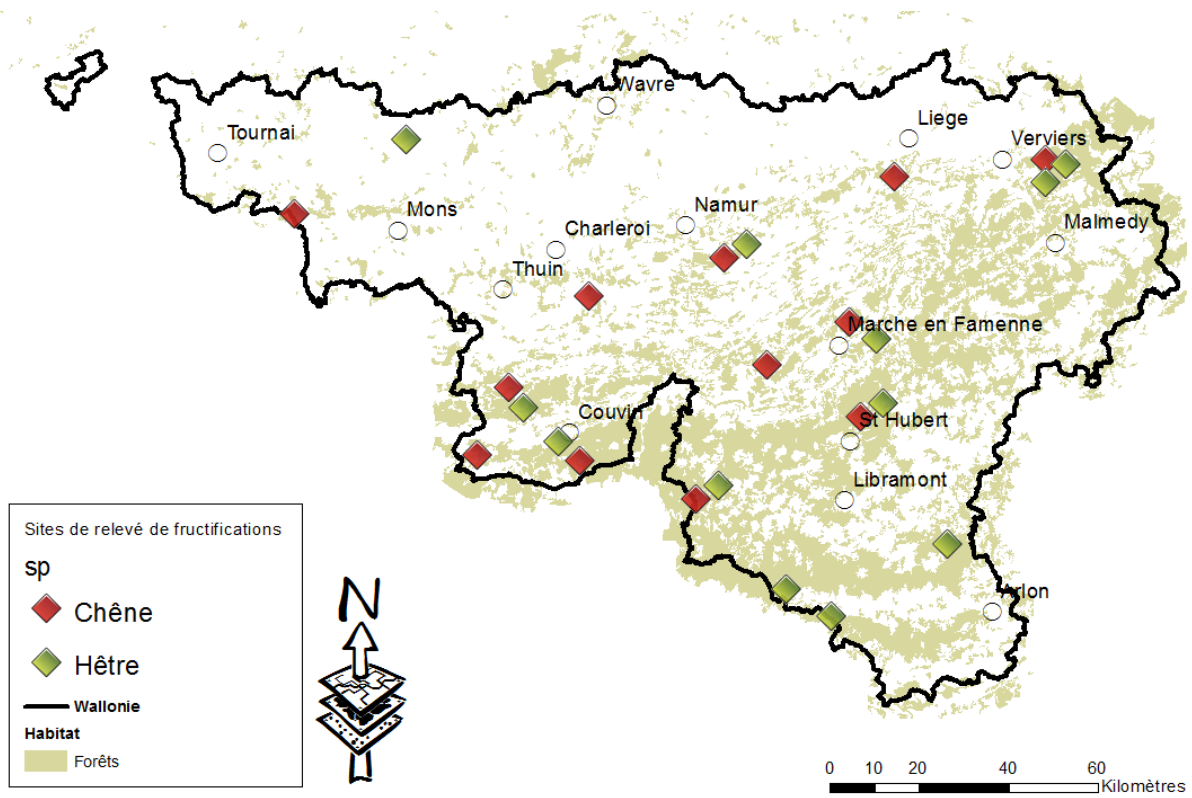
Marche-en-Famenne



Seraing



Nombre moyen de fruits comptés en 15 secondes sur les faces nord, est, sud, ouest de 20 chênes dans le camp militaire de Marche-en-Famenne et dans la forêt de la Vecquée à Seraing.



Réseau de mesure des fructifications en hêtraie et chênaie mis en place depuis 2013

CHAPITRE 9 - PLAN DE TIR QUALITATIF EXPÉRIMENTAL

Alain Licoppe, Frédéric Della Libera

Avec la collaboration du DNF, du Ministère de la Défense et du titulaire du droit de chasse

Introduction

Le cahier des charges de location du droit de chasse du camp militaire Roi Albert de Marche-en-Famenne prévoit l'imposition d'un plan de tir contraignant pour l'espèce sanglier. Ce chapitre présente l'évolution méthodologique qui a permis d'aboutir à un plan de tir qualitatif et repose sur plusieurs publications^{25 26 27}.

Le domaine du camp militaire de Marche-en-Famenne est une enclave de bois et de prairies maigres au sein de la campagne faménienne. Il est partiellement clôturé et ceinturé par une grand-route à 4 bandes à l'ouest, la ville de Marche-en-Famenne au sud, une voie ferrée à l'est et quelques villages et campagnes au nord. On considère donc que sa population de sangliers est relativement isolée, même si chaque année plusieurs individus qui y sont marqués sont tirés à l'extérieur du camp. Le milieu est assez particulier : il s'agit d'une cuvette de basse altitude (200 m), anciennement constituée de prairies et de bois (chênaie-charmaie mais aussi pin sylvestre et épicéas). Plusieurs fermes constituaient les 2500 ha du domaine avant rachat par la Défense pour le transformer en camp d'entraînement (essentiellement champs de tir et de manœuvre pour véhicules blindés chenillés...) en 1975. L'accès y est donc strictement limité, ce qui procure une quiétude assez unique malgré les exercices auxquels la grande faune a su s'accommoder. Conformément à la loi sur la chasse en Wallonie, ce domaine de l'Etat a été mis en adjudication publique afin que les dégâts dus au grand gibier à l'agriculture incombent au titulaire du droit de chasse des bois et forêts d'où proviennent les animaux. Il était donc important pour la Défense de s'affranchir de tout conflit avec les agriculteurs avoisinants en confiant le droit de chasse à un particulier. Sécurité oblige, la chasse y est permise uniquement lorsque les militaires n'y sont pas, soit les week-ends et jours fériés. Le milieu y est relativement riche puisque sur assise calcaire, mais le régime hydrique y est rendu compliqué par les sols argileux qui se gonflent d'eau en hiver et durcissent en été. Le sanglier a toujours fréquenté le camp Roi Albert et a connu une expansion démographique exceptionnelle au cours des dernières 30 années, avec un record de prélèvement en 2008. La population de cerfs, inexistante dans les années 70, est devenue l'une des plus denses de Wallonie.

²⁵ Licoppe A, Prévot C, Boudart JL, Speybrouck E, Helson M, Folie JM, BenMena S, Lighezollo P, Pirard H 2009 Prise en compte du Sanglier et de son impact dans un programme de conservation de la nature : cas du camp militaire de Marche-en-Famenne Parc et Réserves juin 2009:5-12

²⁶ Licoppe A, Boudart JL 2015 Le camp militaire de Marche-en-Famenne : un site pilote pour le suivi du sanglier. Réseau Ongulés sauvages. Lettre d'information n°19. Janvier 2015 :25-28

²⁷ Licoppe A, Della Libera F 2016 Towards a qualitative management of a Belgian wild boar population Book of abstracts. 11th International Symposium on Wild Boar and other Suids. Luxembourg 5-8 September 2016. 45



Paysage typique (alternance de chênaie, de landes et de prairies maigres) du camp Roi Albert

Un programme LIFE comme point de départ du suivi sanglier

En 2006, le projet LIFE Natura 2 Mil : «Restauration d'habitats dans les camps militaires en Wallonie» mettait en exergue une menace aux biotopes sensibles due aux densités de sangliers jugées trop importantes. En Famenne, en particulier, l'augmentation des populations de sangliers est tenue pour responsable de la raréfaction ou de la disparition complète de certaines espèces particulièrement d'oiseaux nichant au sol et des difficultés de régénération du chêne dans la chênaie - charmaie.

Une des actions de ce programme prévoyait la surveillance d'un réseau de placettes dans les zones forestières et dans les zones de clairières afin d'évaluer l'évolution de l'avifaune en fonction de la variabilité des quotas de tirs imposés.

Des inventaires de sangliers, dont certains recourant aux matériels militaires de vision nocturne, ont contribué à l'évaluation de l'impact des sangliers sur les zones sensibles. Ces moyens en personnel et en matériels opérationnels ont été fournis par la Défense dans le cadre d'exercices à double actions (tactiques et scientifiques). L'administration du Département de la Nature et des Forêts (DNF) en assurait le contrôle technique et le Département de l'Etude du Milieu naturel et Agricole (DEMNA) l'approche scientifique.

Des protocoles de suivis des populations et des impacts sur les biotopes sensibles ont ainsi été mis en place afin de disposer d'une évaluation scientifiquement validée et acceptée par les acteurs concernés, des effectifs de sangliers.

Une autre action prévue par le projet LIFE, impliquait des modifications au cahier des charges de location du droit de chasse. Une des plus significatives visait la suppression totale et immédiate de tout nourrissage dissuasif du sanglier. Cette mesure a été adaptée par une baisse progressive des densités et des quantités de maïs distribués durant les 5 ans du projet, ce délai correspondant aux années restant pour ce bail de chasse (2005-2010).

C'est donc à partir de 2007 et grâce aux recommandations d'un programme de conservation de la nature que le suivi de la population de sangliers a réellement débuté en étroite collaboration avec le titulaire du droit de chasse.

La faillite des méthodes de comptage par observation directe

Pourtant utilisés depuis longtemps par les chasseurs, on ne recourt plus aux comptages par corps (généralement sur poste d'affût à proximité d'un point de nourrissage) pour l'élaboration du plan de tir puisque ces techniques sont trop dépendantes de la détectabilité. A fortiori, le nourrissage étant banni sur le camp militaire à partir de 2010, il était difficile de prolonger ce mode de comptage. Par la suite, cette technique a été reprise uniquement en été pour estimer le succès de la reproduction (n jeunes / n adultes) sur les points d'appâtage à proximité des cages-pièges. En effet une dérogation est accordée chaque année pour attirer les marcassins dans les pièges à l'aide d'orge et de pois pendant une période de maximum 2 mois (généralement juillet et août), à un moment où l'apport artificiel de la nourriture impacte moins la dynamique de population.

Entre 2008 et 2011, ont été mis en œuvre une série de moyens différents faisant appel à tout ce que l'armée belge compte comme supports de caméra thermique, que ce soit en sol-sol ou en air-sol. Etant donné que le sanglier est essentiellement nocturne et comme leurs yeux ne disposent pas de la faculté des cervidés de réfléchir la lumière des phares, on a pensé que les caméras IR régleraient une partie des problèmes. Chaque type de matériel avait ses inconvénients, mais en règle générale, tant que les animaux ne se tenaient pas en milieux ouverts (tout de même 40 % de la superficie du camp), nous étions confrontés à un écran végétal (que l'approche soit verticale en hélicoptère ou horizontale depuis un véhicule), dans les boisements particulièrement peu éclaircis du domaine. La taille du sanglier est en outre un petit peu limitée pour renvoyer un signal suffisant en fonction des conditions, alors que cela fonctionne bien pour le cerf. En 2012 et 2013, des couvertures partielles à l'aide des drones militaires ont été réalisées.

Les estimations de population réalisées par la méthode de référence (CMR) indiquent une population 2 à 4 fois plus importante que celle détectée par les techniques basées sur l'observation (figure 5).



Vue d'une prairie mésophile du camp militaire en mode thermique à partir d'un véhicule PANDUR

Le tableau de chasse

Parmi les outils de suivi de population de sanglier, un indicateur fiable à effort de chasse constant est le tableau de chasse. Outre le nombre total d'individus morts, une distinction s'impose entre sexes et catégories de poids si on souhaite interpréter la structure de la population et la politique cynégétique. Au camp militaire, ce suivi est particulièrement bien réalisé et est à la base notamment du plan de tir qualitatif.

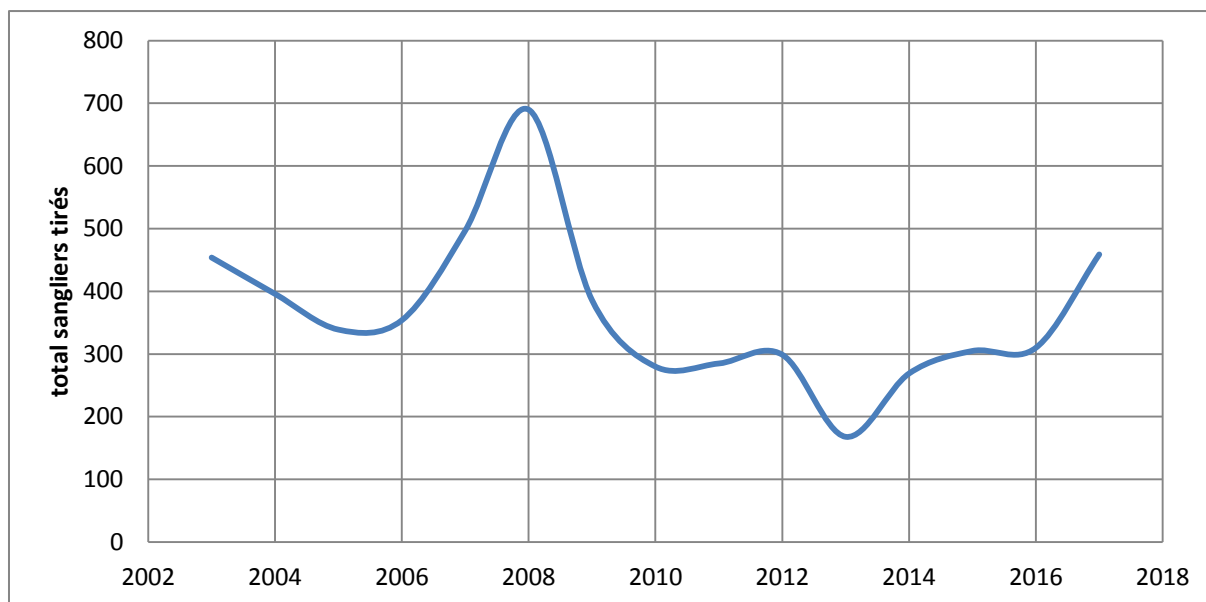


Figure 1 - évolution des prélèvements dans le camp militaire de Marche-en-Famenne (2 500 ha)

Le taux de reproduction observé

Même si les méthodes de dénombrement par observation directe ne fonctionnent pas, le comptage sur point fixe (affûts sur point d'appâtage et miradors sur zone ouverte) a été conservé en tant qu'indicateur révélateur du succès de la reproduction. Le suivi est basé sur l'observation visuelle après le pic de reproduction et avant la chute des fruits forestiers selon les modalités suivantes : observations coordonnées collectées par le DNF, le titulaire du droit de chasse et des volontaires en 2 soirées au mois d'août : la valeur marcassins / (sub)adultes correspond à un instantané basé sur la soirée ayant présenté le meilleur échantillonnage.

