

LES POPULATIONS DE SANGLIERS (*Sus scrofa*) EN EUROPE

Examen scientifique de l'évolution
des populations et des conséquences
sur leur gestion

Dr. Jurgen Tack



ELO^{*}
European Landowners' Organization

European Landowners' Organization

Cover: wild boar © Neil Burton/Shutterstock.com

Text and graphs © European Landowners' Organization/K&DM

Comment citer ce rapport : Tack, J. (2018). Les populations de sangliers (*Sus scrofa*) en Europe : examen scientifique de l'évolution des populations et des conséquences sur leur gestion. European Landowners' Organization, Bruxelles, 56 pp.

Ce rapport a été traduit. La version originale :

Tack, J. (2018). Wild Boar (*Sus scrofa*) populations in Europe: a scientific review of population trends and implications for management. European Landowners' Organization, Brussels, 56 pp.

Les populations de sangliers *(Sus scrofa)* **en Europe**

**Examen scientifique de l'évolution des populations
et des conséquences sur leur gestion**

Dr. Jurgen Tack
Directeur scientifique
European Landowners' Organization (ELO)



European Landowners' Organization

Préface

Ce rapport repose sur 550 articles scientifiques examinés par des pairs dont le résumé contient les termes 'sanglier' et 'Europe'. Ces articles de recherche sont publiés au cours de la période 1977-2017 et portent sur un large éventail de sujets. La hausse régulière du nombre de publications scientifiques sur le sanglier est signe des préoccupations croissantes d'ordre social et environnemental au sujet de l'espèce, qui reflètent à leur tour sa présence croissante en Europe.

Les études indiquent que les populations de sangliers augmentent dans la plupart des régions d'Europe. Certains considèrent que l'augmentation des populations de sangliers est une évolution positive, indiquant de meilleures conditions d'habitat et la présence d'une nouvelle espèce pouvant être chassée. D'autres sont fermement opposés à l'augmentation des populations de sangliers et soulignent ses effets négatifs croissants tels que les dégâts agricoles et les accidents de la route.

L'augmentation des populations peut s'expliquer par une multitude de variables parmi lesquelles figurent le changement climatique, les pratiques agricoles et les pressions croissantes des activités humaines dans les zones rurales (activités de loisir, agriculture...).

Si de nombreux articles de recherche tentent d'identifier les raisons de l'augmentation des populations et les problèmes qui en découlent, il est difficile de trouver des informations scientifiques sur d'éventuelles solutions.

Ce rapport vise à déterminer les éléments qui pourraient contribuer à gérer et à limiter les effets négatifs de l'augmentation des populations de sangliers. Il appelle par ailleurs la communauté scientifique à davantage soutenir les méthodes de gestion actuelles et futures.

Les recommandations formulées dans ce rapport ne doivent pas être considérées comme des solutions, mais servir de base à des discussions visant à concilier des arguments d'ordre naturel, social et économique.

Janez POTOČNIK

Ancien commissaire européen - DG Environnement

Contents

Introduction	9	Accidents de la route/collisions avec des véhicules	32
Examen des publications scientifiques sur le sanglier en Europe	11	Variables influençant la taille des populations	34
Écologie du sanglier	13	Chasse	34
Répartition	13	Les pratiques de chasse	34
Comportement social	13	Démographie	35
Reproductivité	14	Nourrissage supplétif	35
Description de l'espèce	15	Climat	36
Mortalité	18	Reforestation	38
Habitat	18	Disponibilité de la nourriture	38
Régime alimentaire	18	Fruits forestiers	38
Prédateurs	18	Maïs	39
Densités des populations en Europe	19	Colza	40
Suivi	19	Moutarde	42
Disponibilité des données	20	Réponses/solutions	42
Évolution des populations en Europe	20	Chasse	42
Impact du sanglier	28	Nourrissage supplétif	43
Santé humaine et animale	28	Pose de clôtures	46
Pillage des poubelles	31	Soutien amélioré	46
Dégâts dans l'agriculture	31	Conclusions et recommandations stratégiques	48
Effet sur la biodiversité	32	Références	50



Introduction

Les populations de sangliers ont augmenté régulièrement, tant au niveau de leur taille que de leur répartition, dans la plupart des régions d'Europe au cours des 30 dernières années. Le nombre croissant de sangliers a causé de nombreux problèmes d'ordre économique, environnemental et social.

Les chasseurs, les propriétaires terriens et les écologistes ont des opinions divergentes sur les causes de l'augmentation des populations en Europe, ainsi que sur les différentes réponses en vue de la gérer.

Les propriétaires terriens privés cherchent à associer des objectifs de biodiversité à leurs activités économiques. Toutefois, les dégâts sur les terres agricoles et les forêts ces dernières années dus à l'augmentation des populations de sangliers remettent en cause leurs modèles économiques, sociaux et environnementaux combinés.

Pour avoir un meilleur aperçu de la situation actuelle, des causes et des effets de ces populations en augmentation, et pour évaluer l'efficacité de certaines mesures prises en vue d'atténuer les interactions négatives entre humains et sangliers, nous avons décidé de chercher des réponses dans les très nombreux articles scientifiques sur le sujet.

Ce rapport n'est pas un article de recherche. Il s'agit de l'examen des très nombreuses études scientifiques disponibles sur l'espèce. Notre étude repose sur des articles examinés par des pairs publiés au cours des 30 dernières années sur le sanglier en Europe et porte sur un grand nombre de disciplines de recherche.

Fondant ses conclusions sur les connaissances actuelles, cette étude formule certaines recommandations stratégiques en vue de diminuer les interactions négatives entre humains et sangliers.

Dr. Jurgen Tack

Directeur scientifique

European Landowners' Organization (ELO)



Examen des publications scientifiques sur le sanglier en Europe

Les populations de sangliers ont augmenté régulièrement à travers l'Europe. Leur augmentation dans les années 1960 et 1970 a été suivie d'une période de stabilisation dans les années 1980. Toutefois, selon des données récentes, le nombre de sangliers a augmenté plus rapidement depuis les années 1990 (Massei et al., 2014).

Au cours des 30 dernières années, les études scientifiques sur le sanglier ont augmenté en parallèle, reflétant à la fois le phénomène de croissance rapide des populations de sangliers en Europe et la grande préoccupation concernant ses effets potentiels sur les plans économique, environnemental et sanitaire.

Si de nombreuses disciplines scientifiques ont étudié le sanglier en Europe, il existe un intérêt manifeste pour les préoccupations relatives aux questions environnementales et sanitaires. L'annexe de ce rapport contient les résumés d'articles scientifiques examinés par des pairs sur le sanglier en Europe au cours de la période 1977-2017 examinée dans le cadre de ce rapport.

Cette vue d'ensemble n'est bien sûr pas complète. Hormis ces articles scientifiques, il existe une grande quantité de « littérature grise » sur le sujet. Pour cette étude, nous nous sommes limités aux articles examinés par des pairs afin de donner une vision scientifique de la situation concrète du sanglier en Europe.

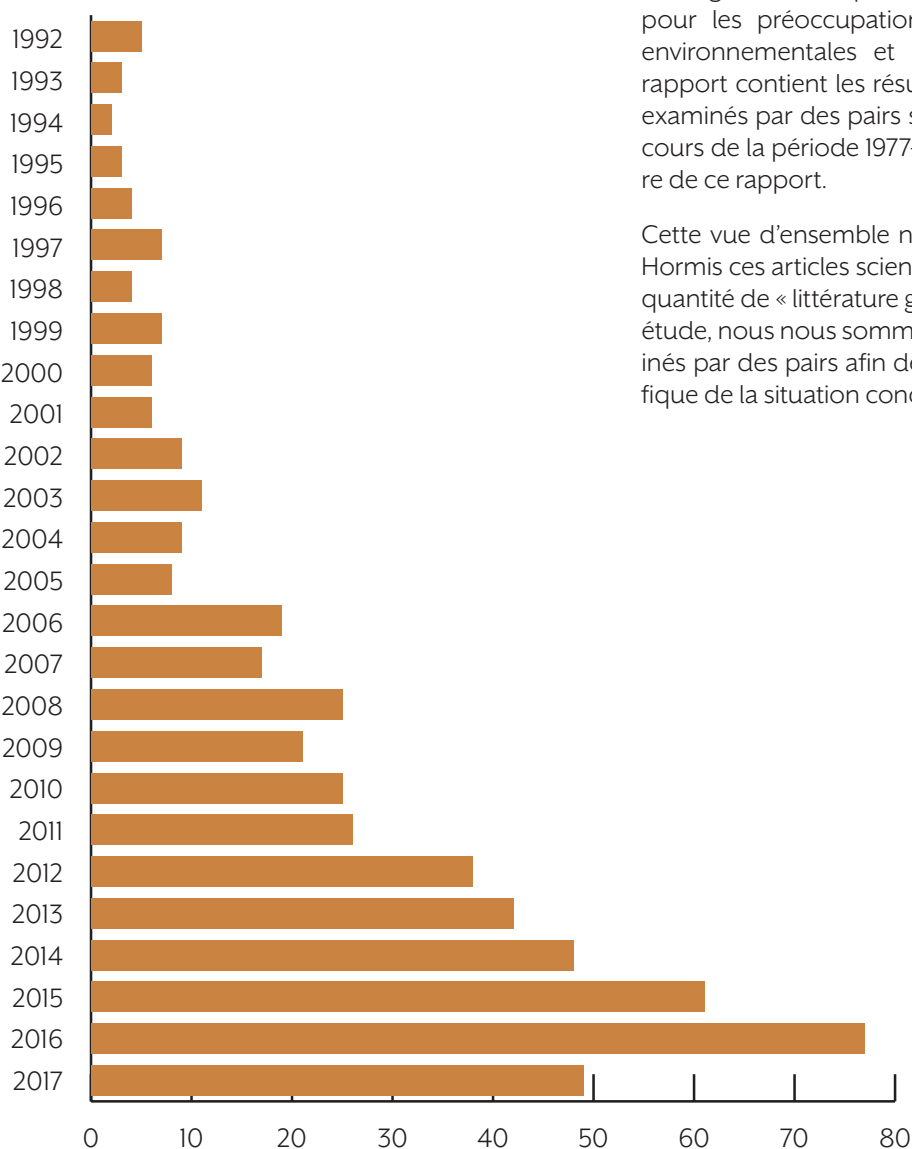


Figure 1: nombre d'articles scientifiques examinés par des pairs par an au cours de la période 1991-2017 sur le sanglier en Europe (Web of science – sujet : sanglier Europe) ; jusqu'en août 2017



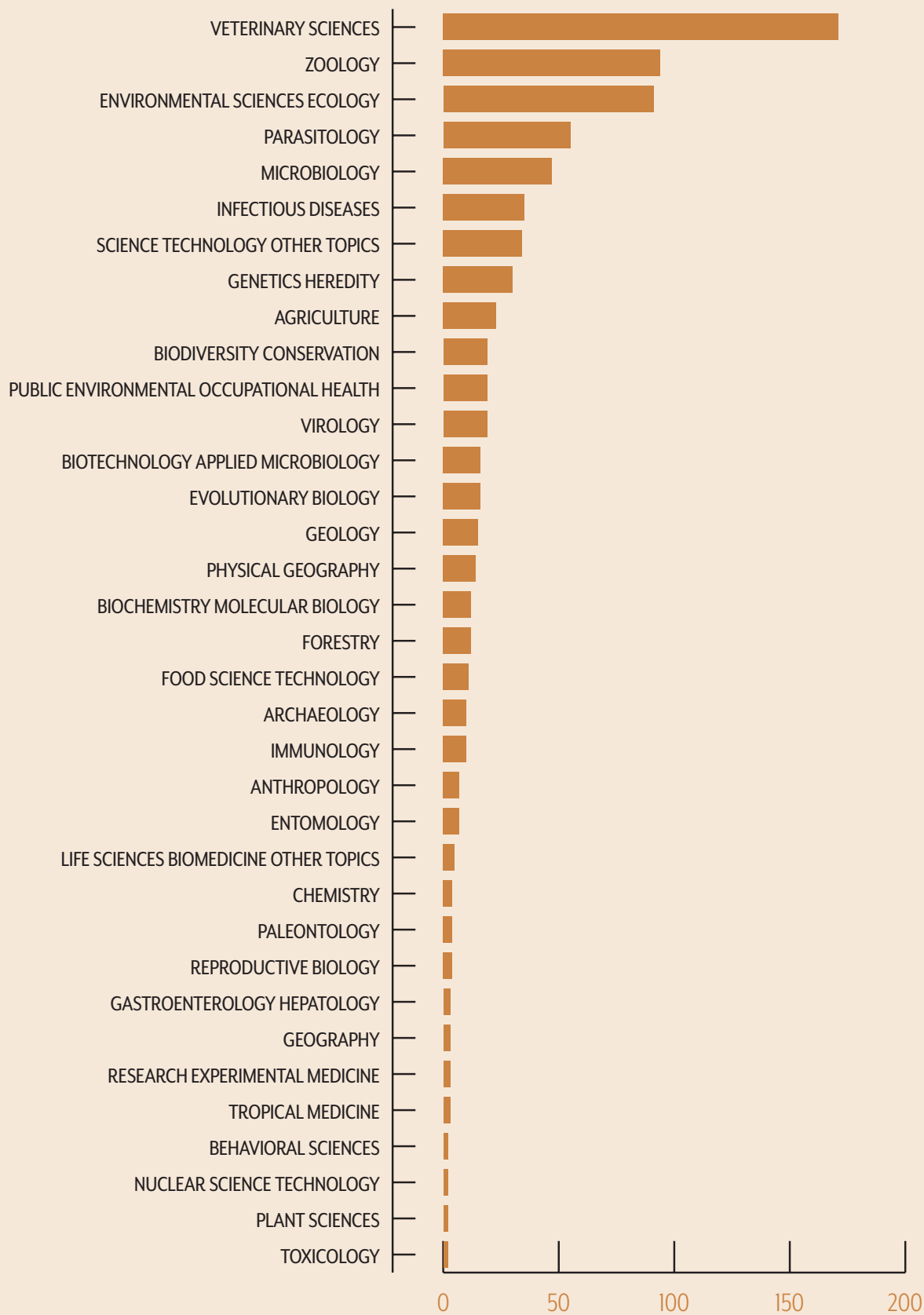


Figure 2: nombre d'articles scientifiques examinés par des pairs par domaine de recherche au cours de la période 1991-2016 sur le sanglier en Europe (Web of science – sujet : sanglier Europe)



Écologie du sanglier



Répartition

Le sanglier (*Sus scrofa*) figure parmi les grands mammifères les plus répandus dans le monde (Oliver et al., 1993). L'espèce est apparue en Asie du sud-est au début du Pléistocène (Chen et al., 2007) et sa répartition naturelle va de l'Europe occidentale et du bassin méditerranéen à l'est de la Russie, au Japon et à l'Asie du sud-est (Sjarmidi & Gerard, 1988).

Sa répartition continue d'augmenter dans le monde entier. L'espèce est extrêmement adaptable, avec une énorme capacité de reproduction, et occupe divers habitats qui vont des environnements semi-arides aux marais, en passant par les forêts et les herbages alpins (Sjarmidi & Gerard, 1988). Les populations de sangliers sont très répandues notamment pour leur viande ; des élevages de sangliers ont été établis dans des pays où l'espèce avait été chassée au point de disparaître il y a bien longtemps. **Si la population de sangliers était inexistante en Suède il y a dix ans, on estime désormais que 150 000 sangliers sont présents dans le pays (Magnusson, 2010).** Le Royaume-Uni a également une population de sangliers pour la première fois depuis 300 ans (Rozycka et al., 2015).

Compte tenu de sa vaste répartition, du nombre élevé de sa population et de sa grande adaptabilité, l'UICN a classé le sanglier comme une espèce de préoccupation mineure et il est considéré comme une espèce envahissante dans certaines régions où il a été introduit (Bieber & Ruf, 2005 ; Lowe et al., 2004). L'espèce a développé plusieurs sous-espèces. Wozencraft (2005) dénombre 16 sous-espèces, réparties en quatre groupes régionaux (occidental, indien, oriental et indonésien).

Comportement social

Les sangliers sont des animaux sociaux qui vivent généralement en troupes dominés par les femelles, ou en hardes. La harde est dirigée par une laie plus âgée, ou matriarche, et est composée de femelles liées entre elles et de leurs petits, des deux sexes. Les sangliers mâles quittent leur harde à l'âge de 8-15 mois. Les femelles restent avec leurs mères ou établissent de nouveaux territoires à proximité. Les mâles adultes ont tendance à être solitaires en dehors de la période de reproduction, certains jeunes mâles vivant parfois en petits groupes (Marsan & Mattioli, 2013).

Reproductivité

Les sangliers présentent le taux de reproduction le plus élevé parmi tous les ongulés par rapport à leur masse corporelle (Lemel, 1999 ; Geisser & Reyer, 2005 ; Bieber & Ruf, 2005 ; Holland et al., 2009).

Vous trouverez ici la description du cycle de vie classique des populations de sangliers en Europe. Le sanglier connaît une reproduction saisonnière. Nous démontrerons ultérieurement dans ce rapport dans quelle mesure ce cycle de vie a été perturbé par le changement climatique.

Rut

L'activité sexuelle et la production de testostérone sont déclenchées par la diminution de la longueur des journées et atteignent un pic en octobre et en novembre lors du rut. Au cours de la période de reproduction, les sangliers mâles, qui vivent généralement en solitaire ou en groupes peu structurés avec d'autres mâles, intègrent des groupes de femelles. Les mâles parcourent parfois de longues distances à la recherche d'une harde de laies. Au cours de cette période, les mâles refusent souvent de s'alimenter et peuvent perdre jusqu'à 25 % de leur poids. Quand plusieurs mâles sont intéressés par la même laie, ils se battent entre eux (Heptner et al., 1988). Le mâle le plus dominant (souvent le plus grand) s'accouple le plus souvent.

Gestation

Les laies européennes sont généralement en chaleur

avec un cycle de 21 jours de l'automne au milieu de l'été. Le début des chaleurs à l'automne est lié à la disponibilité de la nourriture et à la longueur des journées. La disponibilité de la nourriture est importante pour le succès de la reproduction. Les phéromones stéroïdiennes excrétées par le mâle déclenchent la réceptivité des laies.

Les laies atteignent la puberté entre les âges de 8 et 24 mois en fonction de facteurs environnementaux et nutritionnels. La période de gestation varie entre 114 et 130 jours pour les reproductrices pour la première fois, et entre 113 et 140 jours chez les laies plus âgées.

Mise bas

Les laies mettent bas essentiellement entre les mois de mars et de mai, avec un pic en avril. La gestation dure plus ou moins 115 jours. Quelques jours avant de donner naissance, la laie quitte le groupe et construit un nid spécial où naissent les marcassins. Un nid est construit pour la mise bas avec la végétation recueillie à proximité. La parturition (en fait la mise bas) dure entre 2 et 3 heures. Une portée moyenne est généralement composée de 4 à 6 marcassins, avec un maximum de 10 à 12 marcassins (Heptner et al., 1988). La laie et ses petits restent dans le nid ou à proximité de celui-ci entre 4 et 6 jours, puis la laie rejoint le groupe. Si la mère meurt prématurément, les marcassins sont adoptés par les autres laies de la harde (Marsan & Mattioli, 2013). Les marcassins nouveau-nés pèsent environ entre 600 et 1 000 grammes.



Description de l'espèce

NOM :

Si l'espèce est appelée sanglier, le terme 'sanglier' est souvent utilisé spécifiquement pour les mâles. Les femelles sont appelées 'laies' et les petits sont appelés 'marcassins'. Selon leur âge, différents noms sont donnés aux sangliers : Marcassin (0-10 mois), bête rousse (10-12 mois), ragot (2 ans), tiers ans, quartannier, quintannier (de 3 à 5 ans), vieux sanglier (6 ans), grand vieux sanglier (plus de 6 ans).

Nom latin : Sus scrofa

CORPS :

- Massif
- Pattes courtes et relativement minces
- Tronc court et massif
- Arrière-train comparativement sous-développé
- La région derrière les omoplates fait une bosse.

COU : Très court et épais, quasi immobile.

TÊTE :

- Fait un tiers de toute la taille du corps (Heptner et al., 1988)
- Bien adaptée pour creuser : la tête agit comme une charrue, tandis que les muscles puissants du cou permettent à l'animal de retourner des quantités considérables de terre (Marsan & Mattioli, 2013) : il creuse entre 8 et 10 cm dans des sols gelés et retourne des cailloux pesants entre 40 et 50 kg (Baskin & Danell, 2003).

YEUX : Petits et enfoncés

OREILLES : Longues et larges

DENTS :

- Canines bien développées
- Dépassent de la gueule des mâles adultes
- Canines bien plus proéminentes chez les mâles
- Poussent tout au long de la vie
- Les canines supérieures sont relativement courtes et poussent sur les côtés dès le plus jeune âge (se courbent progressivement vers le haut).
- Les canines inférieures sont bien plus affûtées et plus longues, certaines parties exposées mesurant jusqu'à 10-12 cm de long.

SABOTS :

- Sabots médiaux plus grands et plus allongés que ceux latéraux, permettant des mouvements rapides (Heptner et al., 1988)

DIMORPHISME SEXUEL :

- Très prononcé
- Mâles généralement 5-10 % plus grands et 20-30 % plus lourds que les femelles.
- Les mâles ont une crinière le long du dos (particulièrement apparente en automne et l'hiver) (Marsan & Mattioli, 2013)
- Au cours de la période de reproduction, les mâles développent une couche de tissu sous-cutané (2-3 cm d'épaisseur) qui va des omoplates au croupion (protégeant les organes vitaux durant les combats).



Description de l'espèce

TAILLE ET POIDS :

- Taille et poids des adultes largement déterminés par des facteurs environnementaux

Europe centrale et occidentale ::

Mâles :

Poids : 75-100 kg

Hauteur : 75-80 cm de hauteur au garrot et 150 cm de long

Les mâles les plus grands pèsent jusqu'à 200 kg

Femelles

Poids : 60-80 kg

Hauteur : 70 cm de hauteur au garrot et 140 cm de long

Les femelles les plus grandes pèsent jusqu'à 120 kg

Dans les régions méditerranéennes d'Europe :

Mâles : Poids : 50 kg

Femelles : Poids : 45 kg

Hauteur : 63-65 cm de hauteur au garrot

Europe de l'Est

Mâles : Poids : 110-130 kg

Hauteur : 95 cm de hauteur au garrot et 160 cm de long

Les mâles les plus grands peuvent atteindre 270 kg et mesurer 110-118 cm de hauteur au garrot

Femelles Poids : 95 kg

Hauteur : 85-90 cm de hauteur au garrot et 145 cm de long.

PELAGE

- Le pelage d'hiver est composé de longs poils épais accompagnés d'un court duvet brun
- La longueur de ces poils varie le long du corps (plus courts autour de la hure et des membres supérieurs, plus longs le long du dos)
- Les soies du dos forment la crinière proéminente chez les mâles
- Les soies du dos se dressent quand l'animal est agité
- Couleur très variable
- La couleur varie selon l'âge : les marçassins ont une fourrure brun clair avec des rayures pales sur les flancs et le dos (Heptner et al., 1988)

SONS :

- Plusieurs sons selon la situation : différence entre les appels de contact, les appels d'alarme et les appels de combat (Cabanau, 2001)

ODORAT :

- Odorat bien développé (Cabanau, 2001)

OUÏE :

- Très développée

VUE :

- Faible (Heptner et al., 1988)
- Absence de vision en couleurs (Cabanau, 2001)
- Incapable de reconnaître un humain se tenant à 10-15 mètres de lui (Baskin & Danell, 2003)

SPEED:

- Vitesse maximale de 40 km/h
- Saute jusqu'à 140-150 cm de haut (Baskin & Danell, 2003)



Allaitement

Les marcassins se battent pour les tétines les plus riches en lait. Les jeunes les mieux nourris grandissent plus vite et ont une constitution plus solide (Heptner et al., 1988). Les marcassins tètent d'autres laies allaitantes. Bien que la période de lactation dure entre 2 mois et demi et 3 mois et demi, les marcassins commencent à adopter une alimentation adulte à l'âge de 2-3 semaines.

Sevrage

Le foussement se développe chez les marcassins quasi immédiatement. Les marcassins sont complètement sevrés après 4 mois. Ils commencent à manger des aliments solides tels que des vers et des larves après environ 2-3 semaines.

Infertilité d'été

A partir du milieu de l'été jusqu'à l'automne, la phase d'ovulation disparaît chez la laie.

Les laies atteignent la maturité sexuelle à l'âge d'un an, les premières chaleurs se produisant après l'âge de 2 ans. Les mâles l'atteignent un an plus tard, mais ne commencent à participer au rut qu'après 4-5 ans, car les mâles plus âgés ne les laissent pas s'accoupler (Heptner et al., 1988).

La durée de vie maximale dans la nature est de 10-14 ans, bien que peu de spécimens survivent après 4-5 ans (Marsan & Mattioli, 2013). Les sangliers en captivité sont connus pour vivre pendant 20 ans (Baskin & Danell, 2003).

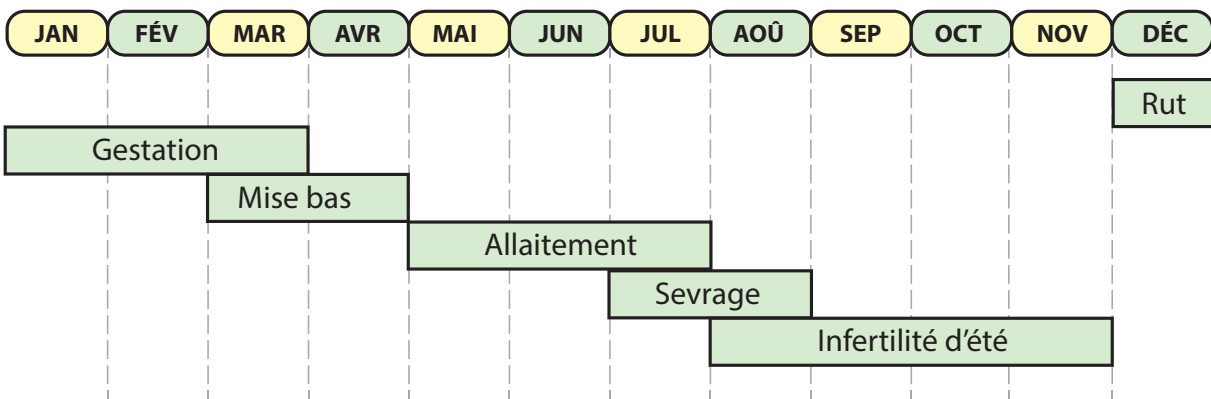


Figure 3: Cycle de reproduction d'une laie adulte

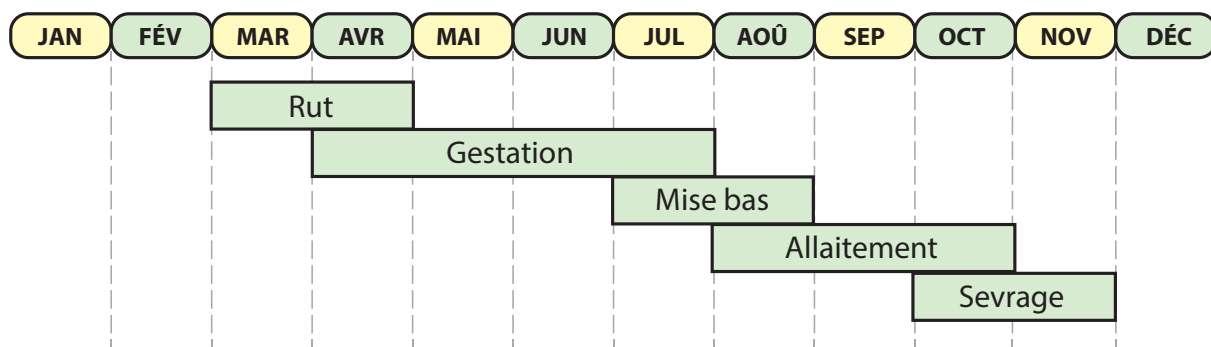


Figure 4: Cycle de reproduction d'une laie âgée d'un an se reproduisant pour la première fois



Mortalité

Parmi les principales causes de mortalité naturelle figurent les maladies (Rossi et al., 2011), la famine due à des conditions climatiques extrêmes (Okarma et al., 1995 ; Massei et al., 1997) et la prédation par les loups (Jedrzejewski et al., 1992 ; Nores et al., 2008).

Toutefois, le nombre de sangliers tués par des loups est relativement faible par rapport à ceux tués par des chasseurs (Melis, 2006). Le sanglier ayant peu d'autres prédateurs naturels dans le royaume animal, le plus grand contributeur à la mortalité du sanglier est de loin l'homme (essentiellement dans le cadre de la chasse ou lors d'accidents de la route) (Keuling et al., 2013 ; Toigo et al., 2008 ; Gamelon et al., 2011 ; Šprem et al., 2013 ; Morelle et al., 2013 ; Prevot & Licoppe, 2013).

Habitat

Le sanglier occupe divers habitats (Heptner et al., 1988) qui vont des environnements semi-arides aux marais, en passant par les forêts et les herbages alpins (Sjarmidi & Gerard, 1988). Afin de survivre dans un environnement donné, l'habitat des sangliers doit remplir trois conditions :

- Des zones de grosses broussailles, qui permettent de s'abriter des prédateurs
- De l'eau pour boire et se baigner
- L'absence de chutes de neige régulières (Marsan & Mattioli, 2013)

Les principaux habitats privilégiés par les sangliers en Europe sont les forêts de feuillus et mixtes, de préférence les forêts composées de chênes et de hêtres avec des marais et des prairies.

Le sanglier réside dans des abris faits de branches d'épicéa et de foin sec. Ces lieux de repos sont occupés par toutes les familles (bien que les mâles vivent séparément). Ils sont souvent situés à proximité de ruisseaux, dans des forêts marécageuses, dans les herbes hautes ou dans des buissons fourragers.

Les habitats adaptés au sanglier doivent lui fournir des sources de nourriture très diverses et abondantes. Des études scientifiques ont souligné que l'espèce perturbe les plantes et les animaux sans effet avéré sur la biodiversité dans son ensemble (voir 'Dégâts pour la biodiversité').

Régime alimentaire

Le sanglier est un omnivore très polyvalent qui s'adapte facilement à la disponibilité changeante de la nourriture. Les différences saisonnières, interan-

nelles et régionales observées dans son régime alimentaire, ainsi que sa grande diversification globale, sont le signe que le sanglier est un omnivore opportuniste dont le régime alimentaire, dans une situation donnée, est déterminé en grande partie par la disponibilité relative des différents types de nourriture (changements saisonniers, géographiques et dus à l'homme) (Schley et al., 2003).

Leur nourriture peut être répartie en quatre catégories (Heptner et al., 1988) :

- Rhizomes, racines, tubercules et bulbes
- Noix, baies et graines
- Feuilles, écorce, brindilles et pousses, ainsi que détritiques.
- Insectes, vers de terre, oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, gastéropodes, myriapodes, mollusques et charognes.

Un sanglier de 50 kg a besoin d'environ 4 000 à 4 500 calories de nourriture par jour. Cette quantité augmente en hiver et durant la gestation (Marsan & Mattioli, 2013). Si les sources d'alimentation naturelle viennent à manquer, les sangliers mangent de l'écorce d'arbre et des champignons et visitent des champs de pommes de terre, d'artichauts, de maïs, de colza, de blé et de moutarde (Heptner et al., 1988).