Le rapport marcassins / (sub)adultes ne doit pas être utilisé en tant que valeur absolue mais peut être utilisé comme indicateur étant donné que les protocoles n'ont pas changé sur la durée du suivi. Il indiquera l'évolution du taux de reproduction au fil des années. La valeur minimale est de 98% (2009) et la valeur maximale est de 304% (2017).

Ce taux de reproduction est utilisé en complément de l'estimation de population de référence (CMR), qui n'est révélatrice que de la population de juvéniles, pour estimer la totalité de la population (juvéniles et adultes).

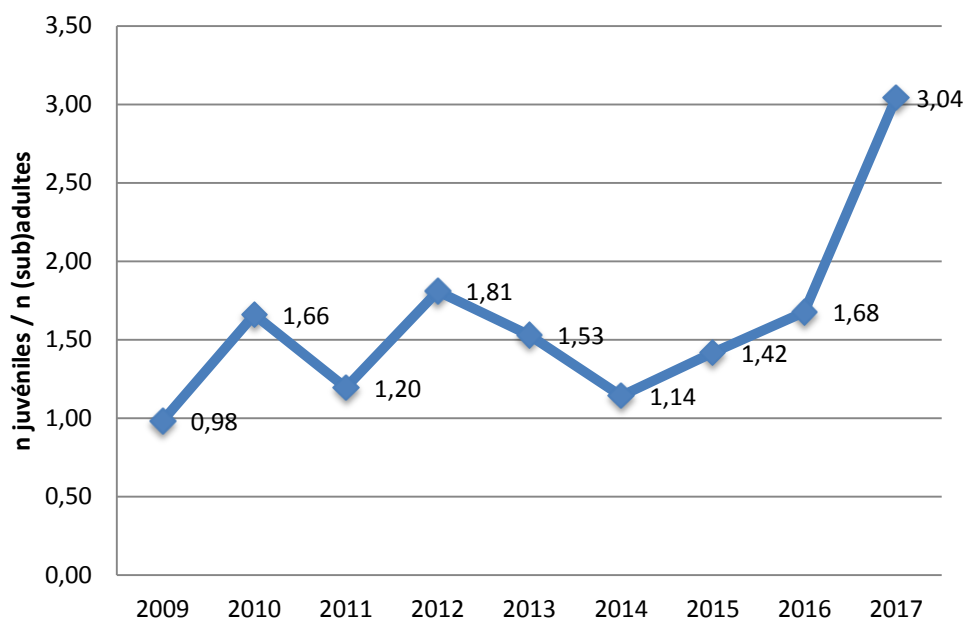


Figure 2 – Evolution du rapport marcassins/adultes observé en été sur le domaine militaire de Marche-en-Famenne

La méthode de référence : capture – marquage – recapture (CMR)

La technique de « capture-marquage-recapture » (CMR) permet d’obtenir une estimation de l’effectif (N) en réalisant un échantillonnage d’une partie de celui-ci et en extrapolant les résultats à l’ensemble de la population.

Un grand nombre de sangliers juvéniles (< 30 kg) sont capturés et équipés de marques auriculaires dans 10 pièges (1/250 ha) différents dispersés sur le camp militaire à la fin du printemps et en été. Chaque individu marqué est identifiable par le numéro de sa marque ; il est sexé, pesé et enregistré dans une base de données. C’est la première phase d’échantillonnage (ou capture). Ces oreillettes sont peu visibles et une partie de la population de sangliers marqués est prélevée pendant la saison de chasse. C’est la seconde phase de l’échantillonnage (ou recapture). Dans notre cas, on cherche à estimer les effectifs présents avant chasse, connaissant le nombre total d’individus marqués, en calculant la proportion d’individus marqués parmi l’ensemble des sangliers tirés à la chasse.

Le modèle le plus simple est celui de Lincoln-Petersen :

$$\hat{N} = \frac{m_1 n_2}{m_2}$$

N = population totale, m1 = nombre d’animaux capturés (et marqués), n2 = nombre d’animaux recapturés (tirés à la chasse), m2 = nombre d’animaux marqués recapturés (tirés à la chasse)

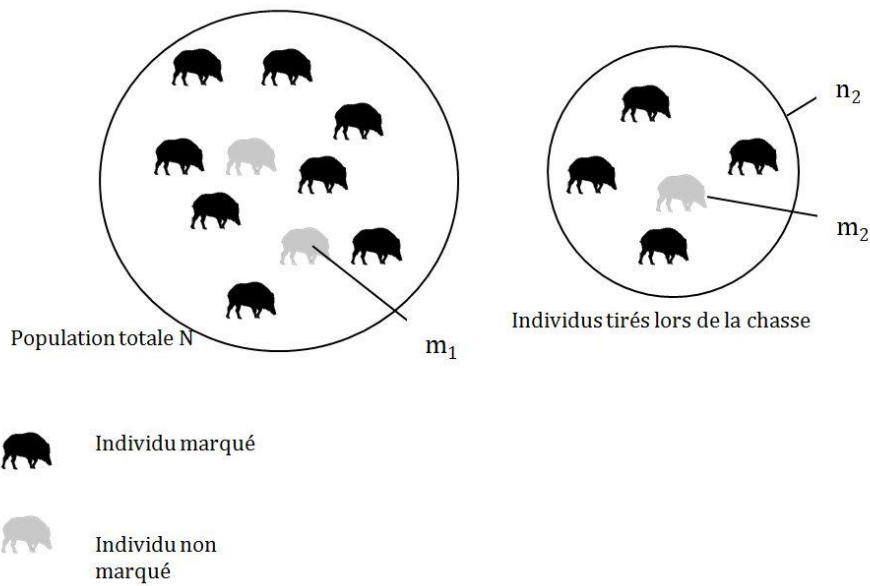


Figure 3 - L'équation CMR part du principe que le rapport nombre d'individus marqués / nombre total d'individus est égal au rapport nombre d'individus marqués tirés / nombre total d'individus tirés. Dans notre exemple simplifié, 5 individus sont morts lors des séances de chasse, dont un portant une marque, soit une proportion de 20%. Comme nous connaissons également le nombre total d'individus marqués (2 dans l'exemple), nous pouvons extrapoler à l'ensemble de la population et obtenir ainsi une estimation de l'effectif.

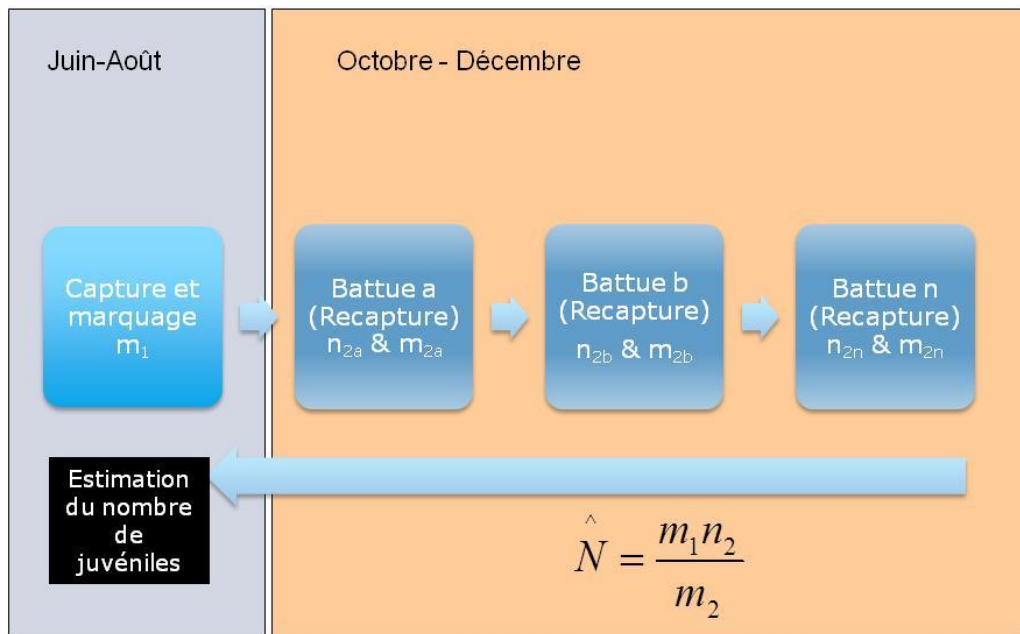


Figure 4 – Plus l'historique de recaptures (battues) est complet plus l'estimation sera précise. En fin de saison de battues, il est possible d'estimer la population présente avant chasse ainsi que la précision de cette estimation

Ce principe, a priori très simple, est soumis à plusieurs conditions d'application contraignantes : (1) la population N doit être fermée démographiquement (naissances – mortalités) et géographiquement (migrations) pendant la durée de l'étude, (2) les individus doivent avoir la

même probabilité d'être capturés et recapturés, (3) les individus marqués doivent l'être de manière permanente pour être sans erreur distingués des individus non-marqués.

Toutes ces conditions d'application ne sont pas nécessairement remplies dans le cas du camp militaire, aussi, les résultats de ce genre d'analyse doivent être considérés avec prudence. Pour le respect de la condition (1) les captures sont majoritairement réalisées à la fin de la période des mises-bas et les rares recaptures effectuées en dehors du camp sont intégrées (émigration) dans l'analyse ; nous supposons que le taux de mortalité naturelle et par accident de la route est identique pour les individus marqués et non marqués.

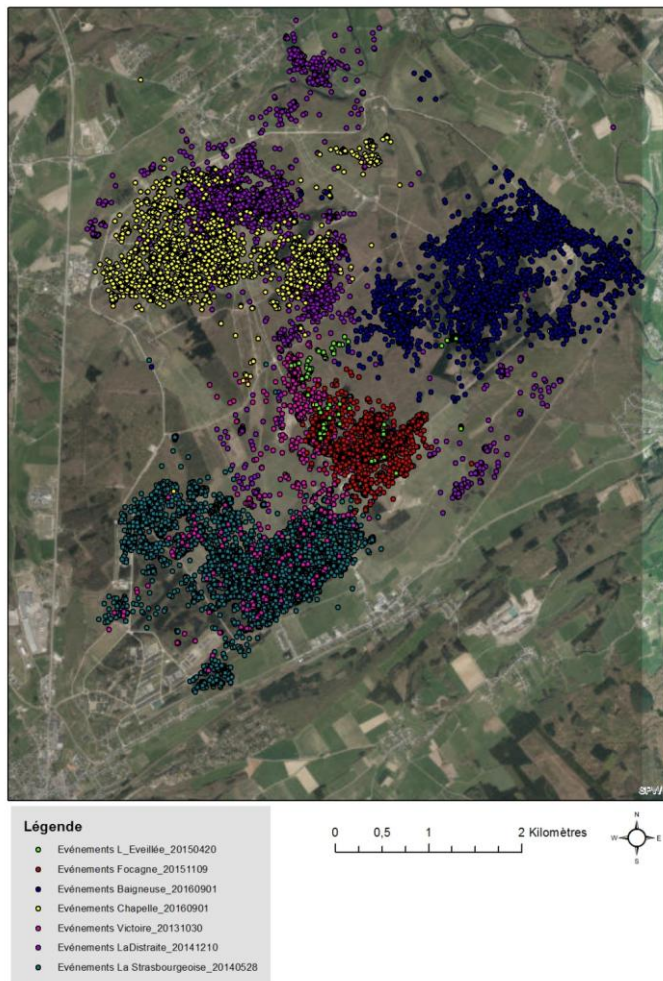


Figure 5 : toutes les laies équipées de collier GPS sont restées dans les limites du camp militaires. Une proportion faible (de 0 à 7 % en fonction des années) de marcassins marqués d'oreillettes ont été recapturés hors du camp pendant la durée du CMR (du début des captures de juin à la fin des recaptures de décembre).

Pour le respect de la condition (2), seuls les animaux juvéniles sont visés par l'analyse ; ils sont en effet plus faciles à capturer que les adultes, de nature méfiante, et ne sont pas soumis à un tir sélectif ; les oreillettes sont de petite taille et passent inaperçues lors des battues ; nous pouvons donc supposer qu'il n'y a pas de sélection en faveur ou en défaveur des sangliers marqués. Enfin,

pour le respect de la condition (3), ne connaissant pas la proportion d'individus marqués ayant perdu leur marque au moment de la chasse, un paramètre de perte de 5 % de juin à décembre est adopté, ce qui correspond à un taux mesuré sur le territoire de Belval - France (David Pierrard, communication personnelle).

Le résultat du CMR nous donne le nombre de juvéniles présents avant chasse. Déduction faite des juvéniles morts au terme de la saison de chasse, on est en mesure d'obtenir le nombre de sangliers juvéniles vivant après chasse, auquel il faut encore ajouter les individus adultes pour obtenir la population totale après chasse.

A partir de janvier, différents phénomènes interviennent tels que la dispersion natale et les mortalités hivernales. Ces dernières sont impossibles à évaluer mais peuvent représenter une part importante du prélèvement comme en 2009 ou en 2013.