Les sangliers se nourrissent parfois de petits vertébrés comme les faons nouveau-nés, les léporidés et les galliformes (Marsan & Mattioli, 2013).

Prédateurs

En Europe, les marcassins sont vulnérables aux attaques des lynx, des ours bruns et des loups.

Le loup gris est le principal prédateur du sanglier dans l'essentiel de son aire de répartition. Un seul loup peut tuer environ 50 à 80 sangliers en une année (Heptner et al., 1988). En Italie et dans le parc national biélorusse Belovezhskaya Pushcha, les sangliers sont la principale proie des loups (Marsan & Mattioli, 2013).

La population de loups en Europe est demeurée stable ou a augmenté au cours des 30 dernières années (Jedrzejewski et al., 1992 ; Linnell et al., 2001 ; Kaczensky et al., 2014 ; Jedrzejewski et al., 2000 ; Anderson & Ozolins, 2004 ; Valdmann et al., 2005 ; Mattioli et al., 2011). Le nombre de sangliers tués par des loups est relativement faible par rapport à ceux tués par des chasseurs (Melis, 2006). En Pologne, les chasseurs tuent entre 3 et 7 fois plus de sangliers que les loups (Jedrzejewski et al., 2000). En Espagne, 12 % de la mortalité du sanglier est due aux loups, tandis que 31 % est due à la chasse (Jedrzejewski et al., 1992).

Densités des populations en Europe

Suivi

L'estimation des densités de population est une part essentielle du succès de la gestion de la faune sauvage. Des estimations fiables de la population sont nécessaires pour des mesures de gestion efficaces de cette espèce. Malheureusement, le recensement des sangliers est une science difficile et imprécise (Vetter et al., 2015). Compte tenu de leur reproduction intensive, de leur mode de vie caché (Fernández-Llario, 2004), de leurs activités nocturnes (Lemel et al., 2003), de la migration sur de longues distances et de leur comportement alimentaire par rapport à d'autres ongulés sauvages, le sanglier est une espèce problématique pour obtenir des estimations précises de sa population.

Il est donc essentiel de recueillir des données précises et complètes. Ces dix dernières années, plu-

sieurs méthodes alternatives ont été élaborées avec divers degrés de réussite. Engeman et al. (2013) a présenté des méthodes de suivi qui ont des applications potentielles ou reconnues pour la gestion du sanglier (Tableau 1) et si plusieurs méthodes sont actuellement mises en œuvre, l'utilisation combinée de caméras dans la nature et de nourriture pour attirer les sangliers dans un endroit donné reste l'une des méthodes les plus efficaces.

Toutefois, pour réaliser des recensements valables, simultanés et dans toute l'aire de répartition et obtenir ainsi des estimations de la taille minimale de la population, Scheppers et al. (2015) souligne que cela nécessiterait la coopération de tous les propriétaires terriens/gestionnaires pour accéder aux emplacements sur lesquels des points de nourrissage peuvent être construits et entretenus et pour mener des sessions de recensement simultanées.



Type of survey	Measurement tool(s)	Potential measurement	Potential metrics of abundance
Track	Tracking plots	Number of track intrusions Presence-absence	Index
Dung	Defined areas for Pellet counts DNA analysis	Number of pellet groups Number individuals and "recaptures"	Index Known to be alive M-R density estimate
Road counts (counts from vehicles)	Human observers Spotlight Night vision Thermal imaging	Counts Distance to animals observed	Index Density estimate
Aerial surveys	Human observers Video Thermal imaging	Counts Number of animals in strip transect(s) Distance to animals from aerial transect	Index Density estimate
Animal marking	Trap and mark Bait markers	Resight/recapture Capture and check for mark	Density estimate Known to be alive index
Take rates	Hunter survey	Hunter take Hunter effort	Take index Take/effort index
Camera	Camera traps	Number photographed Resight (recapture)	Index Known to be alive index Density estimate
Plot occupancy	Geographic units	Assessed occupancy within a unit	Density estimate Occupancy index

Tableau 1 : Résumé du type de méthodes d'enquête, au moyen de la collecte de données (outils de mesure), du type de mesures recueillies (mesures potentielles) et de la mesure d'abondance (mesures potentielles d'abondance). De plus amples informations sur l'utilisation et l'analyse de chaque méthode sont disponibles dans ce texte (source : Engeman et al., 2013)



Disponibilité des données

Les estimations actuelles de la population de sangliers reposent encore nécessairement sur différentes entrées de données concernant la population approximative et l'évolution de la population. Les principales sont les méthodes traditionnelles de statistiques issues des tableaux de chasse, d'observation et de nombres d'accidents de la route signalés impliquant un sanglier (Massei et al., 2011).

Si les tableaux de chasse fournissent les données les plus fiables aux chercheurs, donnant une indication de la taille de la population et de sa densité, cette méthode demeure néanmoins peu fiable et inégale (Sarasa & Sarasa, 2013 ; Vetter et al. 2015), notamment à cause de la législation incohérente relative à la chasse selon les régions : celles où la législation est stricte fournissent par conséquent des informations plus fiables que les régions ou pays où la législation et la gestion de la faune sont laxistes. Le braconnage, la chasse illégale ou non déclarée faussent également les chiffres disponibles. Même lorsque des chiffres officiels sont disponibles, les experts les déclarent au mieux comme incomplets et à l'exactitude contestable (Martínez-Jauregui et al., 2011, Sarasa & Sarasa, 2013).

Par conséquent, il n'existe pas d'étude comparant les populations de sangliers entre les 28 États membres. Toutefois, plusieurs études scientifiques localisées et de statistiques de chasse locales ou régionales nous permettent d'identifier des tendances concernant les populations de sangliers en général. Au cours des 30 dernières années, la plupart des études examinant ou

évoquant l'abondance de sangliers et leur densité en Europe occidentale ont indiqué que dans l'ensemble, les populations de sangliers étaient stables ou en augmentation.

Il existe néanmoins certaines exceptions localisées à cette tendance, par exemple dans le canton de Genève, où les chercheurs ont constaté que la population était en baisse (Hebeisen et al., 2008). De même, un programme de suivi intensif mené dans le nord de l'Espagne a observé dans cette région une baisse non-linéaire de 23 % du nombre de sangliers vus lors la chasse entre 2004 et 2011 (Sarasa & Sarasa, 2013).

La collecte de bonnes données qualitatives est essentielle pour la gestion du sanglier. A l'heure actuelle, on dispose de davantage de données sur la taille des populations d'éléphants et leur répartition en Afrique que sur le sanglier en Europe. Compte tenu de la hausse des conflits entre humains et sangliers (Apolonio et al., 2010 ; Massei et al., 2011 ; Glikman & Frank, 2011 ; Riley et al., 2003 ; Carnevali et al., 2009 ; Brøseth & Pedersen, 2000 ; Servanty et al., 2011 ; Cleveland & Hebblewhite, 2012), il est frappant de constater que les données sur la taille des populations de sangliers et leur répartition en Europe demeurent éparses et incomplètes.

Évolution des populations en Europe

Bien qu'il n'existe aucune étude sur les populations de sangliers à l'échelle de l'UE, la plupart des chercheurs ont observé des hausses localisées de la population à partir desquelles des tendances plus générales

peuvent être extrapolées. Selon le consensus au sein de la communauté des chasseurs et des défenseurs de l'environnement, le nombre global de sangliers est en hausse constante en Europe depuis les 30 dernières années.

Une étude européenne de 1986 sur l'évolution des populations de sangliers de Sáez-Royuela & Telleria a indiqué des hausses du nombre de sangliers entre les années 1960 et 1980 dans plusieurs pays européens. Elle a observé une nette hausse du taux de croissance entre 1965 et 1975, suivie d'une période de stabilisation. Cette hausse du nombre de sangliers était due à plusieurs facteurs : des taux de reproduction très élevés, un potentiel de dispersion, l'absence de grands prédateurs, la reforestation, des réintroductions délibérées pour la chasse sportive, une altération des habitats due à l'homme et des hivers doux (Genov, 1981 ; Fonseca et al., 2011 ; Gethöffer et al., 2007 ; Cellina,

2008 ; Borowik et al., 2013 ; Jerina et al., 2014).

A partir des données disponibles, cette étude souligne que les populations de sangliers continuent d'augmenter dans la plupart des pays européens et que les conflits potentiels entre humains et sangliers sont donc aussi en hausse (Apollonio et al., 2010 ; Massei et al., 2011 ; Glikman & Frank, 2011 ; Riley et al., 2003 ; Carnevali et al., 2009 ; Brøseth & Pedersen, 2000 ; Servanty et al., 2011 ; Cleveland & Hebblewhite, 2012).

Chacun des pays suivants a connu une augmentation significative de sa population de sangliers ces dernières décennies. Entre parenthèses la hausse au cours de la période indiquée dans le graphique.

Each of the following countries shows significant growth in wild boar populations in recent decades. Between brackets the increase over the time period indicated in the graph.

Autriche

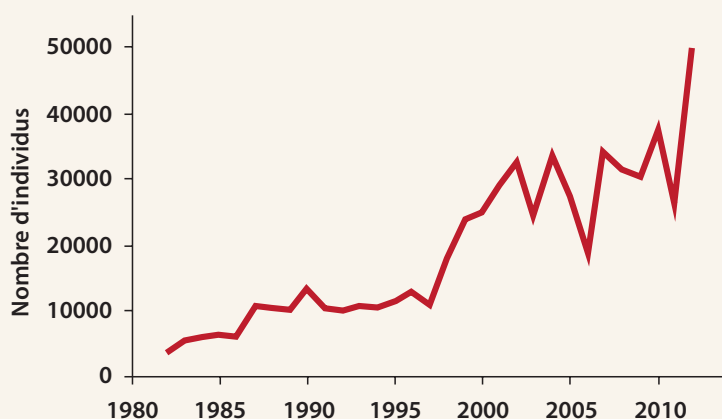


Figure 5: Tableaux de chasse des sangliers en Autriche. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

STAT cube – base de données de statistiques, Autriche (<http://statcube.at/statistik.at/ext/superweb/loadDatabase.do>)



Belgique

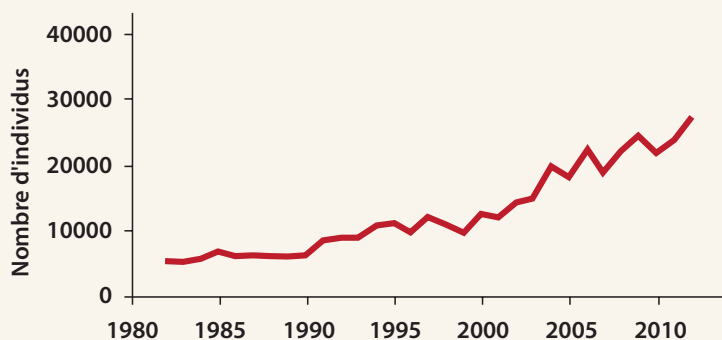


Figure 6: Tableaux de chasse des sangliers en Belgique (Wallonie). Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Service Public de Wallonie – Département de la Nature et des Forêts

Remarques :

Des données ne sont disponibles que pour la partie sud du pays (Wallonie). La Flandre (partie nord) n'a été colonisée par les sangliers que depuis 2006. De récentes coupures de presse indiquent une hausse rapide de la population.

Croatie

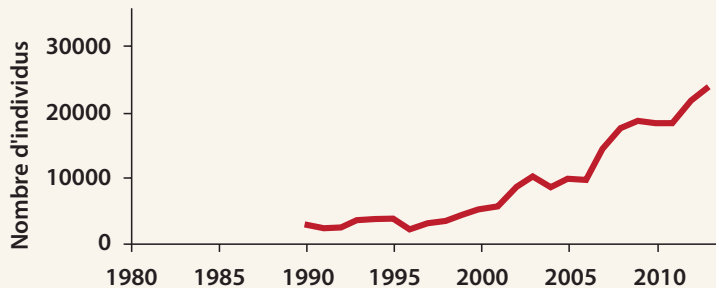


Figure 7: Tableaux de chasse des sangliers en Croatie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Ministère de l'Agriculture, système d'information des données centralisées sur la chasse (<https://lovistarh.mps.hr/sle/login.aspx?ReturnUrl=%2fsle%2fdefault.aspx>), Association de la chasse croate.

Remarques:

Données très sous-estimées

République Tchèque

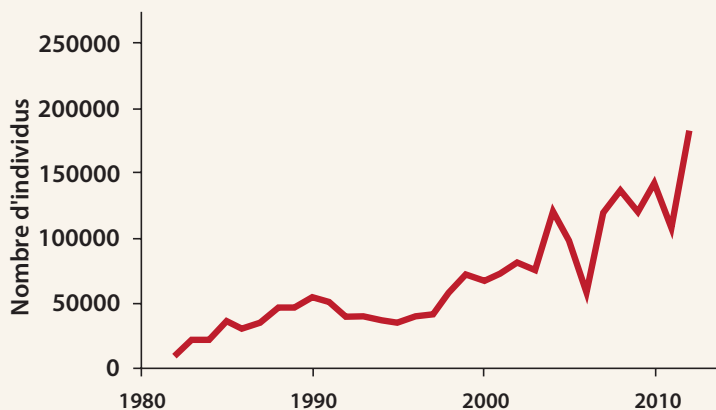


Figure 8: Tableaux de chasse des sangliers en République tchèque. Adapté de Massei et al. (2014) Source de données

Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Source de données

Ministère de l'Agriculture de République tchèque

Danemark

Aucune donnée nationale disponible

Remarques: L'espèce a été réintroduite après que des sangliers se sont échappés de fermes (Andersen & Holthe, 2010)

Estonie

Aucune donnée nationale disponible

Remarques: Le sanglier a récemment recolonisé l'Estonie (Veeroja & Männil, 2014)

Finlande

Aucune donnée nationale disponible

Remarques: Le sanglier a récemment recolonisé la Finlande (Erkinaro et al., 1982)

France

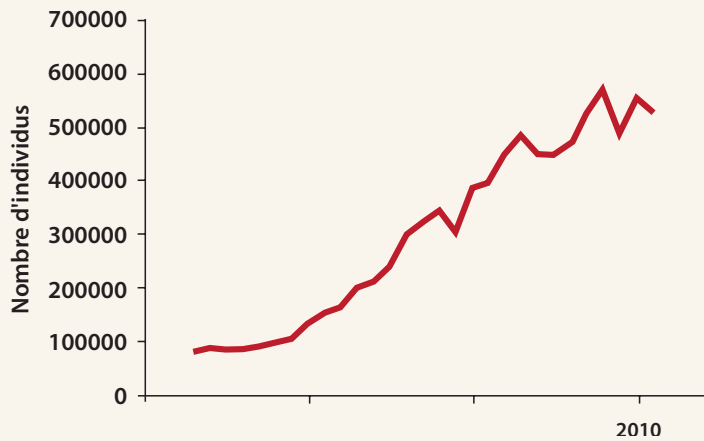


Figure 9: Tableaux de chasse des sangliers en France. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Réseau Ongulés Sauvages ONCFS-FNC-FDC (<http://www.oncfs.gouv.fr/Reseau-Ongules-sauvages-ru104>). ONCFS = Office national de la chasse et de la faune (<http://www.oncfs.gouv.fr/Reseau-Ongules-sauvages-ru104>); FNC = Fédération nationale des chasseurs de France ; FDC = Fédération départementale des chasseurs. ONCFS – Validation du permis de chasser (Division budgétaire)

Allemagne

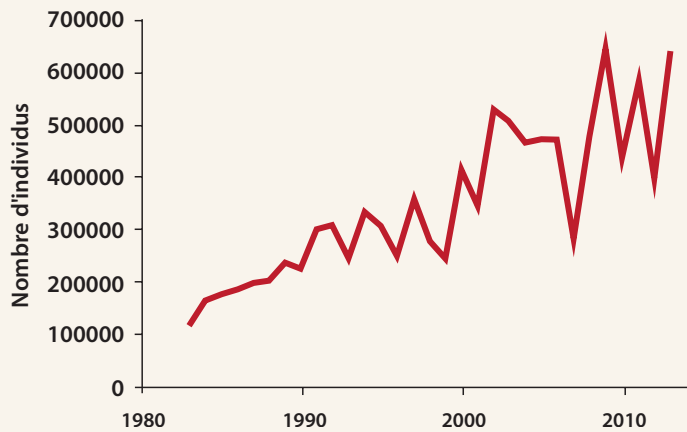


Figure 10: Tableaux de chasse des sangliers en Allemagne. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Deutscher Jagdschutzverband (Association des chasseurs allemands) (Voir http://www.jagdnetz.de/datenund-fakten/jahresstrecken?meta_id=267 and http://www.jagdnetz.de/datenund-fakten?meta_id=116)

Remarques:

Données exactes après 1989/1990 (réunification de l'Allemagne)



Hongrie

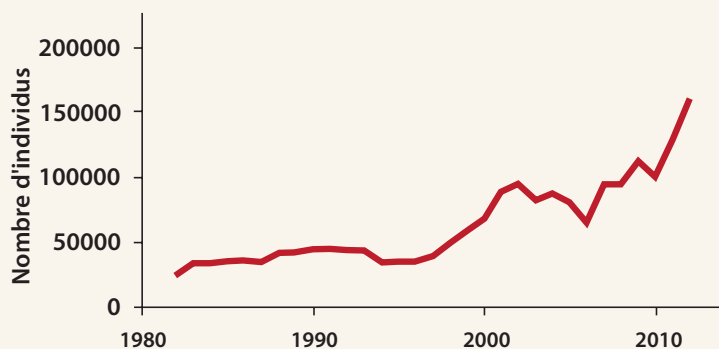


Figure 11: Tableaux de chasse des sangliers en Hongrie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Base de données nationale de gestion du gibier, Gödöllő, Hongrie.