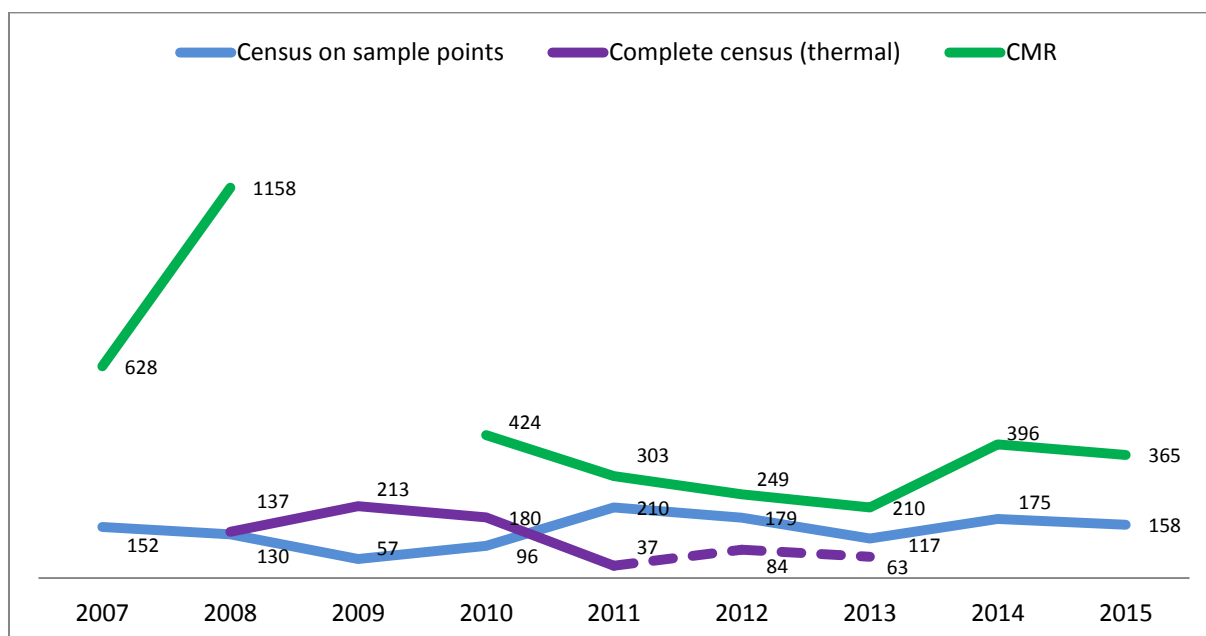


Figure 6 - Comparaison des estimations de population de sangliers avant mise-bas en fonction des méthodes utilisées : CMR, comptage sur point d'appâtage, caméras thermiques (différents supports)

Un plan de tir basé sur le CMR, en 2 étapes

Le plan de tir correspond à un nombre d'individus à prélever pour tendre vers une densité de population-cible. Dans le cas du camp militaire, cette densité-cible n'a pas encore pu être fixée clairement. Si on s'en réfère aux normes de la littérature, 10 à 30 sangliers / 1000 ha avant mise-bas constituerait une fourchette acceptable, soit 25 à 75 sangliers sur le domaine militaire. Depuis le début du suivi la densité estimée est bien au-delà et atteint plusieurs centaines d'individus avant mise-bas. Le premier objectif était donc de réduire la population devenue particulièrement ingérable à la fin des années 2000. Le plan de tir est annuel et tient compte principalement du CMR.

Le premier plan de tir est attribué au début de la saison des battues et se base sur la population estimée par CMR l'année précédente, diminuée des animaux tirés à la chasse, de la dispersion natale (Prévot et al 2013) et des mortalités estimées et augmentée du taux de reproduction

(rapport marcassins / adultes) observé au mois d'août (Figure 2). Il s'agit essentiellement d'une ligne directrice qui permet au chasseur d'organiser sa première partie de saison de chasse.

A mi-saison, une fois que l'ensemble du camp militaire a été traqué une première fois (entre 7 et 9 séances de « recapture »), c'est le CMR de l'année en cours qui permet d'estimer la population de juvéniles qui étaient présents avant le début de la saison de chasse (Figure 4). Le taux de reproduction observé en août permet d'estimer le nombre d'adultes au sein de la population. Sur cette base il y a moyen d'établir un plan de tir quantitatif définitif, en ajustant l'effort de chasse (à la hausse ou à la baisse) à partir de la mi-saison.

Figure 7 : Etape 1 du plan de tir qui aboutit à des lignes directrices en début de saison de chasse

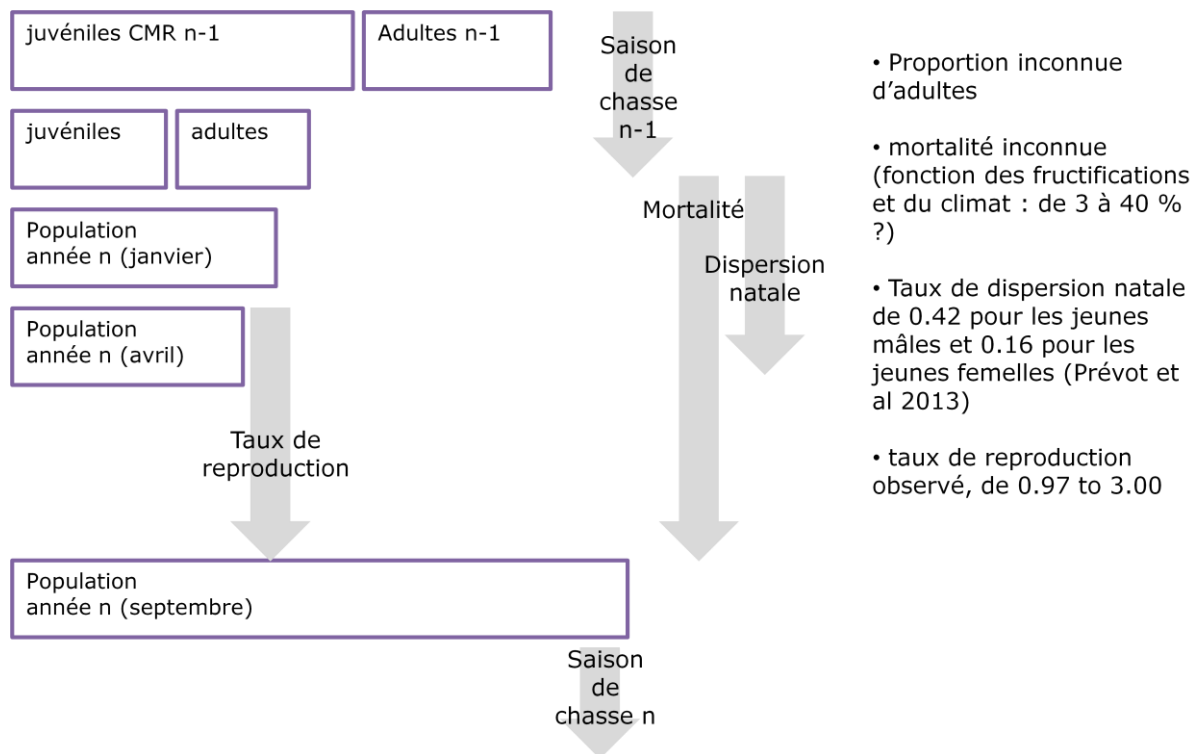
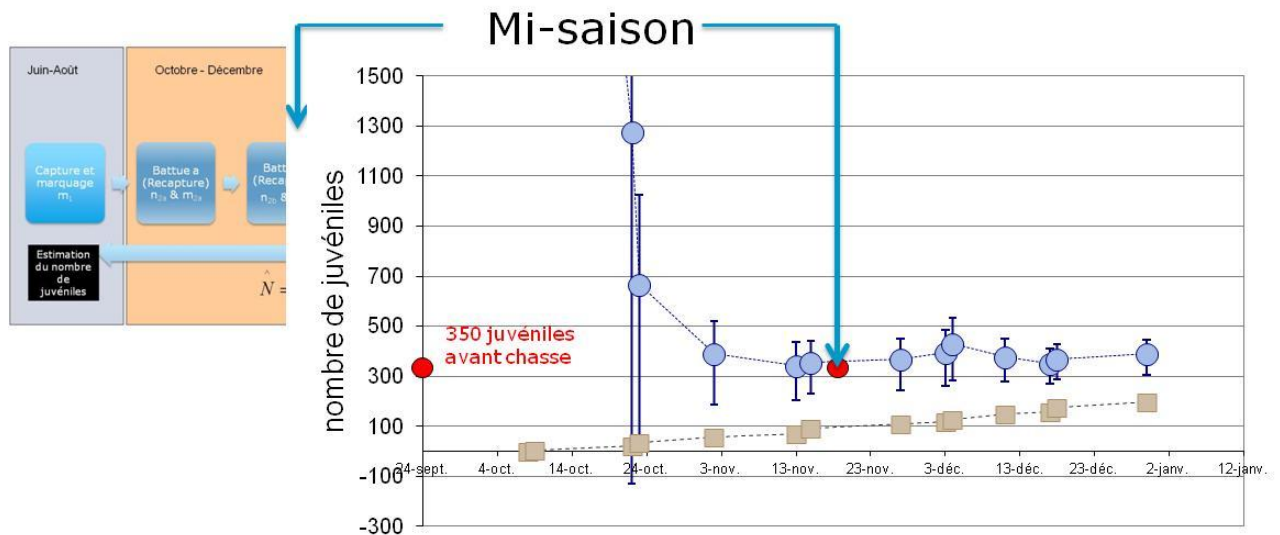
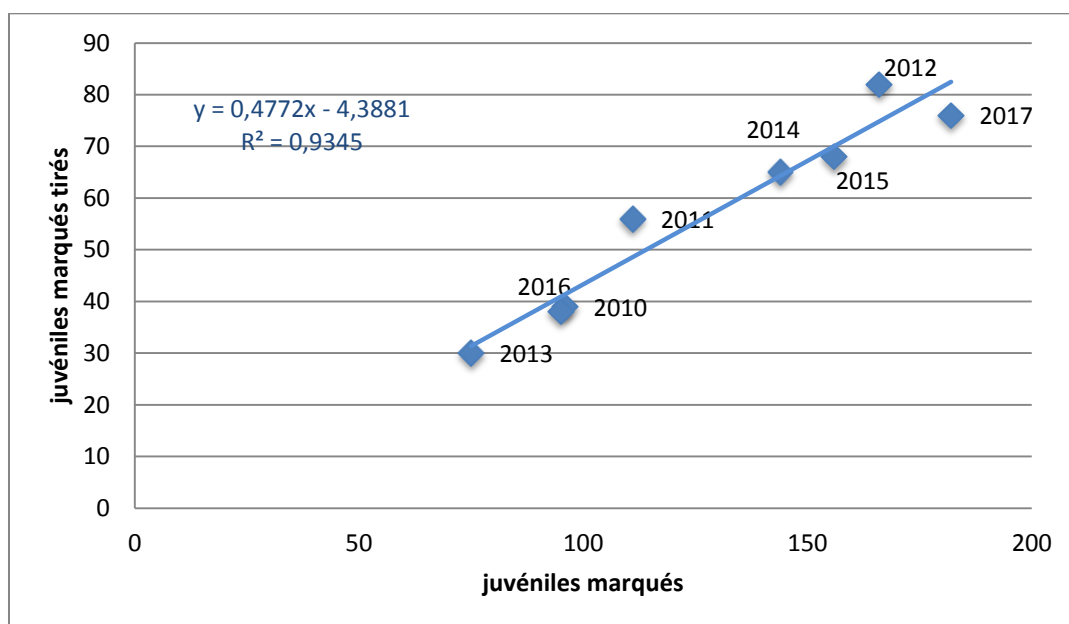


Figure 8 - Etape 2 : Plan de tir définitif Evolution de l'estimation de la population au fil des séances de recaptures (battues) et évolution du tableau de chasse en juvéniles (ex pour l'année 2015). La population totale est estimée grâce au taux de reproduction observé en août.



En travaillant de la sorte, on profite des résultats de CMR de l'année en cours, même s'il est incomplet. Le problème est que, en cas de forte augmentation d'effectif révélée à mi-saison, il est difficile pour le chasseur d'ajuster son effort de chasse avant la fin de la saison. Il peut au mieux ajouter 2 ou 3 journées de battue pour tendre vers l'objectif qui lui est assigné, étant donnée l'étroitesse de la période de chasse en battue et les contraintes d'accès liées au camp militaire. L'effort de chasse est dans les faits très peu modifié d'une année à l'autre et on constate que le prélèvement est proportionnel à la densité de population. On trouve en effet une bonne relation entre les animaux marqués et les animaux marqués au tableau de chasse (Figure 9), de sorte que le prélèvement par la chasse en général et le plan de tir en particulier ont peu d'effet sur l'évolution de l'effectif.

Figure 9 – Nombre de marquassins marqués et tirés en fonction du nombre de marquassins marqués.



Vers un plan de tir qualitatif

Entre 2008 et 2014, 752 marcassins ont été bagués et parmi eux 384 ont été repris à la chasse. Ces informations ainsi que la taille moyenne des portées en fonction du poids notamment ont été injectées dans un modèle de dynamique de population (GAMELON ET AL 2012) adapté au site du camp militaire. L'analyse des paramètres de ce modèle indique que, en termes d'accroissement de population, le tir d'une laie adulte équivaut en moyenne à celui de 1,4 femelle subadulte et 2,6 femelles juvéniles. Cette norme est une valeur moyenne valable uniquement pour le camp militaire.

Sur cette base, le principe du plan de tir qualitatif est de pouvoir optimiser l'effort de chasse en jouant sur les proportions de mâles et femelles, et au sein des femelles, entre les petites (< 30 kg poids plein), les moyennes (30 à 50 kg) et les grandes (> 50 kg).

Tout d'abord, les mâles n'interviennent absolument pas dans le plan de tir qualitatif (1 mâle = 0 point). Ensuite, sur base de leur sensibilité vis-à-vis de l'accroissement de population, on attribue 1 point à une petite laie, 2 à une moyenne et 3 à une grande, de sorte que 100 points correspondent soit à 100 petites laies, 50 moyennes ou 33 grandes.

Sur la période 2010-2015 qui équivaut aux 5 premières années de l'actuel bail de chasse, le tableau moyen était composé de 47% de femelles et, parmi elles, 60% de petites, 17% de moyennes et 23% de grandes. Ces proportions servent de référence pour l'établissement du plan de tir qualitatif de 2016.

En 2016, le CMR à mi-saison (étape 2 du plan de tir) indiquait la nécessité de chasser au minimum 400 sangliers. Deux options pour le chasseur : soit il prélève 400 sangliers (auquel cas le tir des mâles est comptabilisé), soit il recourt au plan de tir qualitatif qui équivaut à 308 points, soit 308 petites femelles ou 154 moyennes ou 103 grandes (Tableau 1). L'idée est évidemment de bouger les curseurs entre les petites et les grandes femelles pour arriver plus ou moins rapidement au résultat en fonction de l'effort de chasse encore disponible (nombre de journées de battue).

Tableau 1 - Plan de tir qualitatif tel qu'appliqué en 2016

Plan de tir femelles et équivalents petites femelles	Proposition	sensibilités	équivalent petites femelles	équivalent moyennes femelles	équivalent grandes femelles
plan de tir quantitatif	400				
femelles attendues (47%), dont	188				
grandes >50kg	44	3	131	66	44
moyennes 30-50 kg	32	2	63	32	21
petites < 30 kg	113	1	113	56	38
Equivalent petites femelles			308	154	103

Cette option de pouvoir recourir à un plan de tir à points est utilisée depuis 2016. Elle a permis d'augmenter sensiblement le prélèvement de biomasse femelle (figures) sur le domaine militaire, sans être pour l'instant capable de dissocier l'effet du plan de tir qualitatif et celui de la conjoncture favorable (climat et fruits) que rencontre la population ces dernières années sur le tableau de chasse.

Figure 10 - Proportion des 3 catégories de poids chez les femelles prélevées de 2010 à 2017 sur le camp militaire. Le plan de tir qualitatif a été introduit en 2016.

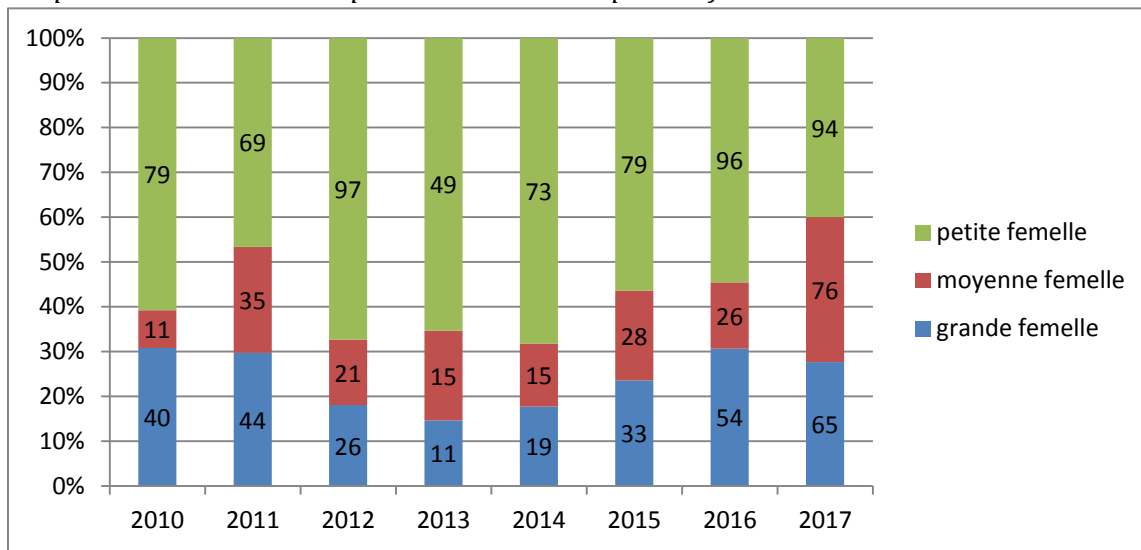
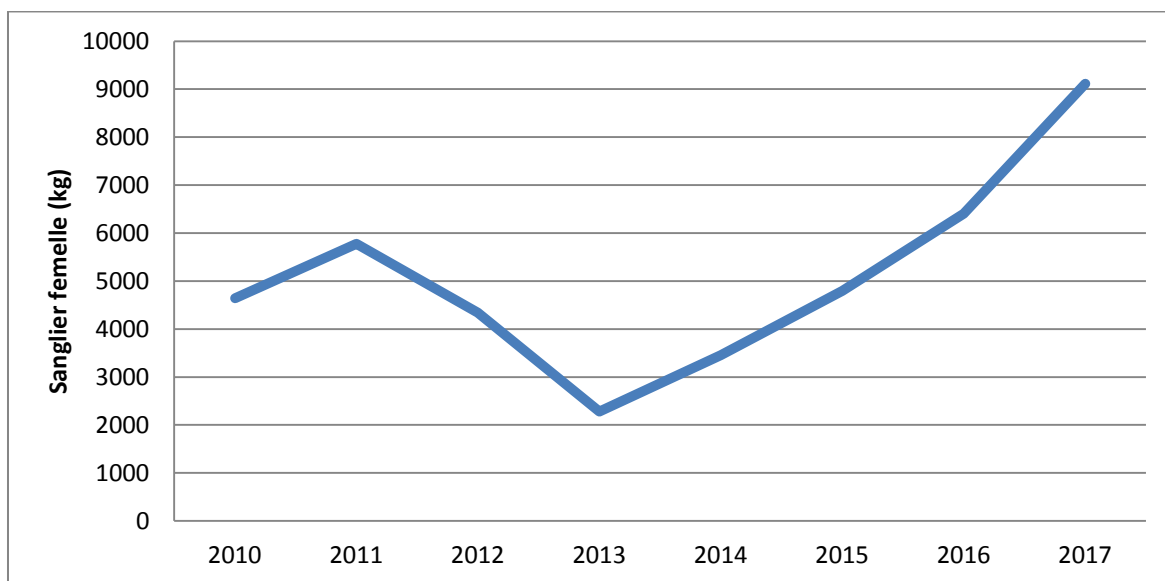


Figure 11 - Evolution du prélèvement de biomasse femelle de 2010 à 2017. Le plan de tir qualitatif a été introduit en 2016.



Conclusion

Le CMR a permis d'objectiver la situation de l'effectif de sangliers dans le camp militaire et de remettre en question les méthodes de comptage basées sur l'observation visuelle. Depuis 2007, malgré une meilleure maîtrise des effectifs, la situation n'a pas connu de réelle amélioration malgré les plans de tir annuels et contraignants. La chasse, dans le contexte actuel du camp militaire, ne semble pas en mesure de contrôler la population et ce sont les 2 incidents climatiques de 2008-2009 et 2012-2013 qui ont permis de rabaisser drastiquement la population. Il est encore un peu tôt pour juger de la pertinence du plan de tir qualitatif, en route depuis 2016 et dont la mise en œuvre coïncide avec une augmentation des populations suite à des conditions climatiques favorables (taux de reproduction élevé en 2017 notamment).

ANNEXE 1- CROISSANCE DES MARCASSINS

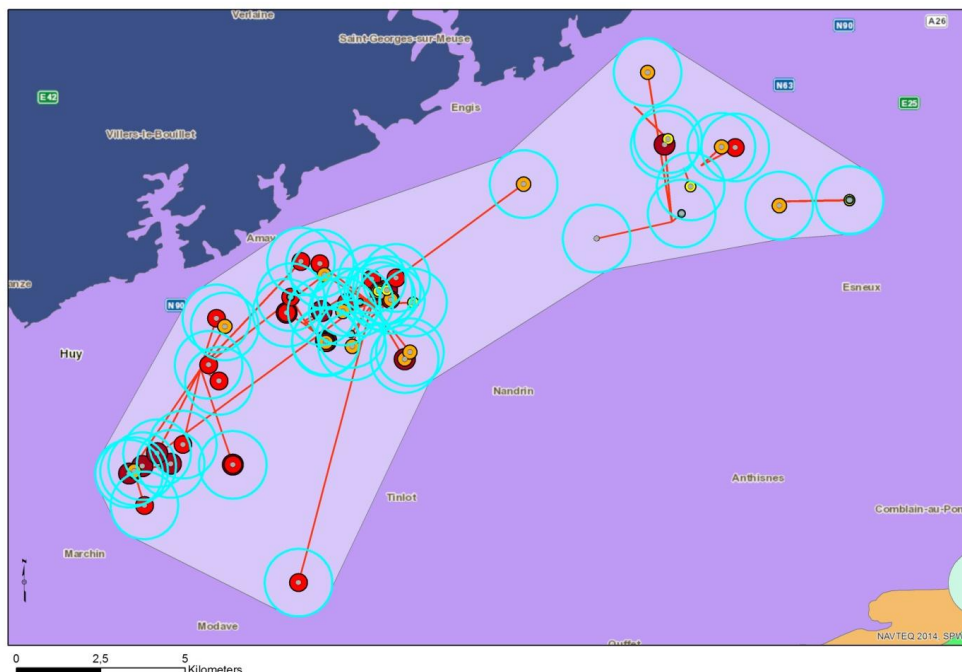
Délimitation des « territoires »

Afin de mieux caractériser les paramètres environnementaux qui interviennent sur la prise de poids des juvéniles, il a d'abord fallu délimiter géographiquement les territoires, soit les zones de conditions environnementales homogènes rencontrées par le marcassin dans sa première année de vie.

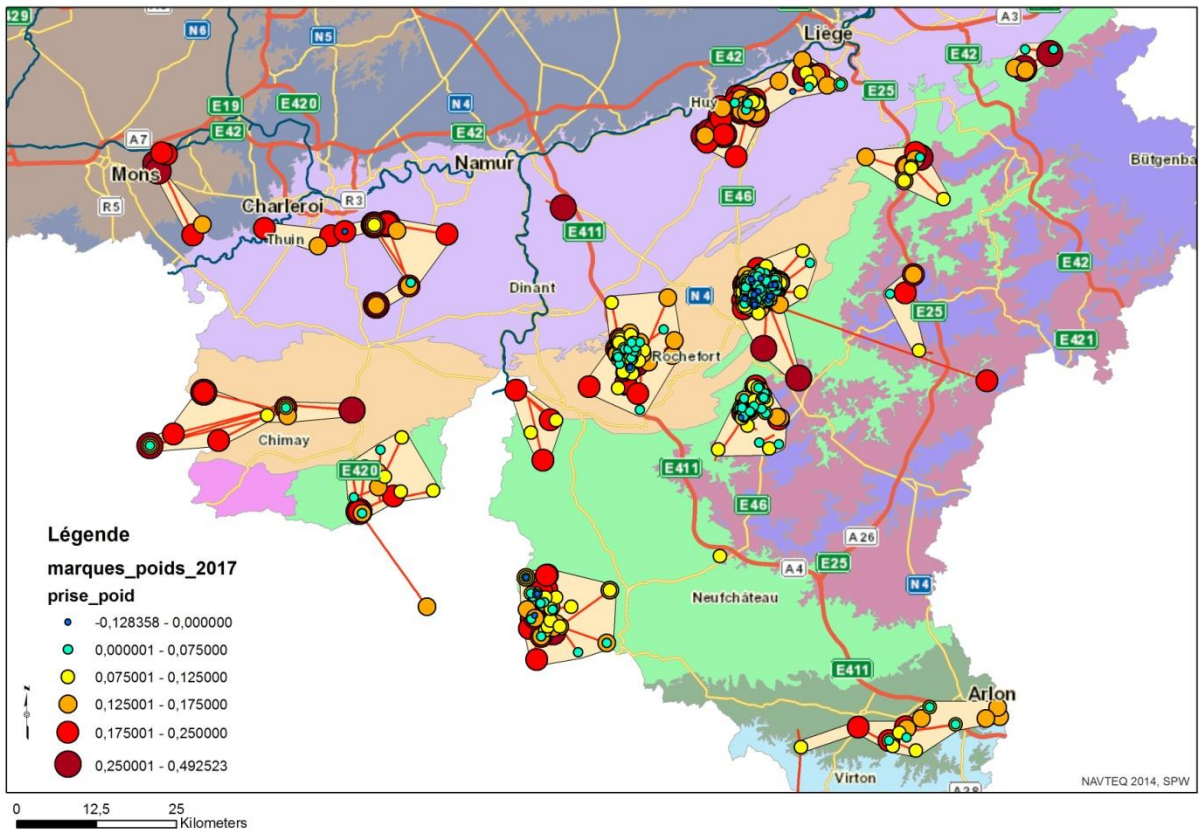
Procédure utilisée :

- Projeter les coordonnées x,y des recaptures ;
- Sélectionner les points d'une zone homogène (zones bioclimatiques) avec un nombre suffisant de recaptures (min 5) ;
- Générer un tampon de 1000 m autour de chaque point ;
- Créer des polygones sur base de l'agrégat de recaptures avec zone tampon 1000 m en recherchant les recaptures distances de max 10000 m (ArcInfo/ArcToolBox/outils de cartographie/ généralisation / agréger des points).

Cette manière de procéder permet de créer des ensembles relativement homogènes dans lesquels des individus recapturés à proximité les uns des autres ont connu des contextes environnementaux similaires, tout en ne tenant pas compte d'individus ayant dispersé sur de longues distances. Une fois ces enveloppes créées, elles peuvent être croisées avec les différentes couches caractérisant l'environnement, à l'échelle de l'individu (au sein d'un buffer de 1000 m autour de la recapture) ou du paysage (au sein de l'enveloppe délimitant le territoire). Malheureusement, les buffers ou enveloppes en-dehors des frontières wallonnes ne sont pas documentées.



Exemple de délimitation d'un « territoire » homogène au sein de la zone bioclimatique du Condruz.



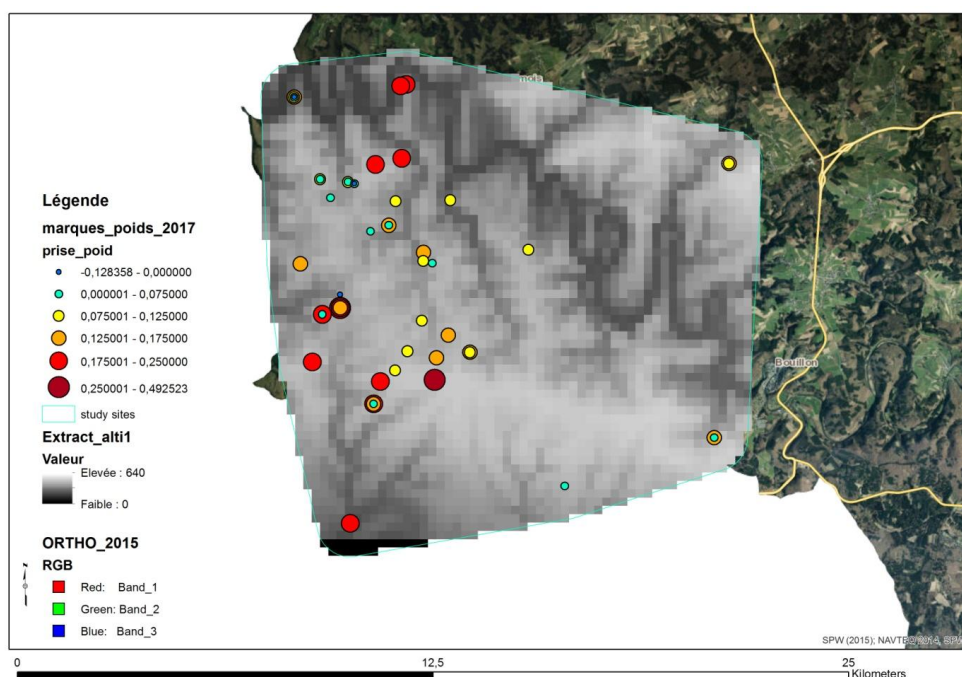
Représentation des 14 « territoires » pour lesquelles les caractéristiques environnementales sont dérivées

Variables environnementales testées

Les variables suivantes ont été décrites à l'échelle de chaque « territoire ».