Italie

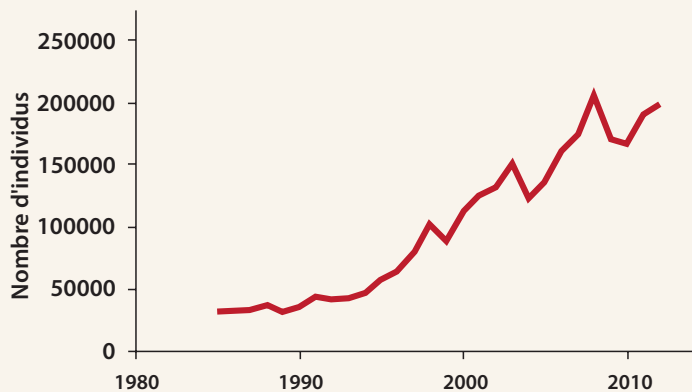


Figure 12: Tableaux de chasse des sangliers en Italie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Banque de données nationale sur les ongulés, ISPRA (Institut de recherche et de protection de l'environnement) (<http://www.isprambiente.gov.it/it>). Institut national italien de statistiques (<http://www.istat.it>)

Remarques:

- Une série complète de données était disponible pour cinq régions sur 21, représentant 73 % de la chasse du sanglier en Italie
- Les données indiquées sont extrapolées à partir de ces cinq régions à tout le pays en tenant compte des données des autres régions (méthodologie décrite dans Massei et al., 2015)
- La chasse pourrait être sous-estimée (banque de données nationale sur les ongulés)
- Le nombre total de sangliers pourrait atteindre 300 000

Lettonie

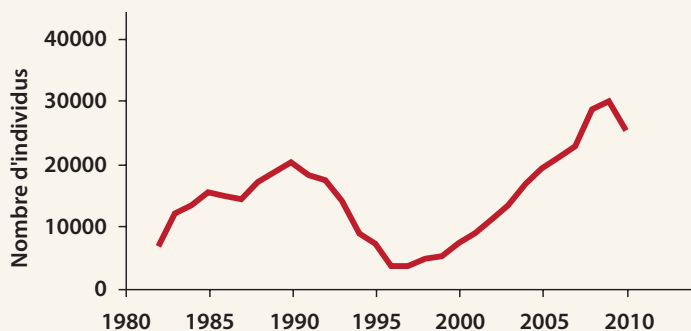


Figure 13: Tableaux de chasse des sangliers en Lettonie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Le service national des forêts de Lettonie (SFS) (www.vmd.gov.lv)

Luxembourg

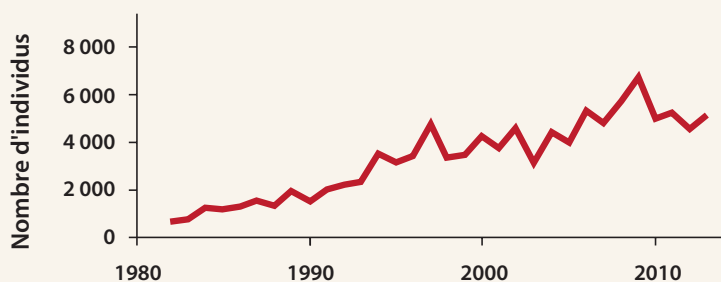


Figure 14: Tableaux de chasse des sangliers au Luxembourg. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Administration de la Nature et des Forêts, Luxembourg. Ministère du Développement Durable et des Infrastructures, Département de l'Environnement, Luxembourg

Norvège

Aucune donnée nationale disponible

Remarques

L'espèce devrait avoir recolonisé la Norvège (Rosvold & Andersen, 2008) Un premier sanglier a été tué à 40 km d'Oslo en 2013 (<http://sciencenordic.com/wild-boars-generate-worries->)

Pologne

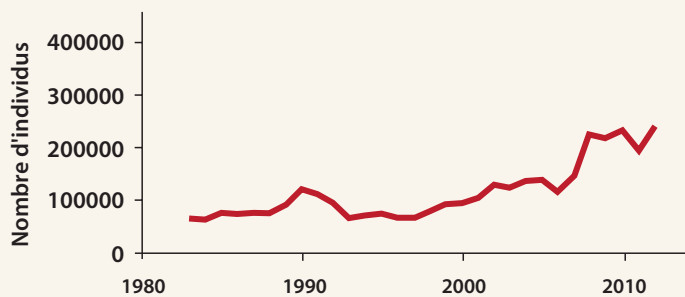


Figure 15: Tableaux de chasse des sangliers en Pologne. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Annuaire national de la foresterie (1975-2013), office central des statistiques de Pologne

Portugal

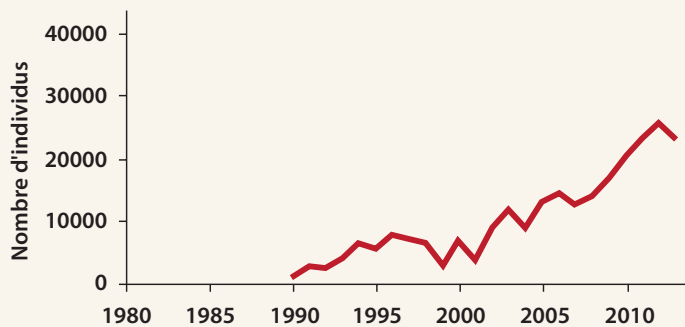


Figure 16: Tableaux de chasse des sangliers au Portugal. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Institut portugais de protection de la nature et des forêts (www.icnf.pt). Fondation scientifique portugaise (FCT) dans le cadre du projet PEst-C/MAR/LA0017/2013

Russie

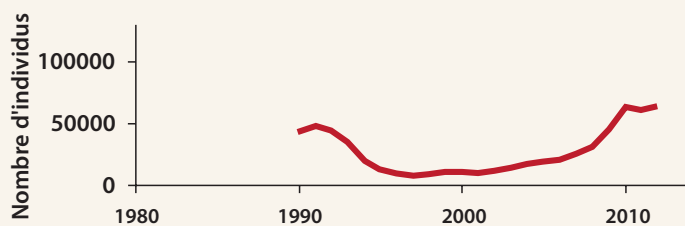


Figure 17: Tableaux de chasse des sangliers en Russie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Comité russe de statistiques Roskomstat (www.rks.ru)

Remarques:

données probablement sous-estimées (Massei et al., 2015)



Serbie

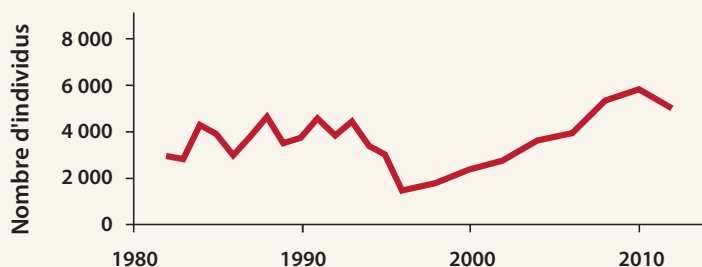


Figure 18: Tableaux de chasse des sangliers en Serbie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Office des statistiques de la République de Serbie (www.stat.gov.rs). Association des chasseurs de Serbie

Remarques:

Données très sous-estimées

Slovénie

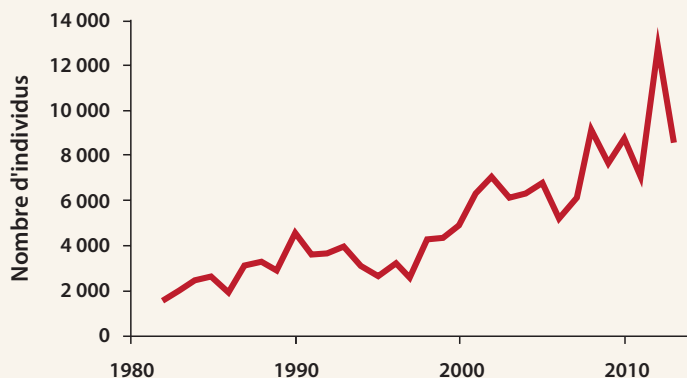


Figure 19: Tableaux de chasse des sangliers en Slovénie. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Annuaire statistique de la République de Slovénie (1982-2012), plans de gestion annuels de la chasse pour les 15 zones de gestion de la chasse (2009-2013) système d'information slovène sur la chasse (2001-2013)

Espagne

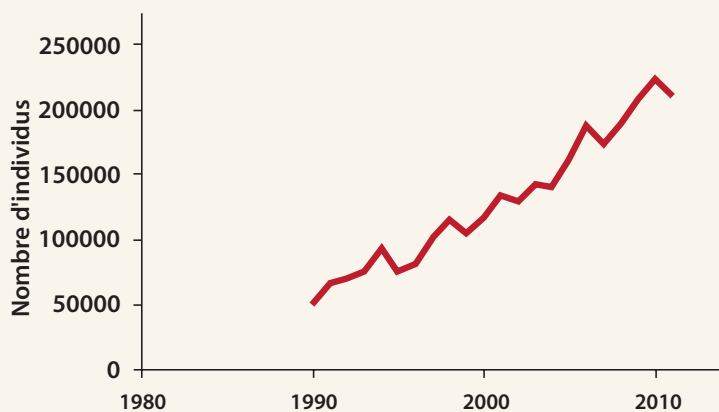


Figure 20: Tableaux de chasse des sangliers en Espagne. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Ministère espagnol de l'Agriculture, de l'alimentation et de l'environnement et Fédération des chasseurs espagnols

Suède

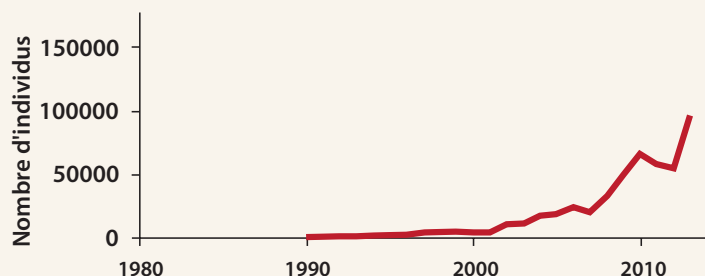


Figure 21: Tableaux de chasse des sangliers en Suisse. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Office Fédéral de l'Environnement
OFEV Statistique de la Chasse

Remarques:

Le sanglier a récemment recolonisé la Suède (Erkinaro et al., 1982)

Suisse

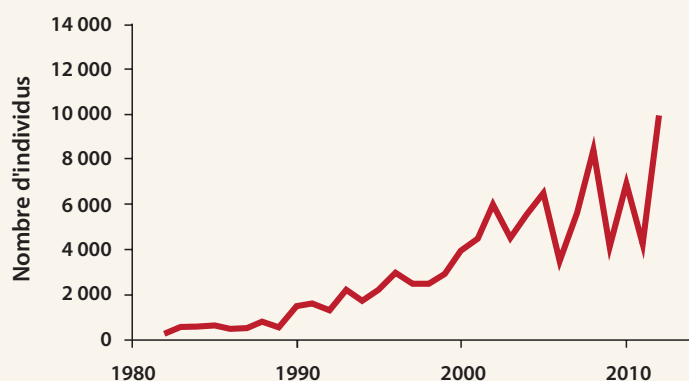


Figure 22: Tableaux de chasse des sangliers en Suisse. Adapté de Massei et al. (2014)

Source de données

Office Fédéral de l'Environnement
OFEV Statistique de la Chasse



Royaume-Uni

Aucune donnée nationale disponible

Remarques:

L'espèce a été réintroduite à la suite de sangliers échappés de fermes (Wilson, 2005 ; 2014)



Impact du sanglier sur les intérêts économiques et la préservation de l'environnement

Des éléments indiquent que le nombre de sangliers augmente en Europe et a donné lieu à une hausse des conflits entre humains et ongulés sauvages (Veeraja & Männil, 2014 ; Keuling et al., 2013 ; Gameleon et al., 2011 ; Šprem et al., 2013 ; Amici et al., 2012 ; Liberg et al., 2010 ; Wotschikowsky, 2010). Ces conflits se produisent pour différentes raisons, notamment des dégâts sur les cultures agricoles et les propriétés (Schley & Roper, 2003), le risque de transmission de maladies aux humains, au bétail ou à d'autres animaux domestiques, des collisions routières avec des véhicules et des dégâts sur les forêts et leur régénération

(Groot-Bruinderinck et al., 1994). En outre, le fait que le sanglier creuse en profondeur pour atteindre les parties souterraines des plantes et leur prédation des oiseaux pourraient constituer une menace pour les écosystèmes (Giménez-Anaya et al., 2008), notamment dans les parcs, les forêts primaires et dans le réseau Natura 2000 de zones protégées.

Compte tenu de leur abondance et de la hausse cor-

respondante des conflits sociaux, des pertes économiques et de la menace pour les écosystèmes naturels, la gestion responsable de leurs populations et la limitation de leurs effets négatifs deviendront un enjeu majeur.

Aspects relatifs à la santé humaine et animale

Les sangliers seraient responsables de la propagation de plusieurs maladies chez les animaux d'élevage et les humains (Jansen et al., 2007 ; Rossi et al., 2011.). Au cours des 30 dernières années, le nombre de déclarations de maladies chez le sanglier en Europe a considérablement augmenté (voir le tableau 2) Boadella et al. (2012) soulignant le lien très net entre l'intensité et la persistance des maladies et l'abondance de sangliers.

Nous proposons ici un aperçu des principales maladies zoonotiques et autres maladies transmissibles.