Abréviation, intitulé et source de la variable environnementale

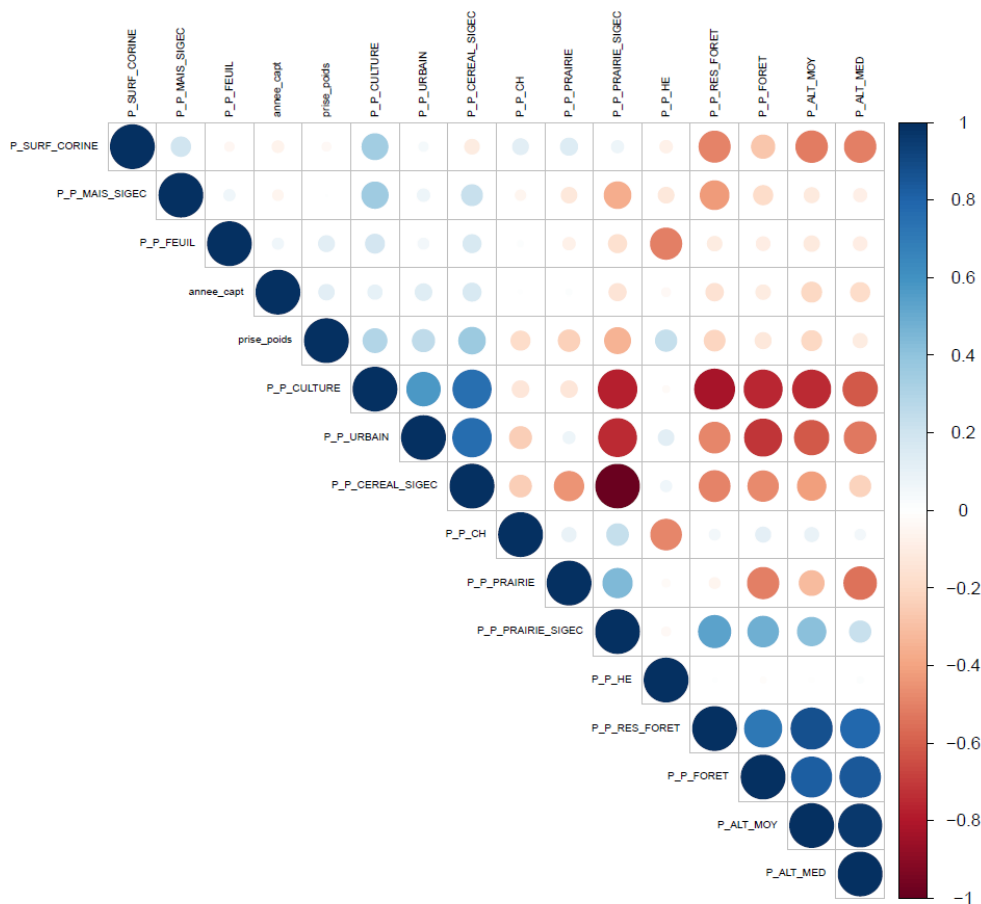
Nom	Description	Variable (source)
P_ALT_MOY	Altitude moyenne	Moyenne (raster 1000x1000m)
P_ALT_MED	Altitude médiane	Médiane (raster 1000x1000m)
P_P_FORET	Proportion de superficie forestière	% surface (Corine Landcover)
P_P_Culture	Proportion de superficie de culture	
P_P_URBAIN	Proportion de superficie de zones urbanisées	
P_P_PRAIRIE	Proportion de superficie de prairies	
P_P_RES_FORET	Proportion de superficie de forêts résineuses	
P_P_CH	Proportion de chênaies	% de l'espèce au sein des peuplements forestiers (IPF)
P_P_HE	Proportion de hêtraies	
P_P_FEUIL	Proportion de feuillus à l'exception du hêtre	
P_P_MAIS_SIGEC	Proportion de superficies agricoles cultivées en maïs	Surface Maïs / (Surfaces Maïs + Céréales + Prairies) (moyennes sur la période 2008-2015 SIGEC) SPW - DGARNE - Département des Aides - Direction des Surfaces agricoles
P_P_CEREAL_SIGEC	Proportion de superficies agricoles cultivées en céréales à paille	Surface Céréales / (Surfaces Maïs + Céréales + Prairies) (moyennes sur la période 2008-2015 SIGEC) SPW - DGARNE - Département des Aides - Direction des Surfaces agricoles
P_P_CPRAIRIE_SIGEC	Proportion de superficies agricoles cultivées en prairies	Surface Prairies / (Surfaces Maïs + Céréales + Prairies) (moyennes sur la période 2008-2015 SIGEC) SPW - DGARNE - Département des Aides - Direction des Surfaces agricoles



Représentation de la variable altitude pour un « territoire »

Analyse des corrélations entre la prise de poids et les variables environnementales

L'analyse des corrélations a été réalisée entre toutes les variables. Les informations qui nous intéressent sont celles en regard de la variable étudiée « prise_poids » mais la figure ci-dessous permet d'analyser en un coup d'œil toutes les interactions entre variables environnementales.



Analyse des corrélations entre les variables environnementales et la prise de poids des marcassins. Plus la taille du point est importante plus la corrélation est forte. Les couleurs bleues indiquent des corrélations positives, les rouges des négatives.

Les variables environnementales qui présentent le coefficient de corrélation le plus important avec la prise de poids des sangliers sont reprises ci-dessous. Une valeur négative indique une corrélation inverse, une valeur proche de 0 indique une absence de corrélation, une valeur proche de 1 indique une influence forte. Globalement, on ne constate aucune excellente corrélation. La proportion de céréales à paille au sein des principales cultures semble être la mieux corrélée à la prise de poids, alors que la proportion de culture en maïs n'a que très peu d'influence. En outre, plusieurs variables sont très auto-corrélées. La proportion en prairies est par exemple inversement corrélée à la proportion de céréales à pailles.

Coefficients des corrélations les plus importantes entre la variable prise de poids et les principales variables environnementales

Variable	Coefficient de corrélation PRISE_POIDS
P_P_CEREAL_SIGEC	0.36
P_P_PRAIRIE_SIGEC	-0.34
P_P_CULTURE	0.29
P_P_URBAIN	0.25
P_P_PRAIRIE	-0.23
P_P_HE	0.23
P_P_RES_FORET	-0.22
P_ALT_MOY	-0.20

Ceci est confirmé par le diagramme de l'analyse en composantes principales. Les tableaux de la description des deux axes principaux montrent que les variables "**P_ALT_MOY**" et "**P_P_FORET**" sont les plus corrélées à la première dimension et que "**P_P_CEREAL_SIGEC**" est la variable la plus corrélée à la deuxième dimension.

La superposition de la variable prise de poids à ces variables environnementales montre que globalement la prise de poids des sangliers suit le même sens que la proportion de céréales et le sens inverse à la proportion de prairies, tout en étant relativement peu corrélée.

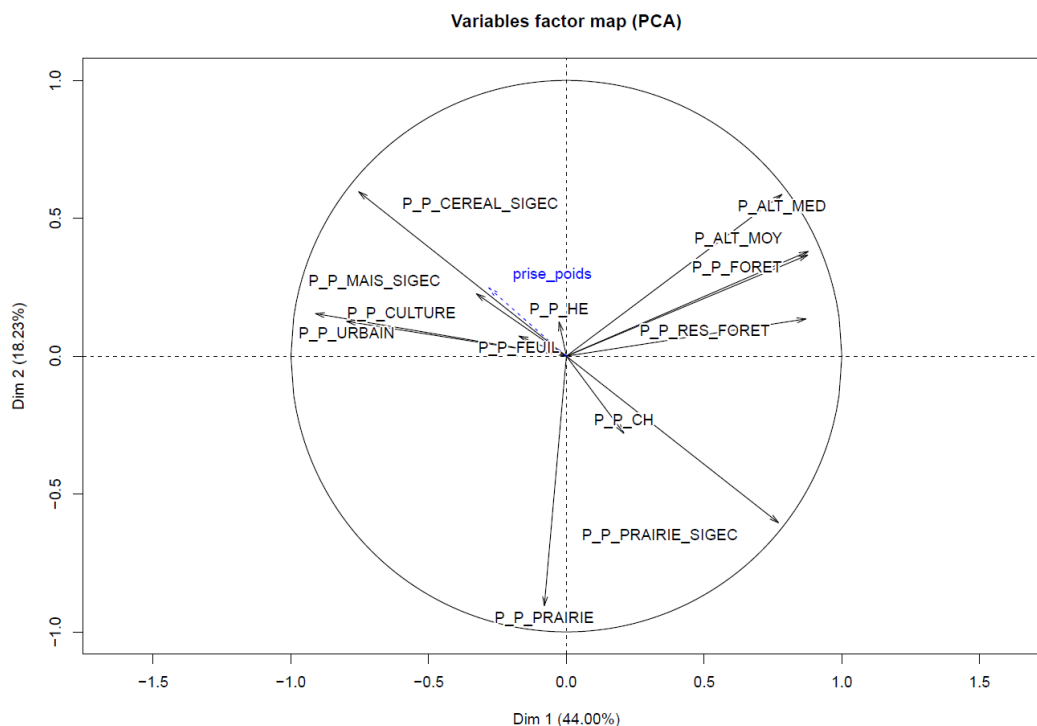


Diagramme récapitulatif de l'analyse en composantes principales pour l'ensemble des variables environnementales avec en surimposition la variable « prise de poids »

Modèle explicatif de la prise de poids en fonction des variables environnementales

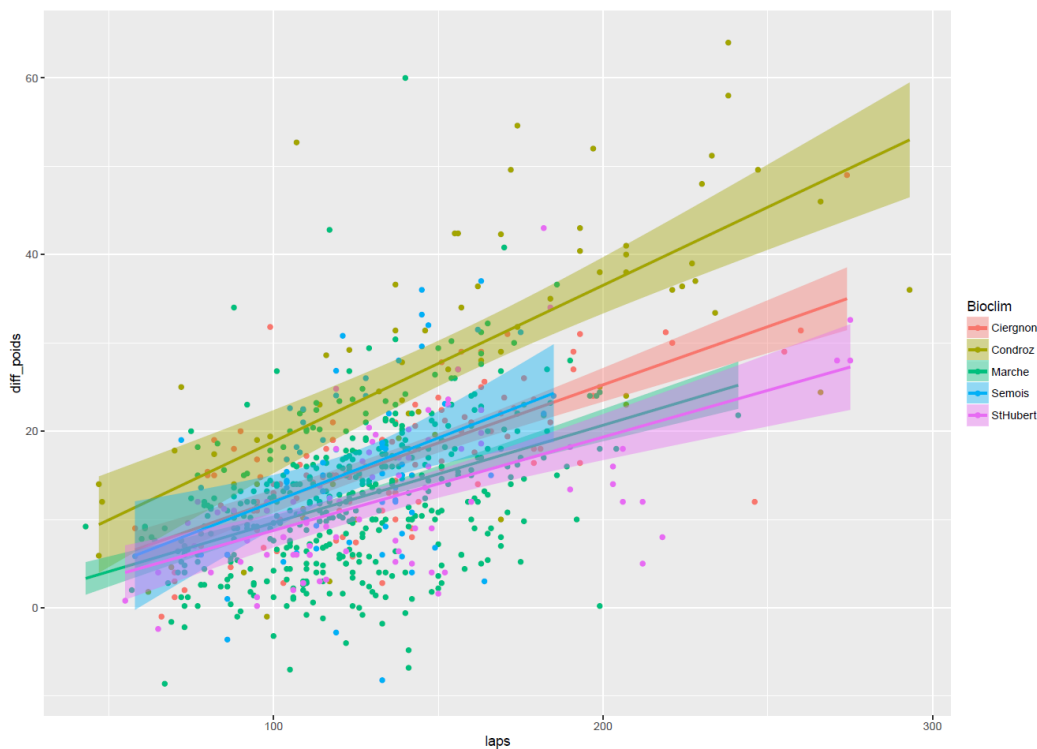
Plusieurs modèles ont été testés en veillant à éliminer les variables explicatives les plus corrélées entre elles. Le meilleur modèle identifié ne permet d'expliquer que 13.45 % (R^2 ajusté) de la variabilité : $\text{prise_poids} \sim \text{P_P_FEUIL} + \text{P_P_CULTURE} + \text{P_P_CEREAL_SIGEC} + \text{P_ALT_MOY}$. Ceci s'explique pour plusieurs raisons : d'abord une grande diversité au niveau individuel, une hétérogénéité des ressources au sein des « territoires » et toute une série de facteurs non maîtrisés qui n'ont pas pu être intégrés dans l'analyse, comme les peuplements en âge de fructifier, la présence de nourrissage,...

La proportion de céréales à paille intervient de manière très significative dans ce modèle. Plus la surface agricole est plantée en céréales par rapport au maïs et aux prairies, plus la prise de poids est importante. Ceci traduit de manière indirecte la richesse du milieu (productivité du sol) mieux que la proportion de surface dévolue à l'agriculture ou que l'altitude. C'est donc cette variable qui va nous permettre de distinguer les territoires en ce qui concerne la prise de poids.

Notons également que la contribution de la variable « peuplements feuillus autres que le hêtre » intervient tout juste significativement. Elle est le reflet de sols forestiers plus productifs.