Maladies

Hépatite E

Le virus de l'hépatite E (VHE) du porc est considéré comme un nouvel agent zoonotique en raison de sa forte ressemblance génomique avec le VHE humain. La maladie provoque une infection asymptomatique chez le porc ; il s'agit néanmoins d'un problème de santé publique qui provoque une hépatite aigüe chez l'homme de gravité variable. Chez l'homme, l'hépatite E est une maladie du foie provoquée par le virus de l'hépatite E. Le virus a au moins 4 types différents : les génotypes 1, 2, 3 et 4. Les génotypes 1 et 2 ont été observés uniquement chez l'homme. Les virus de génotypes 3 et 4 se retrouvent chez plusieurs animaux sans provoquer de maladie (y compris les cochons, les sangliers et les cerfs) mais contaminent parfois l'homme. L'OMS (2017) estime que l'hépatite E a été à l'origine d'environ 44 000 décès dans le monde en 2015 (représentant 3,3 % de la mortalité due à l'hépatite virale).

Peste porcine classique (PPC)

Malgré des progrès considérables ces 20 dernières années, la peste porcine, également connue sous le nom de choléra porcin, demeure l'une des principales maladies virales chez les porcs, aussi bien en Europe que dans le monde (Pejsak et al., 2014). Les populations de sangliers jouent un rôle essentiel dans la propagation en tant que réservoir de la peste porcine classique en Europe. La maladie peut se propager rapidement chez le sanglier et contamine facilement les porcs domestiques, des apparitions occasionnelles continuant d'être enregistrées au Royaume-Uni, en Allemagne, en Pologne et en Hongrie, entre autres. La peste porcine provoque de la fièvre, des lésions de la peau, des convulsions et généralement (surtout chez les jeunes animaux) la mort en 15 jours. Un petit nombre de porcs contaminés peut survivre et devenir immunisé.

Dans l'Union européenne, la combinaison de la vaccination prophylactique de masse et de l'abattage des porcs contaminés dans des régions endémiques a permis de quasiment éradiquer la maladie, avec des rechutes occasionnelles limitées. Toutefois, la vaccination a été interdite à la fin des années 1990 avant la création du marché commun intérieur au sein de l'UE et n'est autorisée qu'en cas d'urgence grave. En outre, des restrictions strictes sont en place concernant le commerce international des produits à base de porc en provenance de pays pratiquant la vaccination (Greiser-Wilke & Moennig, 2004).

Peste porcine africaine

La récente apparition et propagation de la peste porcine africaine (PPA) en Europe de l'Est est considérée comme une grave menace pour l'industrie du porc dans l'Union européenne (UE). La PPA est récemment apparue dans plusieurs pays européens, avec des cas liés aux déplacements du sanglier indigène (Mur et al., 2014 ; Guinat et al., 2016b ; Galindo & Alonso, 2017). La PPA est dévastatrice pour l'industrie du porc, provoquant des pertes massives dues essentiellement à l'abattage pratiqué et à la mortalité des animaux contaminés (Guinat et al., 2016a). Les autres pertes économiques dues aux restrictions commerciales peuvent être sévères (Guinat et al., 2016a).

En janvier 2014, la Lituanie a déclaré les premiers cas de PPA chez le sanglier, suivie de la Pologne, de la Lettonie et de l'Estonie. Depuis fin 2017, la maladie est présente dans les pays baltes, à l'extrême-est de la Pologne, en République tchèque et en Roumanie depuis début 2018. Les développements récents concernant l'épidémie de PPA chez les porcs domestiques et le sanglier peuvent être consultés via la Commission européenne.

La maladie est mortelle dans presque 100 % des cas, elle est hautement transmissible et il n'existe à l'heure actuelle aucun vaccin (Galindo & Alonso, 2017). Les conséquences économiques sont graves et immédiates. Les troupeaux de porcs domestiques présentant des signes d'infection doivent être abattus. Un seul cas de PPA dans un pays peut entraîner une interdiction des importations des produits à base de porc en provenance de ce pays (Guinat et al., 2016a). En Estonie, 22 000 porcs ont été abattus en 2015, le prix du porc s'est effondré et plus d'un tiers des exploitations porcines ont fait faillite.

L'Union européenne a défini des mesures de prévention et de contrôle à appliquer en cas de suspicion ou de confirmation de la présence de peste porcine africaine au sein d'exploitations ou chez les sangliers. Il s'agit notamment de mesures d'information et de mesures visant à prévenir et à éradiquer la maladie.

La principale législation prévue pour le contrôle de la peste porcine africaine est la directive du Conseil 2002/60/CE qui définit les mesures minimales à mettre en œuvre au sein de l'Union pour contrôler la peste porcine africaine. L'article 15 de la directive 2002/60/CE prévoit l'établissement d'une zone infectée à la suite de la confirmation d'un ou plusieurs cas de peste porcine africaine chez les porcs sauvages.

Les sangliers sont la principale source de propagation ; cela a notamment été le cas dans les pays



Maladies

baltes et en Pologne (Galindo & Alonso, 2017) et ils doivent jouer un rôle important dans l'éradication de la maladie. Guinat et al., (2016b) a défini des stratégies d'intervention et de surveillance pour contenir la PPA, parmi lesquelles la surveillance active et passive des populations de sangliers et le retrait des carcasses de sangliers sont indiquées comme étant les plus efficaces. Il est néanmoins difficile d'éliminer la PPA chez les populations de sangliers une fois qu'elle est devenue endémique (Gavier-Widen et al. 2015).

La maladie se transmet par les excréments, l'urine ou les sécrétions nasales de porcs malades qui contaminent des sols ou des plantes que des promeneurs avec leurs chiens ou cueillant des champignons, par exemple, peuvent transporter à l'extérieur des forêts. Les chasseurs qui tuent des animaux contaminés aggravent le risque, car le sang est très contagieux.

Hormis la transmission par le sanglier, la maladie peut se propager par trois autres grands moyens : par des fomites (des objets ou matériaux qui sont susceptibles de transporter l'infection, c.-à-d. des véhicules ou vêtements qui ont été en contact avec un animal contaminé), par des porcs légalement importés et par des importations illégales (Mur et al., 2014).

Une récente étude (Mur et al., 2014) a évalué le risque que la peste porcine africaine fasse son apparition dans les différents pays de l'Union européenne. Les résultats indiquent que dans 48 % des pays européens, le risque est relativement élevé (score de 4 ou 5 sur 5) de voir la PPA faire son apparition par l'un des moyens analysés. Quatre de ces pays ont obtenu le score maximal pour l'un des moyens : la Bulgarie pour les porcs légalement importés au cours de la période à risque élevé, la Finlande pour le sanglier et la Slovénie et la Suède pour les porcs légalement importés.

La gravité de la menace de cette maladie n'est pas prise à la légère : la Commission a rapidement déployé l'équipe vétérinaire communautaire d'urgence et le laboratoire de référence européen pour la PPA dans tous les pays en vue de soutenir les autorités vétérinaires et d'appliquer des mesures de contrôle et des restrictions. Des experts de l'OIE, ainsi que la Russie et la Biélorussie ont été invités à rejoindre l'équipe d'urgence.

Les recommandations de l'équipe vétérinaire communautaire d'urgence ont été axées sur :

- La surveillance des sangliers et des porcs domestiques

- L'immobilisation et le contrôle des déplacements
- L'élimination des carcasses
- Les eaux grasses
- La biosécurité
- Une campagne de sensibilisation
- Les pratiques de chasse

Certains États membres comme la Pologne et l'Allemagne ont déjà modifié la législation relative à la chasse afin de contenir la maladie.

Le suivi et la surveillance des populations de sangliers sont essentiels, car une détection rapide augmente les chances d'éradiquer le virus.

Autres maladies

La fièvre aphteuse peut également prendre des proportions épidémiques chez les populations de sangliers. L'espèce attrape parfois d'autres maladies zoonotiques telles que la pasteurellose, la septicémie hémorragique, la tularémie et l'anthrax. Les sangliers peuvent parfois attraper le rouget du porc par des rongeurs ou des poux et des tiques et sont connus pour abriter au moins 20 espèces différentes de vers parasites, les infections maximales se produisant l'été. Parmi les parasites connus pour contaminer l'homme figurent *Gastrodiscoides*, *Trichinella spiralis*, *Taenia solium* et *Balantidium coli*. Les sangliers des régions du sud de l'Europe sont souvent infestés de tiques (*Dermacentor*, *Rhipicephalus* et *Hyalomma*) et de poux.

Période	Nombre maximal de publications scientifiques
1980-84	623
1985-89	951
1990-94	1 580
1995-99	3 770
2000-04	6 390
2005-09	11 000
2010-14	15 500

Tableau 2: Nombre de maladies déclarées chez le sanglier européen et propagation confirmée chez des populations animales y compris l'homme (après Boadella et al., 2012)..

Pillage des poubelles

On observe un nombre croissant de sangliers dans les environnements urbains et suburbains. Cahill et al. (2012) évoque des problèmes liés aux sangliers dans 44 villes de 15 pays depuis 2010. Leur présence a été signalée à Berlin, à Barcelone, à Rome, à Vilnius et à Budapest (Massei et al., 2015 ; Cahill et al., 2003 ; Jansen et al., 2007), à Gênes, à Milan, à Toulouse, à Pau, à Angoulême et à Trieste (ELO, 2012). L'Office régional des forêts de Berlin indique la présence de 5 000 à 8 000 sangliers dans la zone urbaine de Berlin (ELO, 2012).

Les sangliers cherchant de la nourriture sont attirés par les débris et détruisent les sacs poubelle dans les zones urbaines. Leur proximité accrue avec ces zones densément peuplées renforce l'ampleur des interactions négatives entre humains et sangliers.

Les adultes des deux sexes vivant dans des zones urbaines ou à proximité de ces dernières peuvent être jusqu'à 35 % plus gros que les sangliers qui vivent dans les forêts (Cahill et al., 2012).

Dégâts dans l'agriculture (Schley & Roper, 2003)

De nombreuses études témoignent du fait que dans le monde entier, les animaux sauvages provoquent des dégâts sur le bétail (Schön, 2013 ; Chhangani et al., 2012 ; Chhangani et al., 2008) et les cultures (Chhangani et al., 2008 ; Trdan & Vidrih, 2008 ; Pérez & Pacheco, 2006 ; Engeman et al., 2002 ; Wywiłowski, 1996 ; Conover & Decker, 1991) entraînant des pertes économiques.

En Europe, le sanglier est la principale cause de dégâts sur les cultures agricoles (Schley et al., 2008 ; Calenge et al., 2004 ; Schley & Roper, 2003) et les dégâts causés par des sangliers sur les cultures ont considérablement augmenté au cours des dernières décennies (Amici et al., 2012). Par conséquent, on observe une hausse des conflits entre humains et animaux sauvages, une augmentation des dépenses d'indemnisation par des entités privées et des gouvernements ainsi qu'une menace accrue pour les écosystèmes naturels (Amici et al., 2012).

Le nombre croissant de sangliers et leur effet négatif sur les terres agricoles font partie des raisons pour lesquelles le sanglier est considéré comme une espèce nuisible dans de nombreuses régions du monde (Schön, 2013 ; Bieber & Ruf, 2005). De nombreux pays européens indemnisent désormais

les agriculteurs pour les dégâts causés par des animaux sauvages. Ces indemnités ont augmenté au fil des ans et à l'heure actuelle, des dizaines de millions d'euros sont versés chaque année par les gouvernements des États membres de l'UE à des agriculteurs et des exploitants fonciers demandant des indemnités pour des pertes de revenu et des dégâts (Mazzoni della Stella et al., 1995 ; Schlageter & Haag-Wackernagel, 2012).

En France, l'indemnisation pour les dégâts sur les cultures provoqués par les sangliers est passée de 2,5 millions d'euros en 1973 à 21 millions d'euros en 2005 et à 32,5 millions d'euros en 2008 (Guibert, 2008 ; Maillard et al., 2010). Au Luxembourg, l'indemnisation est passée de 100 000 euros en 1971 à 900 000 euros en 2004 (Schley et al., 2008). En Slovénie, l'indemnisation pour les dégâts sur les cultures provoqués par les sangliers est passée de 292 000 euros en 2005 à 575 000 euros en 2013 (Service des forêts de Slovénie, 2014).

Le sanglier se nourrit de récoltes telles que le maïs (*Zea mays*) (Herrero et al., 2006 ; Schley & Roper, 2003), les pommes de terre (*Solanum tuberosum*), les haricots (*Phaseolus* spp.), les pois (*Pisum* spp.), la betterave (*Beta* spp.) (Schley & Roper 2003) et les céréales (Herrero et al., 2006 ; Schley & Roper, 2003), bien qu'il apprécie moins les céréales trichotomes (Schley et al., 2008).

Une étude sur le régime alimentaire du sanglier en Europe occidentale s'est plus particulièrement penchée sur la consommation de cultures agricoles et les implications de cette dernière en termes de dégâts sur les cultures (Schley et al., 2003). L'étude a indiqué que les cultures agricoles représentaient un élément important du régime alimentaire du sanglier dans toute l'Europe occidentale. Sa dépendance envers des plantes riches en énergie en tant qu'élément essentiel de son régime alimentaire, associée à sa grande taille et à sa propension à piétiner des cultures et à les consommer, signifie que le sanglier cause d'importants dégâts dans l'agriculture.

Dans plusieurs pays européens, des groupes de chasseurs doivent indemniser les propriétaires terriens et les exploitants fonciers pour les dégâts causés par les animaux sauvages. Certains États membres de l'UE opèrent une différence entre les droits de chasser dans les forêts et dans les terres agricoles. Le sanglier étant considéré comme un animal vivant dans la forêt, la responsabilité du versement des indemnités incombe aux détenteurs des droits de chasser dans les forêts. Compte tenu de ces politiques, les chasseurs agissant dans les terres agricoles ne sont pas incités à contrôler les populations de sangliers dans



ces zones, ce qui peut à son tour faire augmenter le nombre de sangliers présents.

Pour limiter le montant des indemnités versées, les chercheurs examinent des méthodes de prévention (Schlageter & Haag-Wackernagel, 2012 ; Calenge et al., 2004 ; Geisser & Reyer, 2004) en vue de réduire l'ampleur des dégâts.

Dégâts sur la biodiversité

La surabondance d'une espèce a généralement un effet négatif sur la biodiversité générale d'une région (Kalisz, et al., 2014 ; Koons, D., 2014). Les espèces envahissantes et surabondantes sont une menace croissante pour la biodiversité et l'écosystème fonctionnant dans le monde. De grosses sommes d'argent sont investies à cet effet chaque année pour tenter de les contrôler.

Une étude menée par l'université de Liège indique que les preuves des dégâts sur la biodiversité causés par le sanglier n'étaient pas concluantes, mais propose différents plans de gestion de la faune susceptibles d'atténuer les effets néfastes perçus que peut avoir cette espèce (Maréchal, 2005).

Une étude similaire également réalisée dans une zone localisée de Belgique a établi que la surpopulation de sangliers avait un effet négatif sur les oiseaux nicheurs et a conclu que de plus amples recherches seraient nécessaires pour imputer un quelconque effet négatif sur la flore présente dans cette zone.

Plantes

Le sanglier se nourrit de toute la plante ou de certaines parties comme les fruits, les bulbes et les tubercules. Il peut donc avoir un effet sur l'abondance et la richesse d'une espèce végétale (Genov, 1981a et b ; Howe et al., 1981 ; Singer et al., 1984). Le fouissement est la principale cause de perturbation des végétaux (Howe and Bratton, 1976 ; Singer et al., 1984 ; Piroznikow, 1998 ; Hone, 2002).

Il n'est toutefois pas simple d'évaluer les effets du sanglier sur la richesse des espèces (Massei & Genov, 2004) ; en Suède, par exemple, le nombre d'espèces végétales a augmenté dans de nombreux habitats où l'activité de fouissement du sanglier a été observée (Welanders, 1995). Il a été démontré que la perturbation des sols provoquée par le sanglier et sa recherche de nourriture favorisaient les plantes envahissantes (Tierney et al., 2006 ; Oldfield & Evans, 2016).