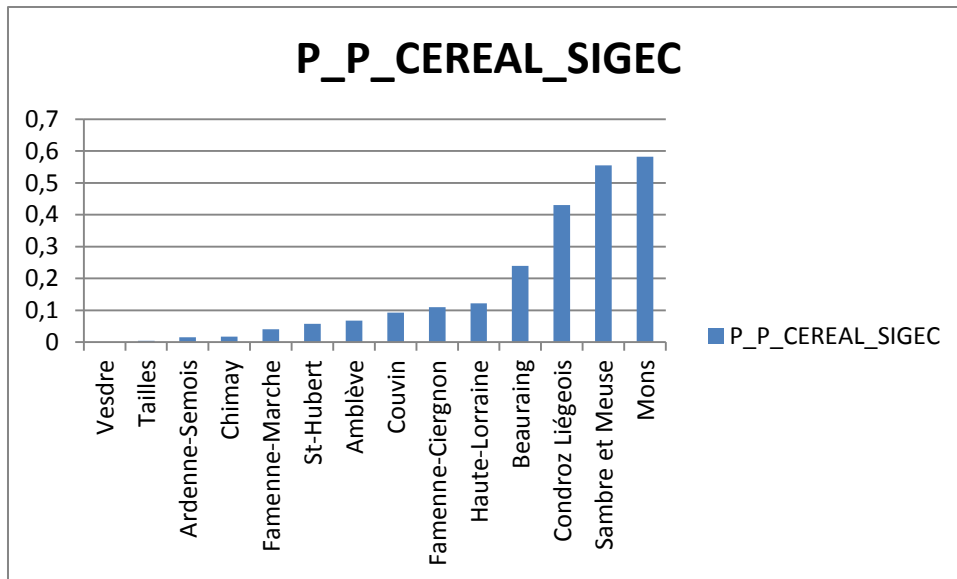
Variabilité spatiale de la prise de poids

Une simple régression de la prise de poids des marcassins en fonction du temps permet de confirmer des différences importantes entre territoires.



Régression prise de poids en fonction du temps à partir de sites d'étude disposant de suffisamment de données (Clergnon n=118, Condroz n=70, Marche n=464, Semois n=69, StHubert n=84)

Sur base des territoires d'étude, s'il on considère de manière arbitraire les sites les plus riches comme étant ceux dont la proportion de céréales à paille (par rapport au maïs et aux prairies) est supérieure à 20 %, on obtient des courbes de croissance bien distinctes.



Beauraing, Condroz, Sambre et Meuse, Mons présentent tous des proportions de céréales de plus de 20 % au sein de leurs cultures.



Courbes de croissance des marcassins recapturés dans des territoires dont la proportion des céréales à paille est < 20% (n=835) et > 20% (n=108).

ANNEXE 2 – CARACTÉRISATION DES CC SUR BASE DE LA PROPORTION DE CÉRÉALES DANS LES CULTURES PRINCIPALES

CCSecteur	prairie	maïs	céréales	total prairie maïs cereale	prop_cereal
Anlier Rulles Mellier ZOC 1 Secteur Centre	21949864,8	983441,399	1952512,35	24885818,5	0,078
Anlier Rulles Mellier ZOC 1 Secteur Nord	95154857,7	3601474,16	13113276,4	111869608	0,117
Anlier Rulles Mellier ZOC 1 Secteur Sud	50086791,8	8003793,01	10958389,6	69048974,5	0,159
Anlier Rulles Mellier ZOC 3	66454707	1765135,07	2851353,85	71071195,9	0,040
Arches en Condroz Secteur A	3675876,73	283186,21	1250916,29	5209979,23	0,240
Arches en Condroz Secteur B	41111983,2	8310380	32444318	81866681,2	0,396
Ardenne Eifel	19457643,9	306670,046	224822,154	19989136,1	0,011
Basse Sambre	29643871,1	6057559,16	43883429,2	79584859,5	0,551
Biesmes	55992639,6	13947193,7	88092144,8	158031978	0,557
Bocq-Tailfer	34305921,3	7267713,28	27521192,3	69094826,9	0,398
Bois du Pays Secteur 1	10273029,4	179131,923	68370,81	10520532,1	0,006
Bois du Pays Secteur 2	27151240,2	822649,104	263987,94	28237877,2	0,009
Bois du Pays Secteur 3	60902141,9	5369956,09	5970864,1	72242962,1	0,083
Bois St Jean	34345192	595049,41	2209536,89	37149778,3	0,059
Botte du Hainaut	72749209,5	9595976,76	17658805,1	100003991	0,177
Ciney-Condroz	51960440,9	11568823,5	43942168	107471432	0,409
Comines-Warneton	10180282,5	8098429,34	10172482,6	28451194,5	0,358
Condroz liegeois Secteur Aywaille	64183312,5	10895029,9	22689846,3	97768188,7	0,232
Condroz liegeois Secteur Liège	35046329,1	5459464,73	30078854,1	70584647,9	0,426
Croix Scaille Zone AC	68907269,5	4508218,82	11578037,6	84993525,9	0,136
Croix Scaille Zone B	7498798,14	650404,695	1331346,48	9480549,32	0,140
Deux Ourthes Secteur 1	35808795,2	2385607,97	6733791,92	44928195,1	0,150
Deux Ourthes Secteur 2	89400819,8	6074723,33	10705941	106181484	0,101
Deux Ourthes Secteur 3	50857072,1	2323389,95	6241052,71	59421514,8	0,105
Dyle et Orneau	87443356,9	33331251,6	260910235	381684843	0,684
Eifel-Sud	80592350	3388332,18	2997191,46	86977873,7	0,034
Famenne - Ardennes Nord	20012864,9	1291623,31	1103091,66	22407579,9	0,049
Famenne - Ardennes Sud	18324652,1	1903410,68	2172482,86	22400545,6	0,097
Famenne - Condroz Central Hors Noyau	63737745,2	11451926	21113537,4	96303208,6	0,219
Famenne - Condroz Central Noyau	13294837	1592080,21	856813,963	15743731,2	0,054
Famenne - Condroz Est	21474494,1	1865222,8	4289994,98	27629711,9	0,155
Famenne - Condroz Ouest	73305968,9	10970332,7	27323039,7	111599341	0,245
Famenne - Condroz Sud	11938908,5	2182460,98	3319113,91	17440483,3	0,190
Famenne - Condroz Sud Est	7625424,56	28615,4	114848,9	7768888,86	0,015
Flavion - Mollignée	36982603,3	6262081,85	36589289,7	79833974,8	0,458
Gaume	58214187,5	5801024,04	6203583,79	70218795,3	0,088
Grand Bois Chimay Secteur Est	14373565,2	1834004,62	4799657,97	21007227,8	0,228
Grand Bois Chimay Secteur Ouest	84429987,1	5917169,1	11441651,7	101788808	0,112
Haute Ardenne Secteur Est	30882809	491886,542	1178919,4	32553615	0,036
Haute Ardenne Secteur Ouest	44187468	1365537,72	3330800,81	48883806,6	0,068

Haute Sambre	43836034,4	17883083,3	90956903,5	152676021	0,596
Haute-Lesse	21579085	1506826,12	1758825,16	24844736,3	0,071
Hautes Fagnes Eifel Bullange Nord	19877167,3	183882,953	64798,124	20125848,4	0,003
Hautes Fagnes Eifel Bullange Ouest	13109333,6	193471,844	164831,556	13467637	0,012
Hautes Fagnes Eifel Bullange St-Vith	8076599,13	100566,17	148557,774	8325723,08	0,018
Hautes Fagnes Eifel Bullange Sud	44569239,4	0	273591,9	44842831,3	0,006
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn Hattlich	519081,322	0	0	519081,322	0,000
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn Kuchelscheid	18513092	49645,18	0	18562737,2	0,000
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn Lager Ost	8817341,8	0	127717,5	8945059,3	0,014
Hautes Fagnes Eifel Elsenborn Staatswald	720744,6	0	0	720744,6	0,000
Hautes Fagnes Eifel Eupen	31921274,4	1469791,33	17761	33408826,7	0,001
Hautes Fagnes Eifel Malmédy Nord	2848047,5	0	0	2848047,5	0,000
Hautes Fagnes Eifel Malmédy Sud	4574441,7	213184,376	73843,5	4861469,58	0,015
Hautes Fagnes Eifel St Vith	40877067,1	1457807,56	1080357,2	43415231,9	0,025
Hautes Fagnes Eifel Verviers	2497957,57	132972,8	61589,9	2692520,27	0,023
Hermeton	70480866,3	9589052	23179298,5	103249217	0,224
Hesbaye Secteur 1	24780092,2	6977882,35	38120587,1	69878561,6	0,546
Hesbaye Secteur 2	28264401,9	9395198,33	90703444,4	128363045	0,707
Hesbaye Secteur 3	14034111,3	5730257,1	47242713,6	67007081,9	0,705
Hesbaye Secteur 4	10458207,7	6111311,65	42800684,3	59370203,7	0,721
Hesbaye Secteur 5	8505088,46	3111644,24	29956524,4	41573257,1	0,721
Hesbaye Secteur 6	15004261,4	4080357,83	31488198	50572817,2	0,623
Lacs Zone 1	29250972,7	2316660,09	3465284,73	35032917,5	0,099
Lacs Zone 2	27645384	2132476,32	3626692,93	33404553,3	0,109
Lacs Zone 3	16875552	2643929,74	7893394,61	27412876,4	0,288
Lorraine Secteur A	58825799,4	3789020,28	5141118,92	67755938,6	0,076
Lorraine Secteur B	53265654,7	7519116,18	10539928	71324698,8	0,148
Massif Forestier St Hubert Secteur 1	35022408,3	2950517	5274149,03	43247074,3	0,122
Massif Forestier St Hubert Secteur 2	30209494	744339,61	1770617,6	32724451,3	0,054
Massif Forestier St Hubert Secteur 3	116957260	3230842,51	15649324,1	135837426	0,115
Massif Forestier St Hubert Secteur 4	5244805,95	134723,165	152746,623	5532275,74	0,028
Massif Forestier St Hubert Secteur 5	28490985,1	1691943,08	2544178,14	32727106,3	0,078
Mons Haut-Pays	37118854,1	13736815	53009620,6	103865290	0,510
Nauwes	14332431,7	6182337,19	26527454,5	47042223,5	0,564
Our Secteur Est	30600477,3	2557790,15	2601559,34	35759826,7	0,073
Our Secteur Ouest	24283174,9	1922591,82	2313298,11	28519064,8	0,081
Ourthe et Condroz	90327019,9	16915980,7	38003037	145246038	0,262
Pays de Herve Secteur 1	39250936,4	4341180,53	1716369,16	45308486,1	0,038
Pays de Herve Secteur 2	87226792	11326865,9	6740322,6	105293981	0,064
Pays de Herve Secteur 3	63836441,7	7724373,2	710696,994	72271511,9	0,010
Pays des collines	55077788,3	25425390,7	54069259,4	134572438	0,402
Pays vert	28389236,3	13994384,4	47986501,6	90370122,3	0,531
Plaines d'Arenberg	16464318,7	9157655,83	27236814,4	52858789	0,515
Quatre Rivières Secteur Dendre et Sille	25903642,7	12550502,2	24690554,7	63144699,7	0,391

Quatre Rivières Secteur Senne et Obrecheuil	70045301,3	34123853,7	85511946,3	189681101	0,451
Roman Pais	20899539,2	8323316,89	38589693,8	67812549,9	0,569
Salm Amblève Lienne Zone 1	25089957,1	854410,352	638102,422	26582469,9	0,024
Salm Amblève Lienne Zone 2	12051403,3	253994,9	190576,3	12495974,5	0,015
Salm Amblève Lienne Zone 3	3888676	57569,4	0	3946245,4	0,000
Salm Amblève Lienne Zone 4	19034215,5	0	751150,964	19785366,4	0,038
Semois Secteur 1	4998261,63	336021,88	286596,991	5620880,5	0,051
Semois Secteur 2	8422428,05	593858,891	299804,27	9316091,22	0,032
Semois Secteur 3	15397733,4	1273718,51	660770,71	17332222,6	0,038
Semois Secteur 4	58574661,8	2052248,74	2089074,15	62715984,7	0,033
Semois Secteur 5	36715078,5	1694137,03	3070404,48	41479620	0,074
Spa Stavelot Stoumont Massif 1	5691448,23	171568,45	224650,443	6087667,12	0,037
Spa Stavelot Stoumont Massif 2	19402704,1	412320,024	0	19815024,1	0,000
Spa Stavelot Stoumont Massif 3	45844332,9	3763716,57	459109,31	50067158,7	0,009
Spa Stavelot Stoumont Massif 4	22002210	121381,988	189129,3	22312721,3	0,008
Thudinie Secteur A	44923810,7	11524823,4	64518469	120967103	0,533
Thudinie Secteur B	31450728,9	7760731,38	44874705,9	84086166,2	0,534
Tournai Frontière Secteur A	6614004,73	3998940,9	13300357,8	23913303,4	0,556
Tournai Frontière Secteur B	10114685,6	7433152,59	19745759,7	37293598	0,529
Tournai Frontière Secteur C	6333930,1	4623216,73	8779844,81	19736991,6	0,445
Trois Provinces	17267226,6	8499129,91	59829806,1	85596162,5	0,699
Val de Hoegne Secteur Hockai	56279080,9	763722,283	186567,59	57229370,8	0,003
Val de Hoegne Secteur Jalhay	60506711,2	2908495,48	296910,348	63712117,1	0,005
Val de Verne	40183494,2	17949270,4	31230828,9	89363593,5	0,349
Vallée de l'Escaut	46401044,2	27734779,9	74929800,1	149065624	0,503