Le nombre limité d'articles scientifiques sur le lien entre le sanglier et la biodiversité n'établit pas de lien significatif (positif ou négatif) entre la présence du sanglier et la biodiversité, ce qui pourrait indiquer un effet limité du sanglier sur la biodiversité de la flore. De plus amples recherches sont néanmoins nécessaires dans ce domaine, le lien pouvant différer d'un habitat à un autre.

Animaux

Le sanglier se nourrit de toute une série de vertébrés et d'invertébrés. Des matières animales sont présentes dans 94 % des estomacs analysés (Genov 1981b ; Howe et al., 1981 ; Fournier-Chambrillon et al., 1995 ; Baubet et al., 1997). Des invertébrés comme les larves d'insectes, les vers de terre et les escargots sont souvent présentés comme aliment de base dans le régime alimentaire du sanglier. Une étude sur les effets de la densité des ongulés sauvages sur les invertébrés dans les écosystèmes méditerranéens soutient l'idée que la structure des communautés animales est endommagée par des populations très denses de sangliers (Carpio et al., 2014).

Une récente étude menée en Italie indique que la population de sangliers résidant dans le parc national Gran Sasso e Monti della Laga a fortement augmenté et a eu un effet négatif sur les écosystèmes sensibles présents dans le parc (Di Nicola et al., 2015).

En Europe continentale, le sanglier peut avoir un effet négatif sur les oiseaux qui nichent au sol. La prédation des œufs par le sanglier sur les oiseaux qui nichent au sol est évoquée par Calderón (1977) en Espagne et par Marsan et al. (1990) dans le nord de l'Italie. D'autres petits mammifères nichant au sol sont touchés par la présence de sangliers, c.f. le muscardin au Royaume-Uni (Rozycka et al., 2015). Cependant, les données relatives à la densité des populations de sangliers ne sont souvent pas suffisamment fiables pour permettre d'évaluer l'effet du sanglier par rapport à la densité de la population de muscardins.

Accidents de la route/collisions avec des véhicules

Plusieurs auteurs (Keuling et al., 2013 ; Toigo et al., 2008 ; Gamelon et al., 2011 ; Šprem et al., 2013 ; Mordelle et al., 2013 ; Prevot & Licoppe, 2013) soulignent que les accidents de voiture sont le deuxième plus grand contributeur, après la chasse, à la mortalité du sanglier.

Toutefois, il semble extrêmement difficile de trouver des chiffres exacts pour les différents

États membres de l'UE. Dans la plupart des pays, les accidents de voiture impliquant des animaux sauvages ne sont pas enregistrés à part.

Dans la figure 23, Häggmark et al. (2014) propose une vue d'ensemble des accidents de voiture impliquant des sangliers en Suède au cours de la période 2003-2012. La figure indique une hausse significative des accidents de voiture impliquant des sangliers. Selon les prévisions de Häggmark et al. (2014), au total, les coûts des accidents de voiture impliquant des sangliers en Suède pourraient passer de 60 millions de SEK en 2011 à 135 ou 340 millions de SEK en 2021 en valeur actualisée en fonction de la pression de chasse.

Rosell et al. (2013) décrit une situation semblable pour la Catalogne (figure 24). La forte augmentation du nombre d'accidents impliquant des animaux sauvages au cours de la période 2007-2011 (+41,6 %) contraste avec la baisse de 14,5 % des accidents sur les routes catalanes au cours de la même période.

Aux Pays-Bas, le nombre d'accidents de voiture impliquant des sangliers est passé de 142 en 1995 à 320 en 2003 (Van Vieren & Groot-Bruinderink, 2010). Au cours de la même période, ce nombre est passé de 212 à 412 en Suisse. En 2005, 13 700 accidents sur un total de 227 000 accidents impliquaient des cerfs et des sangliers en Allemagne (Carnevali et al., 2009).

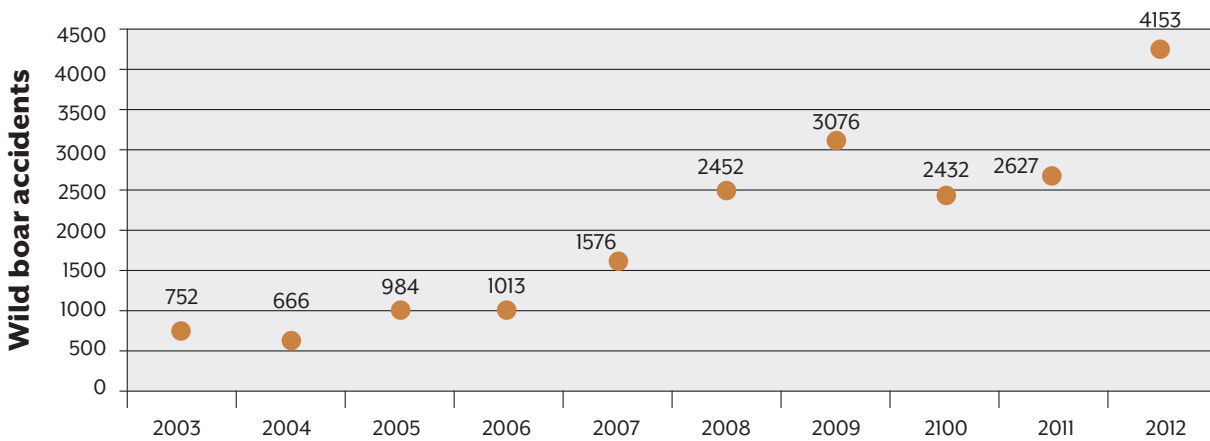


Figure 23: Accidents de la route impliquant des sangliers en Suède au cours de la période 2003-2012 Source : Nationella Viltolycksrådet (2013). Source : Häggmark et al., (2014)

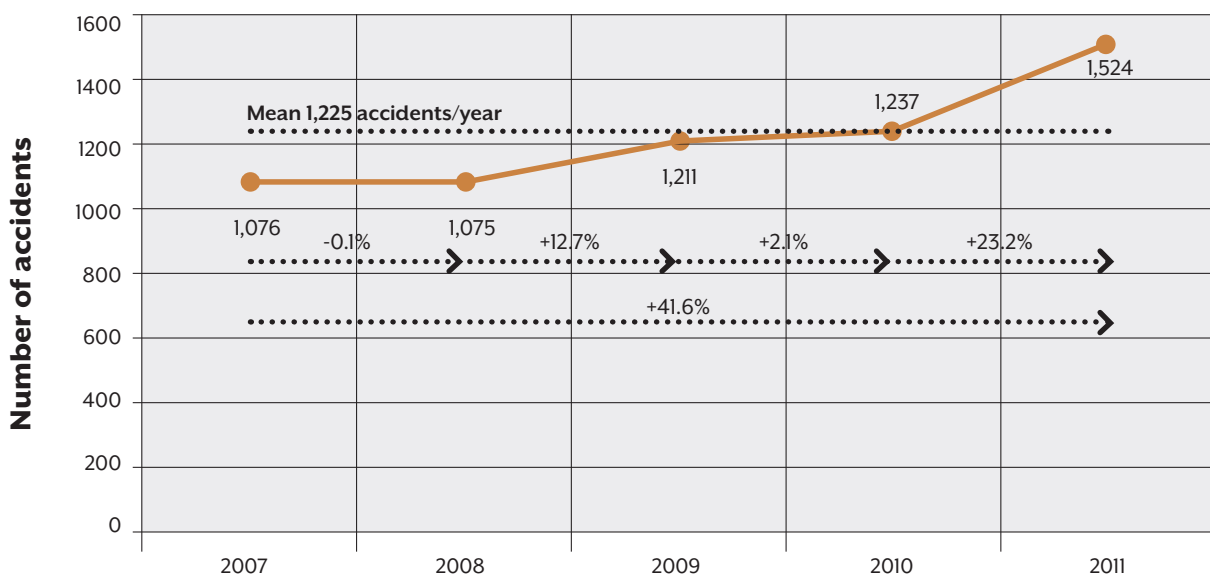


Figure 24: Évolution des accidents impliquant des animaux sauvages sur le réseau routier interurbain de Catalogne (source : Rosell et al., 2013)

Variables influençant la taille des populations

L'ensemble des études existantes indique de nombreuses causes possibles de cette hausse rapide, par ex. de nouveaux types de cultures agricoles dominantes ; des changements climatiques entraînant une hausse des températures, en particulier des températures plus douces en hiver et une couche neigeuse moins importante ; la fréquence accrue du « mast seeding » où les chênes et les hêtres sont abondants ; la réintroduction et la dispersion rapide due aux activités humaines dans des régions où l'espèce était auparavant absente ; l'absence ou la présence limitée de prédateurs dans de nombreuses régions ; et pour finir, une faible pression de chasse (Sáez-Royuela & Tellería, 1986 ; Jędrzejewska et al., 1997 ; Leaper et al., 1999 ; Geisser & Reyer, 2005). Dans ce secteur, nous examinons certaines de ces variables.

Chasse

Évolution du nombre de chasseurs

Massei et al. (2015) a indiqué un nombre stable ou en baisse de chasseurs dans 12 pays examinés sur 17. Au Luxembourg, en Serbie, en France, en Slovaquie, au Portugal, en Suède, en Italie et en Espagne, le nombre était en baisse ; au Monténégro, en Croatie, en République tchèque et en Russie, le nombre était stable. En Belgique, en Pologne, en Autriche, en Hongrie et en Allemagne, le nombre de chasseurs augmente respectivement de 30 %, 20 %, 10 %, 50 % et 20 %. L'évolution du nombre total de chasseurs et de sangliers chassés dans ces pays au cours de la période 1991-2011 est présentée à la figure 25.

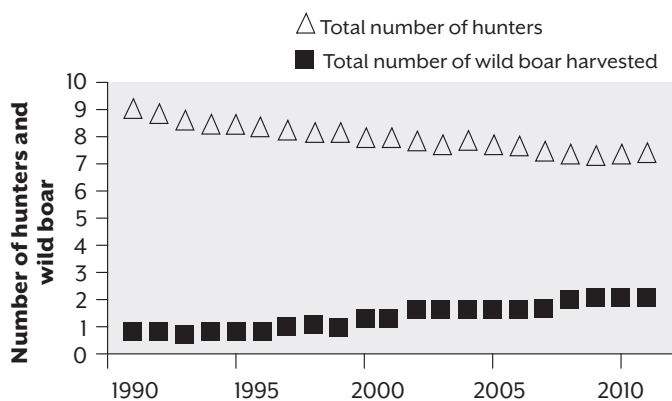


Figure 25: L'évolution du nombre total de chasseurs et de sangliers chassés dans des pays Européens sélectionnés au cours de la période 1991-2011 (Luxembourg, Serbie, Slovaquie, Belgique, Croatie, Portugal, Autriche, Russie, Suède, République Tchèque, Hongrie, Italie, Pologne, France, Spain et Allemagne. (Source: Massei et al., 2015).

L'étude de 2015 de Massei et al. a examiné le lien entre le nombre de chasseurs et les populations de sangliers. Elle a examiné les tableaux de chasse des sangliers et l'évolution de la population de chasseurs dans 18 pays européens entre 1982 et 2012. Les statistiques relatives aux tableaux de chasse et le nombre de chasseurs ont servi d'indicateurs du nombre d'animaux et de la pression de chasse. Les résultats ont confirmé que les populations de sangliers avaient augmenté partout en Europe, tandis que le nombre de chasseurs restait relativement stable ou avait baissé dans la plupart des pays. A partir de ce lien, il est possible de conclure que les niveaux actuels de chasse récréative sont insuffisants pour limiter la croissance des populations de sangliers.

Un nouveau rapport sur la contribution de la chasse récréative au contrôle des populations de sangliers publié dans le *European Journal of Wildlife Research* de Springer (Quirós-Fernández et al., 2017) évoque l'impact de la perception négative du grand public de la chasse et la baisse conséquente du nombre de chasseurs actifs en Espagne et du recrutement de nouveaux chasseurs. Il considère qu'il s'agit d'un facteur influençant la gestion des populations de sangliers.

Les pratiques de chasse

A l'heure actuelle, le principal mécanisme de régulation de la croissance des populations de sangliers consiste à établir des plans de gestion de la faune, notamment dans des régions qui manquent de prédateurs naturels, comme dans la plupart des régions d'Europe centrale et occidentale. La chasse a de tout temps été la principale cause de mortalité de l'espèce (Keuling et al., 2013 ; Toigo et al., 2008 ; Gamelon et al., 2011 ; Šprem et al., 2013 ; Morelle et al., 2013 ; Prevot & Licoppe, 2013). Il n'existe à l'heure actuelle aucune réglementation européenne ou internationale relative à l'espèce *Sus scrofa*. La directive 92/43/CEE de mai 1992, également connue sous le nom de directive Habitats, ne protège pas spécifiquement le sanglier.

Historiquement, la chasse était pratiquée par des personnes vivant à la campagne. Ces dernières décennies, de plus en plus de chasseurs sont issus d'environnements urbains et suburbains (ELO, 2013). Dans le même temps, l'âge moyen des chasseurs augmente dans la plupart des pays européens (Lisjak, 2014 ; Massei et al., 2015). Comme vu précédemment dans ce rapport, les chiffres relatifs aux tableaux de chasse augmentent également en parallèle, indiquant soit que les chasseurs ont intensifié leurs efforts et sont plus expérimentés dans la chasse de sangliers, soit

que le nombre de sangliers connaît une hausse significative. Le nombre croissant d'accidents de la route impliquant des sangliers semble confirmer la dernière hypothèse.

Les pratiques de chasse ont été adaptées en fonction de la sécurité du chasseur, du bien-être animal, de la préservation de la nature et de l'opinion publique négative croissante à l'égard de la chasse. Dans de nombreux pays, la chasse est strictement contrôlée, avec des saisons de chasse limitées et des restrictions sur la chasse des jeunes sangliers ou des laies gestantes. Les battues sont limitées et sont présentées de façon négative par les groupes de protection des animaux.

Démographie

Les chasseurs n'ont pas le même impact sur la mortalité du sanglier que les prédateurs. Ils tuent de préférence des animaux adultes qui contribuent immédiatement à la croissance des populations, **tandis que les loups tuent essentiellement des jeunes sangliers** (Keuling et al., 2013 ; Jedrzejewski et al., 1992 ; Jedrzejewski et al., 2000 ; Anderson & Ozolins, 2004 ; Valdmann et al., 2005 ; Mattioli et al., 2011).

Ces jeunes sangliers ont un taux de survie inférieur à celui des adultes car ils risquent beaucoup plus de mourir de faim (Náhlik & Sándor, 2003). **Par conséquent, les chasseurs sont davantage susceptibles de réguler la croissance des populations que les loups** (Keuling, 2013 ; Genov et al., 1994 ; Braga et al., 2010).

Les populations de sangliers peuvent avoir une réaction compensatrice face à une forte pression de chasse. Dans ce cas, la laie peut mettre bas plus tôt, les jeunes femelles ayant alors une période de croissance plus longue et atteignant la taille seuil pour donner la vie plus tôt. De même, un nombre plus élevé de jeunes femelles donnera la vie par rapport à des populations connaissant une pression de chasse moins forte (Servanty et al., 2011).

La migration de régions voisines peut avoir un effet considérable sur la démographie (Hahn & Einfeld, 1998).

Tranquillité

Le sanglier profite du silence et de la tranquillité de la forêt. La pression humaine croissante sur les forêts européennes (par ex. le tourisme et les loisirs de plein air) perturbe le sanglier dans son habitat favori. Nous n'avons pas pu trouver d'études scientifiques établissant un lien causal entre la présence

du sanglier dans les terres agricoles ou les forêts et la tranquillité. De plus amples recherches dans ce domaine seraient bienvenues.

Nourrissage supplétif

L'approvisionnement en nourriture par les chasseurs, souvent pratiqué tout au long de l'année (Howells & Edwards-Jones, 1997) afin d'appâter les sangliers pour les surveiller, pour les chasser plus facilement, à des fins sanitaires ou pour détourner les animaux des champs de culture (Hahn & Einfeld, 1998), est largement répandu en Europe (Cellina, 2008 ; Rosell et al., 2012 ; Servanty et al., 2009).

Le nourrissage supplétif peut représenter chaque année plusieurs tonnes de nourriture dans une zone inférieure à 1000 ha (Gaillard et al., 1992 ; Fernandez-Llario et al., 1998). L'impact de cette nourriture supplémentaire n'est toutefois pas clair (Geisser & Reyer, 2005). Selon certains auteurs, des éléments indiquent que le nourrissage supplétif peut avoir une influence locale sur la croissance des populations (Howells & Edwards-Jones, 1997 ; Bieber & Ruf, 2005 ; Geisser & Reyer, 2005) et accroître les dégâts dans les champs agricoles, plutôt que les diminuer (Geisser & Reyer, 2004). Cependant, les effets du nourrissage ne sont pas clairs et de plus amples recherches seraient nécessaires afin d'évaluer son impact sur la dynamique des populations (Lemel, 1999 ; Náhlik & Sándor, 2003 ; Geisser & Reyer, 2004 ; Geisser & Reyer, 2005).

Selon une étude approfondie de Cellina (2008), peu d'éléments indiquent que soit le pourcentage de nourriture supplémentaire dans les contenus stomacaux, soit la densité des points de nourrissage supplétif annuel ont un effet sur l'un des aspects de la morphologie du sanglier ou sur sa reproduction. Cependant, cette étude n'a pas trouvé d'éléments démontrant l'efficacité du nourrissage supplétif contre les dégâts sur les cultures agricoles.

Durant l'hiver et au printemps, le nourrissage supplétif peut empêcher la population de se disperser en raison du manque de nourriture pour chercher de nouvelles sources de nourriture.

En fonction de la taille de la population de sangliers dans une zone donnée et des dégâts causés par la population, les gouvernements locaux, les propriétaires terriens, les agriculteurs, les chasseurs et les écologistes auront des opinions très différentes sur le caractère souhaitable ou non du nourrissage supplétif.



Climat

Plusieurs facteurs ont été cités comme ayant une influence sur l'évolution des populations de sangliers, notamment la culture accrue de céréales et le nourrissage artificiel (Schley et al., 2008) ; toutefois, **le changement climatique est considéré comme l'un des principaux facteurs contribuant à l'accroissement des populations** (Vetter et al., 2015). Dans cette section, nous proposerons une vue d'ensemble des dernières recherches menées sur les effets du changement climatique sur l'espèce.

Un article de 2015 publié par une équipe de chercheurs de l'université de médecine vétérinaire, à Vienne, souligne que les hivers doux deviennent plus fréquents et qu'il existe un lien avéré avec l'augmentation du nombre de sangliers (Vetter et al., 2015). Les scientifiques estiment que les hivers doux de plus en plus fréquents en Europe et la hausse conséquente de la production de glands et de fâines par les arbres améliorent les taux de survie des sangliers.

Comme vu précédemment dans cet article, le sanglier est un mammifère très adaptable ayant une immense capacité de reproduction ; sa population est donc susceptible d'augmenter si les conditions environnementales deviennent plus favorables. Le sanglier peut avoir cinq petits ou plus dans une portée et les femelles peuvent atteindre la maturité sexuelle au cours de leur première année si elles disposent de suffisamment de nourriture.

L'analyse de Vetter et al. indique que le sanglier est très sensible aux hivers froids, observant que chaque incidence de ces derniers a été suivie d'une baisse de la population. Les températures fraîches d'automne auraient également un effet négatif sur la croissance des populations (malgré le fait que les modèles utilisant des moyennes, cela pourrait simplement refléter le début précoce de l'hiver). Les conditions climatiques seraient des facteurs importants influençant de nombreuses populations d'ongulés et ayant un effet significatif sur la survie des jeunes et la reproduction (Putman et al., 1996 ; Saether, 1997). **Les hivers froids donnent lieu à une hausse de la mortalité des jeunes sangliers, qui est un facteur essentiel de la dynamique des populations de sangliers. Les épisodes de gel au printemps peuvent tout particulièrement provoquer la mortalité des jeunes sangliers (jusqu'à 90 % au cours des deux premières années de vie).** Geisser & Reyer (2005) a clairement établi un lien entre des températures hivernales et printanières

plus élevées et une croissance plus soutenue des populations de sangliers en réduisant la mortalité des marcassins. La figure 26 (Geisser & Reyer, 2005) indique 8 variables liées à la dynamique des populations de sangliers entre 1974 et 1998 dans le canton de Thurgovie, en Suisse. Dans le cadre d'une analyse de régression multiple par étapes, ils ont démontré que la nourriture et les conditions climatiques étaient des facteurs essentiels à la fluctuation de la densité des populations de sangliers. Les températures hivernales et printanières plus élevées ont une forte influence sur la reproduction (températures hivernales) et sur la survie des jeunes sangliers (températures printanières).

Les hivers plus doux entraînent une baisse de la mortalité en hiver et une hausse de la survie du sanglier dans toutes les classes d'âge (Rossi et al., 1997 ; Melis et al., 2006).

Les températures jouent un rôle essentiel dans la survie des marcassins nouveau-nés (généralement nés en avril et en juin).

De nombreuses études menées dans plusieurs régions d'Europe établissent un lien entre les changements de conditions climatiques et la croissance des populations de sangliers : en Allemagne (Hahn & Einfeld, 1998), en France (Vassant, 1997), en Italie (Boitani et al., 1995) et en Pologne (Jedrzejewska et al., 1997). Les hausses rapides des populations sont typiques chez certaines espèces qui utilisent de manière optimale l'espace et la nourriture pour survivre et produire une importante progéniture à la survie limitée. Si les variables responsables de la croissance limitée des populations (par ex. des températures basses en hiver et au printemps) [...], la population commence à croître de manière exponentielle.

Le changement climatique en Europe (Watson, 2001 ; EEA, 2004 ; Raisanen et al., 2004) influence non seulement la taille des populations de sangliers, mais également la disponibilité des fruits forestiers et la production des cultures agricoles. Ces facteurs ont également un impact sur l'explosion démographique du sanglier en Europe.

Selon Vetter et al. (2015), que le nombre de chasseurs ait augmenté, baissé ou soit resté stable, les populations de sangliers en Europe ont augmenté. Leurs recherches indiquent donc que les hivers de plus en plus doux en raison du changement climatique doivent être considérés comme une raison majeure de la hausse à l'échelle européenne des populations de sangliers au cours des dernières décennies.

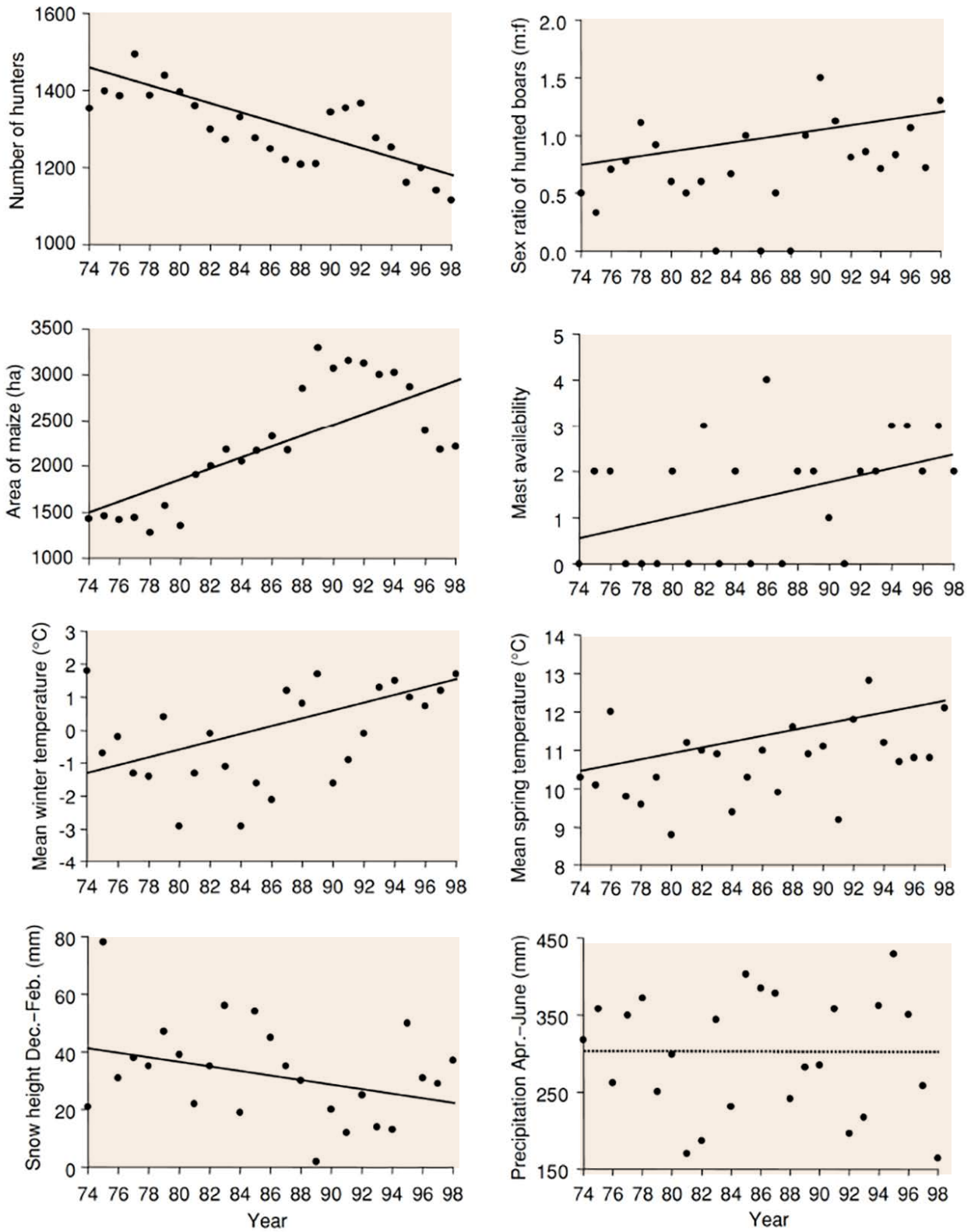


Figure 26: Huit variables liées à la dynamique des populations de sangliers entre 1974 et 1998 dans le canton de Thurgovie, en Suisse. (Source : Geisser & Reyer, 2005).

Reforestation

La reforestation est citée en tant que variable importante pour expliquer la croissance des populations de sangliers (Sáez-Royuela & Telleria, 1986 ; Servanty et al., 2011). Au cours des 20 dernières années, la zone forestière en Europe a considérablement augmenté (OECE-ONU-FAO, 2011), ce qui a permis au sanglier d'élargir son territoire et de s'étendre sur des zones auparavant inoccupées (Keuling et al., 2009).

Disponibilité de la nourriture

La disponibilité accrue des cultures agricoles tout au long de l'année a certainement joué un rôle essentiel dans la croissance des populations de sangliers (Bieber & Ruf, 2005 ; Geisser & Reyer, 2005 ; Massei et al., 1996 ; Maillard & Fournier, 2004 ; Groot Bruinderink et al., 1994).

Une étude de Schley et al., (2003) a indiqué que les cultures agricoles représentaient un élément important du régime alimentaire du sanglier dans toute l'Europe occidentale.

La disponibilité de la nourriture a un effet direct sur le succès de la reproduction du sanglier (Gamelon et al., 2013).

La plus grande capacité reproductrice du sanglier est directement liée à la disponibilité de cultures riches en énergie telles que le maïs et le tournesol en été et à l'automne (Rosell et al., 2009 ; Servanty et al., 2009).

La nourriture peut influencer la démographie de 3 façons :

1. La baisse de la mortalité des jeunes sangliers : elle permet aux marcassins de survivre aux hivers froids jusqu'à l'automne (Schauss et al., 1990)
2. La disponibilité de la nourriture a une forte incidence sur l'activité reproductrice (Baber & Coblentz, 1985 ; Pepin et al., 1986), augmente la

fertilité et la taille des portées (Howell & Edwards-Jones, 1997 ; Fernandez-Llario et al., 1999)

3. La disponibilité de la nourriture a un effet sur l'âge de la première reproduction (Saether, 1997)

Fruits forestiers

Mast est le nom botanique des noix, graines, bourgeons ou fruits des arbres et arbustes qui sont mangés par les animaux sauvages.

On distingue deux principaux types de mast ou fruits forestiers :

1. *Hard mast* (fruits forestiers à coque) : les noix dures et graines telles que les glands, les noix du Brésil et les noisettes.
2. *Soft mast* (fruit ou végétaux comestibles) : les baies et fruits tels que la pomme sauvage, la myrtille, etc.
Pour le sanglier, les fruits forestiers à coque sont considérés comme plus importants, notamment en tant que source de nourriture l'hiver, compte tenu de leur haute teneur énergétique.

Le masting correspond à la production synchronisée de grandes quantités de graines ou de fruits par une population de plantes. Certaines espèces (par ex. les chênes) ont parfois des années où toute une population d'arbres produit un nombre anormalement élevé de glands. Ces années de récolte exceptionnelle sont appelées mast years (les années où les fruits forestiers ou végétaux comestibles sont particulièrement abondants).

La proportion de laies pouvant se reproduire peut atteindre 90 % les bonnes années lorsque les fruits forestiers ou végétaux comestibles sont particulièrement abondants, contre seulement 20 à 30 % les mauvaises années (Massei et al., 1996).

La figure 27 présente la disponibilité maximale des fruits forestiers pour le sanglier entre septembre et janvier. La taille des portées de sangliers est particulièrement influencée par la prise de poids du sanglier au cours de cette période (Baubet, 2007).

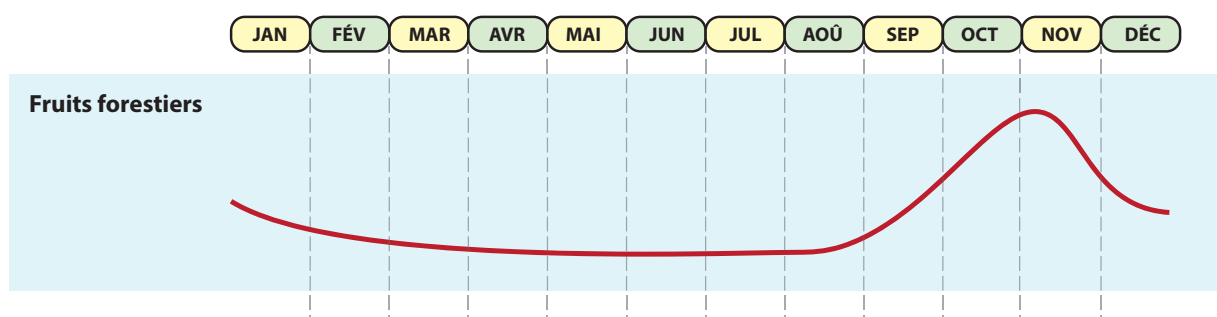


Figure 27 disponibilité maximale des fruits forestiers pour le sanglier entre septembre et janvier

Maïs

Environ 15 millions d'hectares de maïs sont présents dans l'UE-28, dont 60 % (9,4 millions de ha) sont récoltés en tant que céréale et 40 % (5,9 millions de ha) en tant qu'ensilage. Le grain de maïs est produit sur environ 180 000 hectares (European Seeds Association, 2017). Les principaux marchés sont la consommation humaine, l'alimentation animale et la bioénergie.