ANNEXE 3 – DÉGÂTS DE SANGLIER EXPERTISÉS – MOYENNE 2009-2016 EN EUROS, PAR TYPE DE CULTURE ET PAR SUPERFICIE AGRICOLE

	NOM_CONSEI	MOY_cas09-16	MOY_EUR09-16	MOY_tub09-16	MOY_tubEUR09-16	MOY_prai09-16	MOY_praiEUR09-16	MOY_Mais09-16	MOY_MaisEUR09-16	MOY_Cer09-16	MOY_CerEUR09-16	Surfcult_PRAIRIE	MOY_EUR09-16 / 1000 ha
Dyle et Orneau	0	106	0	0	0	0	0	0	0	1457	0	14960	7
Pays de Herve	2	1015	0	0	13848	720	1726	295	0	220	22334	45	
Eifel-Sud	1	695	0	0	4510	320	2438	272	525	50	10432	67	
Val de Hoegne	1	2356	0	0	19350	1492	4156	353	8250	0	14068	167	
Hesbaye	3	2642	0	0	17303	994	1212	229	8795	133	15450	171	
Deux Ourthes	8	4320	813	833	17247	1198	9099	1336	5518	773	24340	177	
Hautes Fagnes Eifel	5	4947	349	68	75732	4386	2433	381	688	69	23724	209	
Salm Amblève Liègne	3	1956	158	28	27289	1281	3722	500	1205	546	7692	254	
Lorraine	4	4281	115	46	93946	2228	2924	435	23612	516	13340	321	
Croix Scaille	6	4041	0	0	35032	1803	16491	1574	12369	1241	12190	331	
Haute Ardenne	6	3879	125	38	43367	1517	12730	1629	7817	471	10203	380	
Val de Verne	5	2996	1500	413	1465	167	14201	2020	3336	664	7804	384	
Spa Stavelot Stoumont	5	5227	0	0	100799	3699	8493	1378	1875	1611	12867	406	
Basse Sambre	3	2676	163	50	9735	568	4277	667	5919	647	6485	413	
Massif Forestier St Hubert	12	16243	625	557	79281	3599	60585	9703	23896	2603	30545	532	
Condroz liegeois	11	8205	1053	205	78259	4193	13445	2174	13143	3064	14382	571	
Thudinie	8	8210	3263	1247	29575	777	43928	3737	19200	1354	12169	675	
Anlier Rulles Mellier	40	22314	1275	128	159568	7006	63342	9443	50634	3553	30403	734	
Semois	10	13215	263	278	166586	9662	10014	1512	11675	6190	17582	752	
Bois St Jean	7	4230	75	15	40750	1686	5069	834	12280	384	4897	864	
Bois du Pays	17	12568	913	228	51802	2583	29547	4669	50613	2269	13528	929	
Botte du Hainaut	11	9408	0	0	93470	4444	34667	3268	10988	1338	10037	937	
Ourthe et Condroz	14	14826	13150	2430	124229	5296	28156	4787	24808	4095	13447	1103	
Our	11	9637	0	0	78747	3211	25181	3805	26000	2191	8342	1155	
Haute-Lesse	6	4184	0	0	48783	2361	7225	1286	3418	1220	3450	1213	
Biesme	11	14525	6430	4607	80545	3046	15514	2848	26576	2629	11785	1233	
Haute Sambre	10	8754	5996	4198	9154	450	12779	2001	22459	3558	6963	1257	
Famenne - Condroz	28	34792	3503	869	503527	17572	95149	11944	36837	6515	27168	1281	
Ciney-Condroz	9	10555	4043	1031	117794	4593	10510	1055	34637	2072	8175	1291	
Grand Bois Chimay	13	18612	0	0	177535	7421	44456	7919	28871	5137	12996	1432	
Gaume	6	10073	0	0	84077	6659	27427	2977	3740	2881	7004	1438	
Famenne - Ardennes	10	9285	31	26	73826	3770	25316	4241	9815	2793	5596	1659	
Lacs	17	19613	0	0	277542	11537	26311	4622	22726	3130	10678	1837	
Bocq-Tailfer	11	11964	10491	1525	102315	4064	20514	3219	28352	3930	5471	2187	
Arches en Condroz	18	22779	22114	3413	240314	10209	23621	4188	53037	5358	7963	2861	
Ardenne Eifel	7	8358	0	0	111316	6230	10160	1634	2760	682	2566	3257	

Flavion - Mignée	29	38697	12985	6761	281914	10992	53156	8921	107730	3216	7396	5232
Hermeton	65	71516	7654	2132	806982	39418	96326	15291	101289	14260	9994	7156

LA PESTE PORCINE AFRICAINE

Lora Denies

Définition

La peste porcine africaine (« African swine fever » ou ASF en anglais) est une maladie virale contagieuse qui engendre une fièvre hémorragique chez les membres de la famille des *Suidae* (porcs, sangliers, phacochères et potamochères), entraînant jusqu'à 100% de mortalité [1]–[3]. L'agent à l'origine de cette infection est un grand virus à ADN double brin, enveloppé et icosaédral [4]–[7]. Bien qu'une vingtaine de génotypes aient été identifiés (pour le gène codant pour la protéine de capsid principale, la protéine B646L/p72), son génome mesure toujours entre 170 et 190kb, et encode 160 à 175 gènes selon l'isolat pour 150 à 165 protéines [4]–[6], [8]. Ces dernières ont des fonctions cruciales pour la bonne réplication du virus [5]. Ce virus cytoplasmique forme à lui seul la famille des *Asfarviridae* (transmission par les arthropodes) [4], [8], [9]

Espèces touchées

Les tiques du genre *Ornithodoros* peuvent être infectées par le virus et servent d'ailleurs souvent de vecteur de transmission pour les hôtes suivant [1].

Tous les membres de la famille des *Suidae* (porc, sanglier, phacochère, potamochère) sont susceptibles à l'infection par la maladie mais tous ne réagissent pas de la même manière [2]. Alors que les porcs domestiques et les sangliers sont susceptibles au virus de la peste porcine africaine et montrent des signes cliniques [4], les cochons sauvages africains adultes tels que les phacochères, bien que séropositifs, ne développent pas de virémie ni de signes cliniques suite à l'infection [1], [6].

Mode d'action et transmission

Mode d'action

Une fois attaché aux cellules de lignées monocytes/macrophages, le virus s'internalise dans le cytoplasme et commence sa réplication pour finir par l'assemblage de sa capsid autour de la molécule d'ADN double brin et le relargage des nouveaux virus [10], [11]. Sa réplication fait ensuite place aux réactions secondaires comme l'apoptose des lymphocytes non infectés médiée par les cytokines, l'activation des cellules endothéliales et du système de coagulation ainsi que la perturbation des fonctions immunes innées [11].

Généralement, le temps d'incubation est de 5 à 21 jours après un contact direct avec un cochon infecté mais ça peut être moins de 5 jours si les individus sont exposés à des tiques infectées ou s'il y a contact avec la forme aiguë de la maladie, auquel cas la maladie apparaît entre 3 à 7 jours après exposition [2].

Transmission

Niveau national

Il existe trois cycles principaux de transmission de la peste porcine africaine chez les suidés avec des distances de propagation qui excèdent rarement 10km [3].

D'abord, le cycle sylvatique implique une relation commensale entre les cochons sauvages (phacochères, potamochères et sangliers) et les tiques du genre *Ornithodoros* [6], [9], [12]. Bien que les phacochères adultes ne développent pas de maladie clinique, ils sont atteints, au stade nouveau-né, d'une virémie passagère de 2 ou 3 semaines assez haute pour infecter de nouvelles tiques qui se nourrissent de leur sang qui, à leur tour, iront infecter d'autres individus naïfs [1], [4], [6]. Par contre, aucune transmission horizontale, verticale ou par contact direct n'a été observée entre phacochères, suggérant l'unique implication des tiques dans la maintenance du virus dans ces populations de cochons sauvages africains [2], [4], [8].

Ensuite, le deuxième cycle fait toujours intervenir des tiques du genre *Ornithodoros* mais cette fois avec des cochons domestiques [6], [9], [12].

Les tiques impliquées dans ces deux premiers cycles (*Ornithodoros erraticus*, *O. moubata*, *O. porcinus domesticus* et *O. porcinus porcinus*) peuvent servir d'hôtes au virus pendant de longues périodes (jusqu'à 15 mois sans nourrissage de sang) et ainsi maintenir l'infection de tique en tique, par transmission sexuelle, transovarienne ou d'un stade à l'autre [1], [4], [8]. Pour preuve, il a été découvert une propagation de peste porcine africaine au Portugal en 1999, 5 ans après son éradication. Cette propagation s'est avérée être due à des tiques *O. erraticus* qui avaient élu domicile dans des abris occupés par des porcs après une longue période sans hôte dans ces abris [12]. Cependant, il se peut que d'autres insectes suceurs sang transmettent mécaniquement le virus. Par exemple, la mouche *Stomoxys calcitrans* peut transporter le virus pendant deux jours [2].

Enfin, le dernier cycle implique une transmission entre porcs domestiques uniquement, sans intervention d'autres hôtes vertébrés ou invertébrés [6], [9], [12]. La contamination peut avoir lieu après un contact direct entre porcs, et ce jusqu'à 30 jours après l'infection, suite auquel le virus s'introduit par les voies respiratoires supérieures dans l'organisme pour se retrouver dans toutes les sécrétions et excréments qui sont alors contaminés et peuvent être vecteurs de la maladie [2], [4]. Le contact sanguin représente également un mode de transmission important puisqu'il peut se faire pendant 8 semaines après exposition [4]. D'ailleurs, très infectieux, le sang semble être la source principale d'infection chez les cochons [5].

Outre ces trois cycles, d'autres modes de transmission sont possibles (Figure 1). En effet, l'infection persiste dans le sang et les tissus même après la mort de l'animal. Donc, la viande crue ou mal cuite peut représenter un vecteur de transmission tout comme le cannibalisme chez les cochons ou les sangliers [2]. Par ailleurs, des espèces sauvages telles que les phacochères peuvent transporter des tiques infectées jusqu'à un élevage de porcs domestiques, exposant ainsi ces derniers à la maladie [4].

L'homme peut également transmettre la maladie (Figure 1) *via* des vêtements, des chaussures, des équipements ou des véhicules contaminés [8].

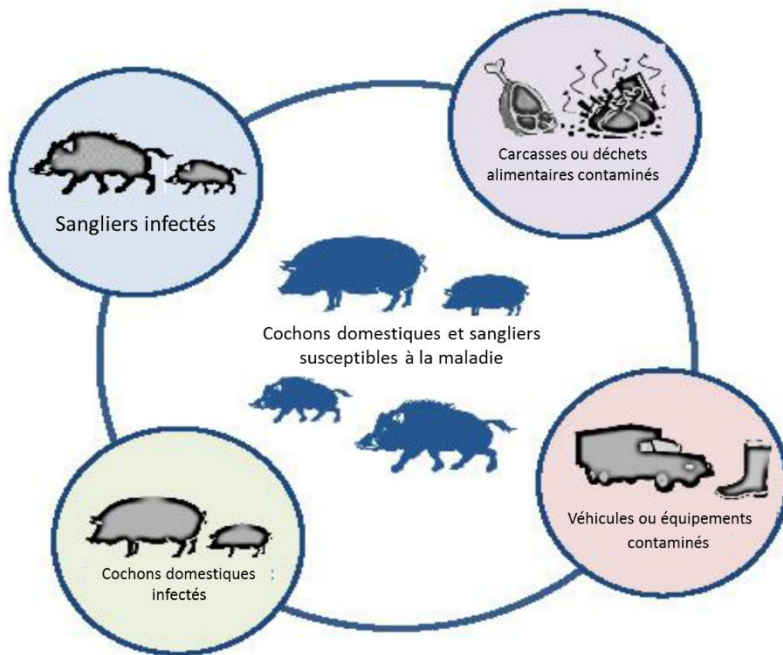


Figure 1 : Voies de transmission possibles en dehors de la transmission par les tiques du genre *Ornithodoros* (modifié de [5]).

Bien que le cas du sanglier puisse être apparenté à celui du porc domestique au niveau des symptômes et des taux de mortalité [4], la transmission de la maladie semble être plus rapide que chez les sangliers que chez les porcs domestiques en raison des contacts sanguins plus fréquents chez les espèces sauvages [13]. Cependant, dans des régions où les porcs domestiques sont sains, les infections chez les sangliers sont rares, suggérant une persistance faible du virus dans les populations de sangliers lorsqu'il n'y a aucun contact avec des porcs domestiques contaminés [4], [14]. S'il y a persistance, c'est probablement dû au fait que le virus peut persister longtemps dans l'environnement naturel où l'on trouve parfois des carcasses contaminées qui maintiennent l'infection [15].

Niveau international et intercontinental

Au niveau international et intercontinental, l'introduction du virus dans un pays jusqu'alors exempt de la maladie peut être due au transport de déchets de nourriture par les vols transcontinentaux ainsi qu'aux produits animaliers infectés importés par les touristes et les viandes importées pour la contrebande [4], [12]. Par exemple, la peste porcine africaine persiste dans les saucissons pepperoni et jambons de parme jusqu'à 30 et plus de 100 jours respectivement [4].

Symptômes et méthodes de détection

Symptômes

La peste porcine africaine peut se manifester sous différentes formes, allant des formes hyper-aigüe à chronique en passant par les formes aigüe et sub-aigüe (Tableau 1) [5].

Tableau 1 : Symptômes et mortalité suite à une infection par la peste porcine africaine chez les porcs domestiques.

	Hyper aigüe	Aigüe	Sub-aigüe	Chronique	Référence
<i>Symptômes principaux</i>	- Pas de grosse lésions	Hautes fièvres Anorexie Léthargie Faiblesse Position couchée Œdèmes pulmonaires	Hémorragies Œdèmes	Peu de fièvre Perte d'appétit Dépression Toux Retard de croissance Ulcères de la peau Emaciation Gonflement des articulations	[2], [5]
<i>Symptômes parfois observables</i>		Erythèmes Diarrhée, constipation et/ou douleurs abdominales Tendances hémorragiques		Problèmes respiratoires Articulations enflées Diarrhée Vomissements	[2], [5]
<i>Taux de mortalité</i>	100%	90 à 100%	30 à 70%	Faible	[5]
<i>Temps de survie</i>	4 jours après infection	4 à 21 jours après infection	20 jours après infection		[5]

Le sanglier montre des symptômes identiques à ceux observés chez les porcs domestiques mais certains individus ne montrent pas de signes cliniques lorsqu'ils sont infectés par des souches peu virulentes [2].

Méthodes de détection

Bien que la détection du virus par RT-qPCR soit la plus rapide et la plus adéquate pour une détection à l'avance [15], [16], le génome du virus de la peste porcine africaine est également facilement détectable dans le sang ainsi que dans les échantillons d'organes lors d'une infection aigüe [3], [13]. L'avantage des analyses sérologiques réside dans la surveillance de la maladie dans les régions endémiques [16]. De plus, couplées aux analyses en PCR, elles permettent de déterminer la date approximative de l'infection. En effet, si elles ne mettent pas en évidence la maladie dans le sang mais que les résultats PCR sont positifs alors, l'infection n'est pas plus vieille que 2 semaines [15].

Une autre méthode de détection serait la détection de la présence d'anticorps suite à une réponse immune par ELISA. Cependant, chez les animaux infectés par une souche aigüe, il faut 7 à 10 jours d'incubation de la maladie pour que les organismes développent une réponse immune suffisante pour permettre la détection d'anticorps [3].

Historique

La première vague d'expansion de la maladie a eu lieu dans la deuxième moitié du 20^{ème} siècle, lorsqu'elle s'est propagée en Europe [1], [4]. Ensuite, la deuxième vague de propagation s'est déroulée dans la 1^{ère} décennie du 21^{ème} siècle en Europe de l'Est et Russie [1], [15].

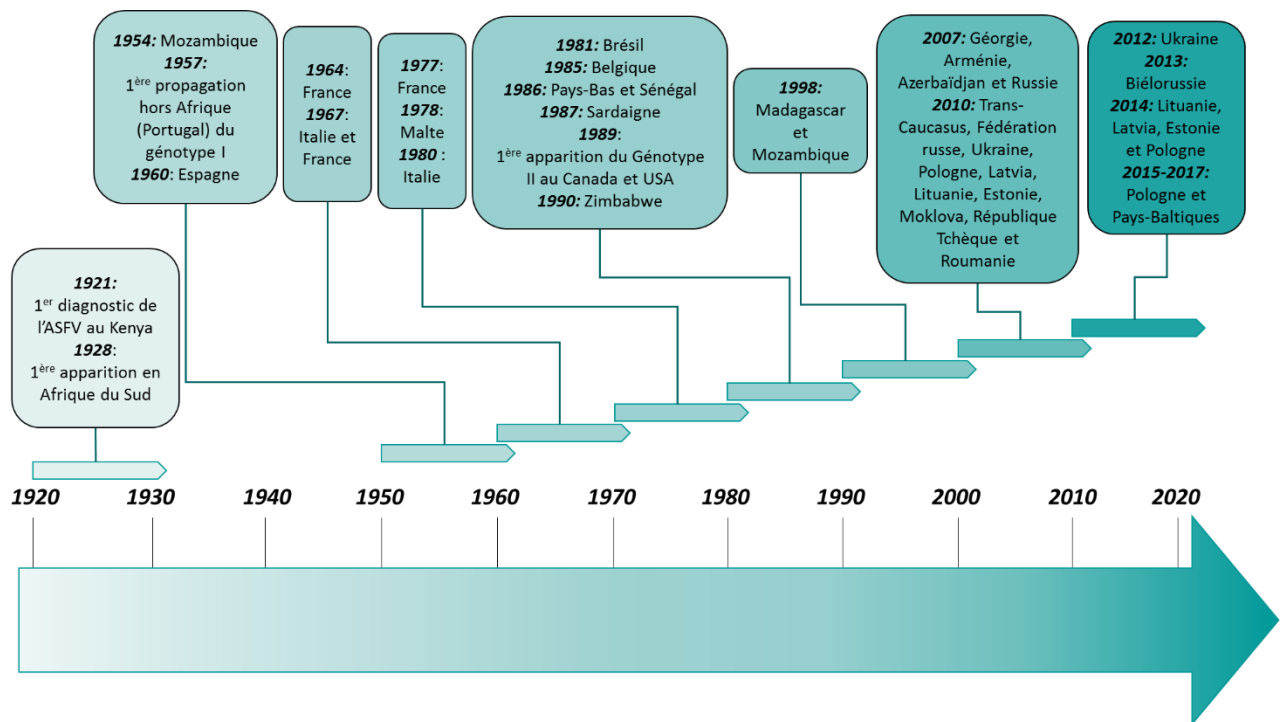


Figure 2 : Propagation de la peste porcine africaine depuis sa découverte jusqu'à nos jours.

Vaccins et éradication

Vaccins

Il n'existe actuellement pas de vaccin efficace contre la peste porcine africaine [1], [4].

Éradication

Bien que beaucoup de désinfectants n'aient pas d'effet sur la peste porcine africaine, certains ont tout de même la capacité de la détruire sur certaines surfaces non poreuses. Parmi ceux-ci, on retrouve l'hypochlorite de sodium, l'acide citrique (1%) ainsi que quelques iodes ou ammoniums quaternaires [2]. Aussi, le virus étant particulièrement résistant aux environnements hostiles, cela ne facilite pas son éradication. Pour preuve, il résiste à de larges gammes de pH (de 4 à 10) et de températures, il peut résister plus de 2 ans dans une viande congelée, plus de 3 mois dans du sang à température ambiante et 1 an et demi dans du sang à 4°C. Il persiste également jusqu'à 11 jours dans les fèces, 15 jours dans l'urine à 4°C et jusqu'à plusieurs années dans des carcasses congelées [2], [7], [8]. Malgré tout, il peut être inactivé par un pH inférieur à 3,9 ou supérieur à 11,5 ou par un chauffage à 70° ou 60° pendant 30 minutes (pour de la viande ou des fluides respectivement) [2].

Trouver un moyen d'éradication définitive présente un intérêt certain pour certains pays qui vivent en partie grâce à l'industrie porcine. La peste porcine africaine a, dans ces pays, des impacts économiques graves. C'est le cas par exemple pour la Côte d'Ivoire et Madagascar, qui

ont vu leurs populations de cochons diminuer de 30 à 50% lors de l'introduction de la maladie [4].

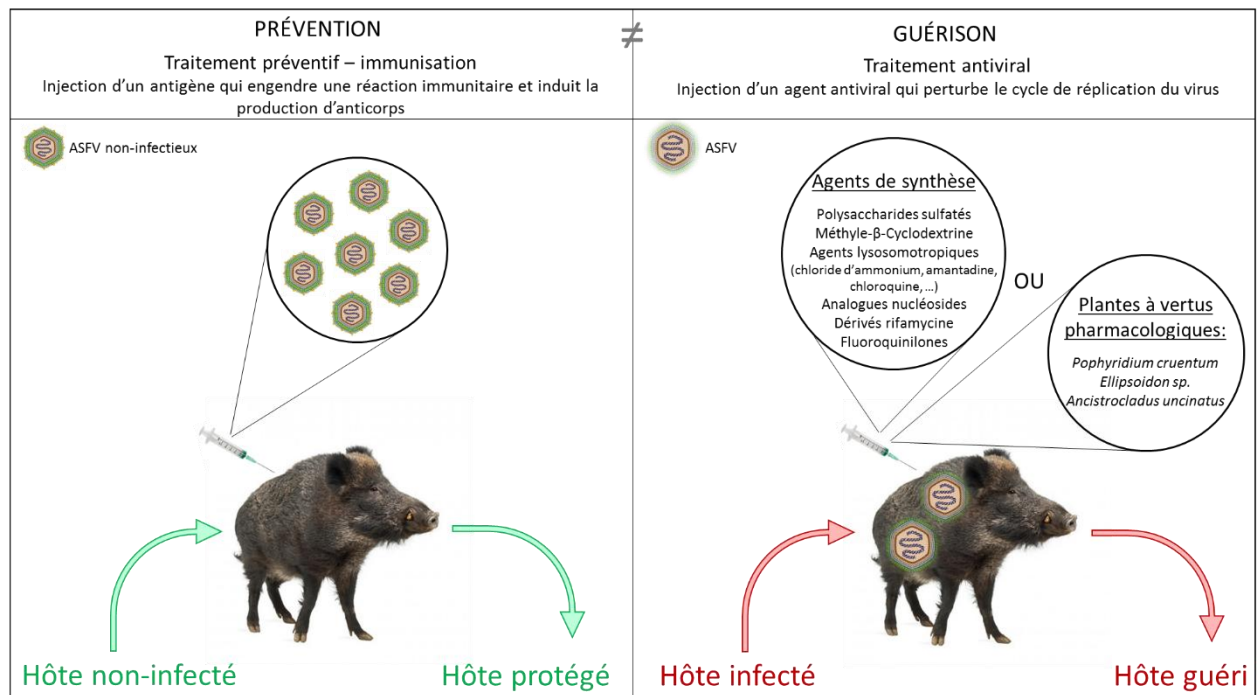


Figure 3 :

Puisque l'administration de traitements antiviraux ou de vaccins est impossible pour l'ensemble des suidés sauvages, il est important de mettre en place des programmes de prévention.

Méthodes préventives

Sans vaccins, l'abattage, la quarantaine et le contrôle des mouvements comptent parmi les seules méthodes de contrôle [6], [12]. Et la surveillance des sangliers est importante dans l'éradication de l'infection chez les porcs domestiques car ils interviennent dans la propagation du virus [17].

Toutefois, certains pays essayent par différents moyens de limiter la propagation de la maladie. Par exemple, certains ont interdit la pâtée pour porcs qui, pas assez chauffée, peut introduire la maladie dans les élevages [2]. D'autres pays tels que le Kenya, le Zimbabwe, le Botswana et la Namibie ont pris des mesures de prévention concernant le contact entre les porcs et les hôtes (tiques) et ont ainsi limité avec succès la propagation [12].

Une autre méthode qui a montré ses preuves dans l'analyse de la propagation de la maladie est celle menée il y a peu en régions Paléarctique et Orientale. Cette dernière se base sur de la cartographie digitale standardisée du couvert végétal pour établir une carte des niveaux de qualité des habitats pour les sangliers. Et puisque les localisations de ces derniers sont directement corrélées à ces niveaux de qualité d'habitats, ce genre de carte permet l'étude de la distribution des espèces sauvages et l'évaluation des risques d'introduction de la maladie dans

les pays étudiés. Cette méthode permet donc de contrôler les zones non infectées qui risquent de le devenir ou d'adapter la sécurité des fermes ainsi que la chasse dans les zones à risque [18].

Différents organismes ou projets prennent également part à l'éradication de la peste porcine africaine en ...



- [1] M.-L. Penrith, "African swine fever," *Onderstepoort J. Vet. Res.*, vol. 76, pp. 91–95, 2009.
- [2] Center for Food Security and Public Health, "African Swine Fever," pp. 1–6, 2015.
- [3] G. Wozniakowski *et al.*, "Current status of African swine fever virus in a population of wild boar in eastern Poland (2014-2015)," *Arch Virol*, 2015.
- [4] S. Costard *et al.*, "African swine fever: how can global spread be prevented?," *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.*, vol. 364, no. 1530, pp. 2683–2696, 2009.
- [5] P. Sanchez-Cordon, M. Montoya, A. L. Reis, and L. K. Dixon, "African swine fever: A re-emerging viral disease threatening the global pig industry," *Vet. J.*, 2010.
- [6] C. Gallardo *et al.*, "African swine fever viruses with two different genotypes , both of which occur in domestic pigs , are associated with ticks and adult warthogs , respectively , at a single geographical site," *J. Gen. Virol.*, vol. 92, pp. 432–444, 2011.
- [7] M. Savey, "Peste porcine africaine : émergence explosive ou globalisation silencieuse ?," *Virologie*, vol. 16, no. 6, pp. 339–341, 2012.
- [8] S. Costard, L. Mur, J. Lubroth, J. M. Sanchez-Vizcaino, and D. U. Pfeiffer, "Epidemiology of African swine fever virus," *Virus Res.*, 2012.
- [9] A. D. S. Bastos, M. Penrith, F. Macome, F. Pinto, and G. R. Thomson, "Co-circulation of two genetically distinct viruses in an outbreak of African swine fever in Mozambique : no evidence for individual co-infection," *Vet. Microbiol.*, vol. 103, pp. 169–182, 2004.
- [10] H. Zakaryan and Y. Revilla, "African swine fever virus: current state and future perspectives in vaccine and antiviral research," *Vet. Microbiol.*, 2016.
- [11] S. Blome, C. Gabriel, K. Dietze, A. Breithaupt, and M. Beer, "High Virulence of African Swine Fever Virus Caucasus Isolate in European Wild Boars of All Ages," *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 18,

no. 4, p. 708, 2012.

- [12] M. Penrith, W. Vosloo, F. Jori, and A. D. S. Bastos, "African swine fever virus eradication in Africa," *Virus Res.*, vol. 173, no. 1, pp. 228–246, 2013.
- [13] C. Gabriel *et al.*, "Characterization of African Swine Fever Virus Caucasus Isolate in European Wild Boars," *Emerg. Infect. Dis.*, vol. 17, no. 12, pp. 2342–2345, 2011.
- [14] L. Mur, M. Boadella, B. Martinez-Lopez, C. Gallardo, C. Gortazar, and J. M. Sanchez-Vizcaino, "Monitoring of African Swine Fever in the Wild Boar Population of the Most Recent Endemic Area of Spain," *Transbound. Emerg. Dis.*, pp. 1–6, 2012.
- [15] E. Olsevskis *et al.*, "African swine fever virus introduction into the EU in 2014: Experience of Latvia," *Res. Vet. Sci.*, 2016.
- [16] C. Gortázar, K. Ståhl, A. S. Neimanis, S. Rossi, C. H. Segerstad, and T. Kuiken, "African swine fever in wild boar in Europe : a notable challenge," *Vet. Rec.*, vol. 176, pp. 199–200, 2015.
- [17] J. Perez, M. A. Sierra, P. Herraiez, A. Femalndez, and J. M. De Mulas, "Serological and immunohistochemical study of African swine fever in wild boar in Spain," *Vet. Rec.*, vol. 143, pp. 136–139, 1998.
- [18] J. Bosch, I. Iglesias, M. Munoz, and A. De la Torre, "A Cartographic Tool for Managing African Swine Fever in Eurasia : Mapping Wild Boar Distribution Based on the Quality of Available Habitats," *Transbound. Emerg. Dis.*, vol. 64, pp. 1720–1733, 2017.