La quantité totale de maïs planté dans l'UE a considérablement augmenté au cours des 30 dernières années. L'évolution de la production de maïs (céréale) en France entre 1951 et 2007 est illustrée à la figure 28.

La croissance dans le domaine des plantations de maïs à travers l'Europe et les rendements plus élevés sont conformes aux prédictions des modèles sur l'impact du changement climatique sur la productivité et la composition des formations végétales naturelles et anthropiques (Watson, 2001).

La figure 29 présente la disponibilité maximale des fruits forestiers pour le sanglier entre août et novembre.

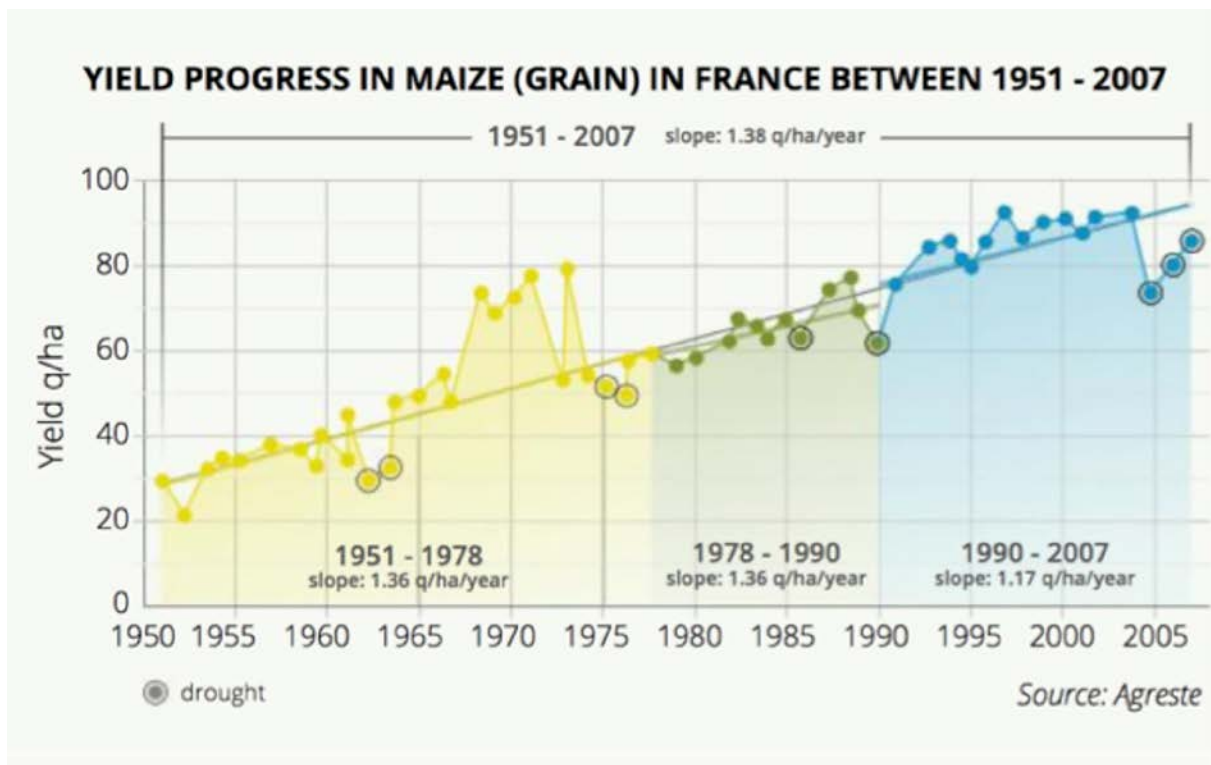


Figure 28: évolution de la production de maïs (céréale) en France entre 1951 et 2007. Source : Ministère français de l'Agriculture.

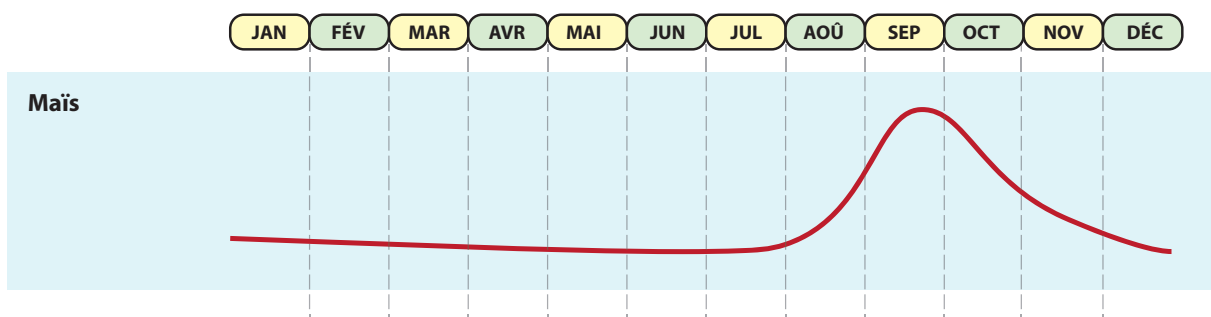


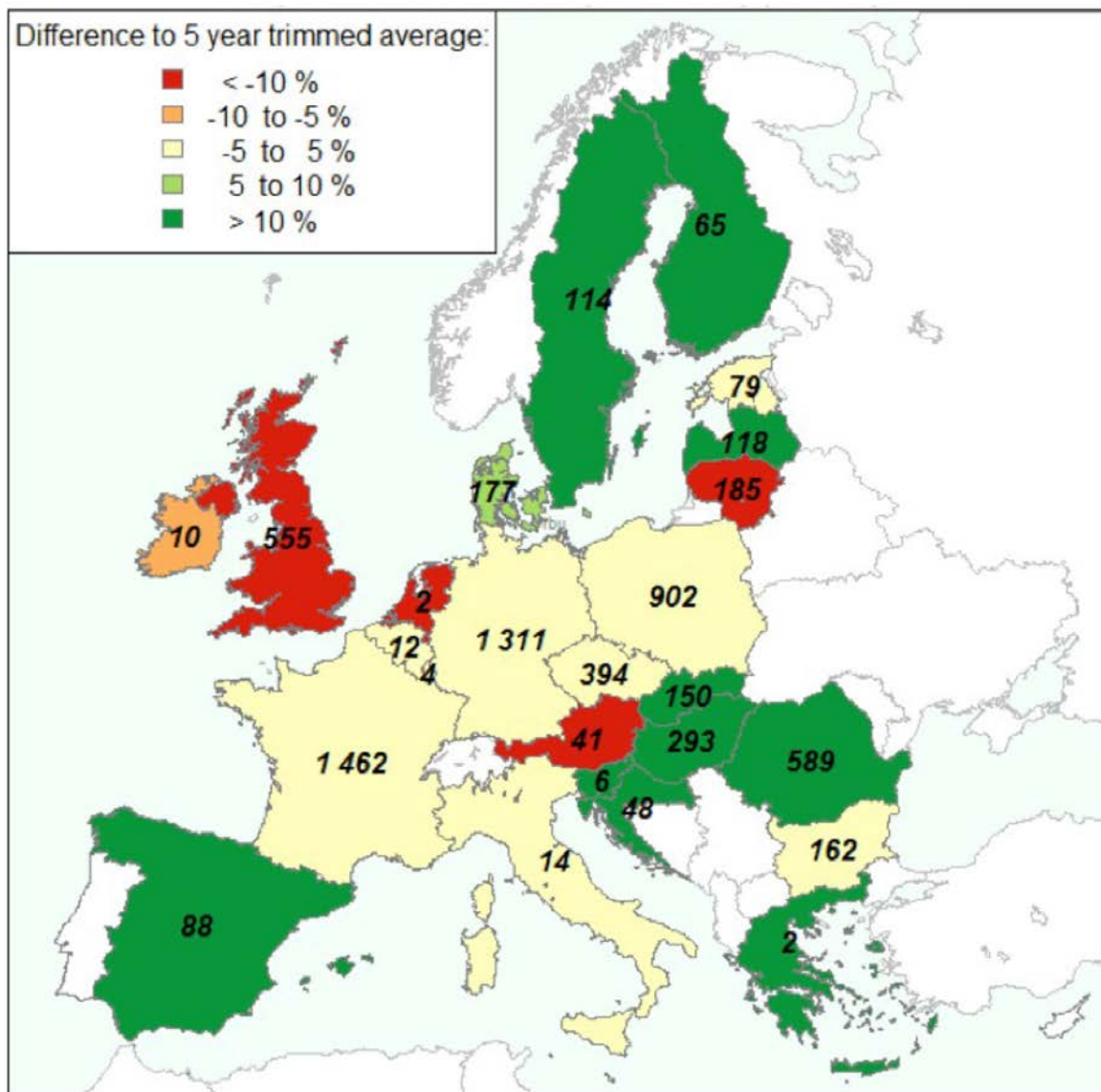
Figure 29: disponibilité maximale du maïs pour le sanglier entre août et novembre

Colza

Le colza fait partie de la famille des crucifères. Il peut atteindre une hauteur comprise entre 75 et 175 cm. Le colza a des fleurs jaunes, des feuilles bleu-vert et plusieurs branches, avec un pivot profond et fibreux. Le colza a de petites graines rondes de couleur rouge et noire. Il est cultivé pour la production de nourriture pour animaux, d'huiles végétales comestibles et de biodiesel. En Europe, le colza est principalement cultivé pour la nourriture pour animaux compte tenu de sa très haute teneur en lipides et de sa teneur moyenne en protéines (Heuzé et al., 2017).

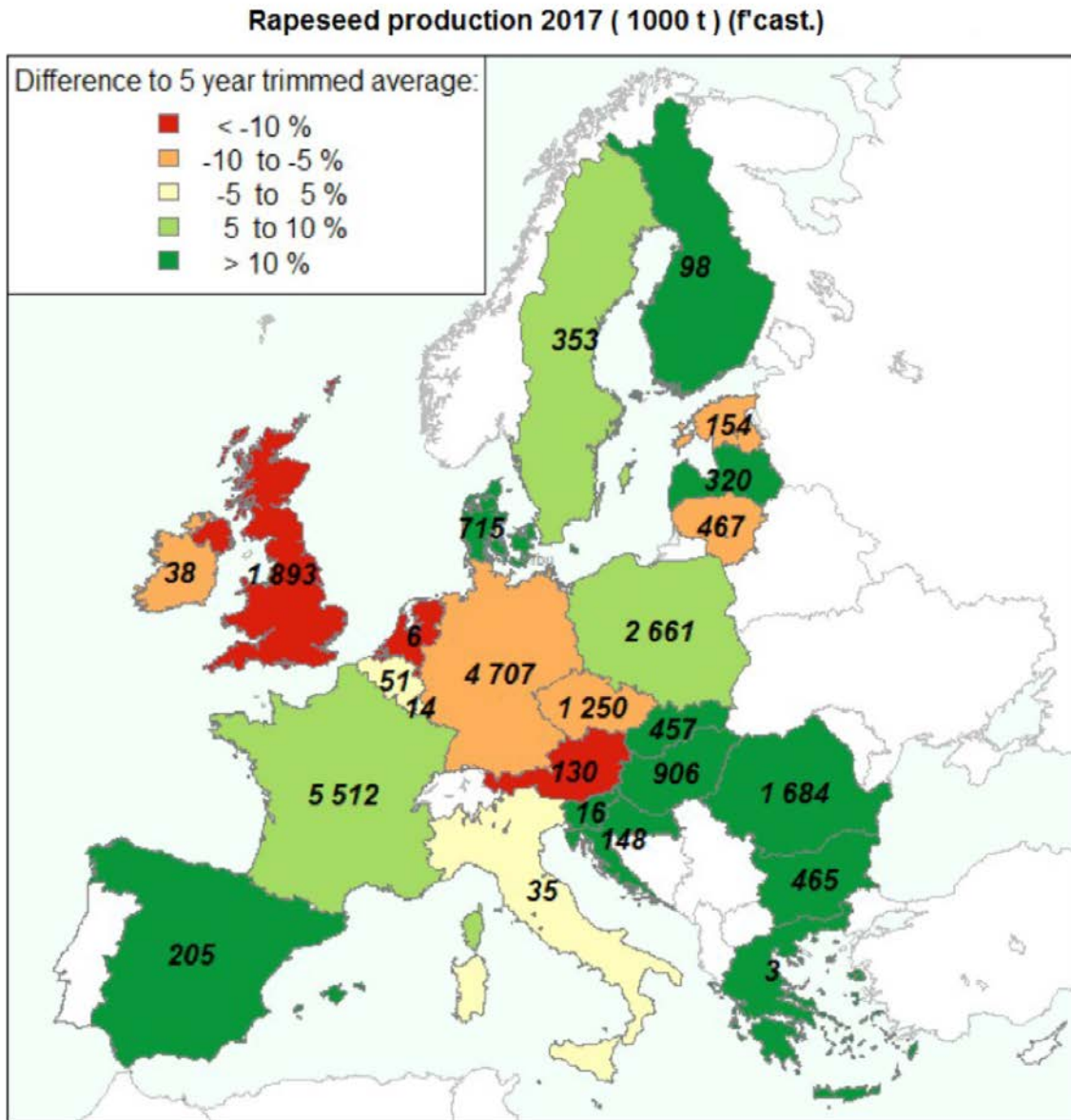
Le colza comprend en réalité plusieurs variétés similaires mais différentes : Brassica napus (colza) et Brassica rapa (navet). L'UE produit 23 millions de tonnes de colza (une production multipliée par 30 en 30 ans), en importe 3 millions de tonnes et en exporte environ 0,5 million de tonnes chaque année. Les figures 30 et 31 indiquent la superficie sur laquelle le colza est cultivé et la production totale de colza dans les États membres de l'UE en 2017. La figure 32 présente la disponibilité maximale du colza pour le sanglier entre juin et août.

Rapeseed area 2017 (1000 ha) (f'cast.)



EU28 area : 6 782 (1000 ha) Difference to 5 year trimmed average: 3 %

Figure 30: Superficie de culture du colza 2017. Source : Commission européenne DG AGRI https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cereals/presentations/cereals-oilseeds/market-situation-oilseeds_en.pdf (données recueillies le 4 janvier 2018)



EU28 production : 22 289 (1000 t) Difference to 5 year trimmed average: 6 %



Figure 31: Superficie de culture du colza 2017. Source : Commission européenne DG AGRI, https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/cereals/presentations/cereals-oil-seeds/market-situation-oilseeds_en.pdf (données recueillies le 4 janvier 2018)

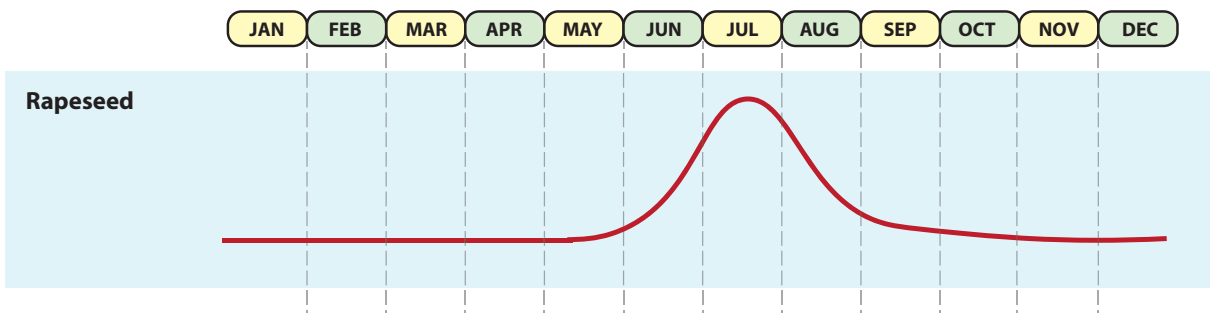


Figure 32: disponibilité maximale du colza pour le sanglier entre juin et août.

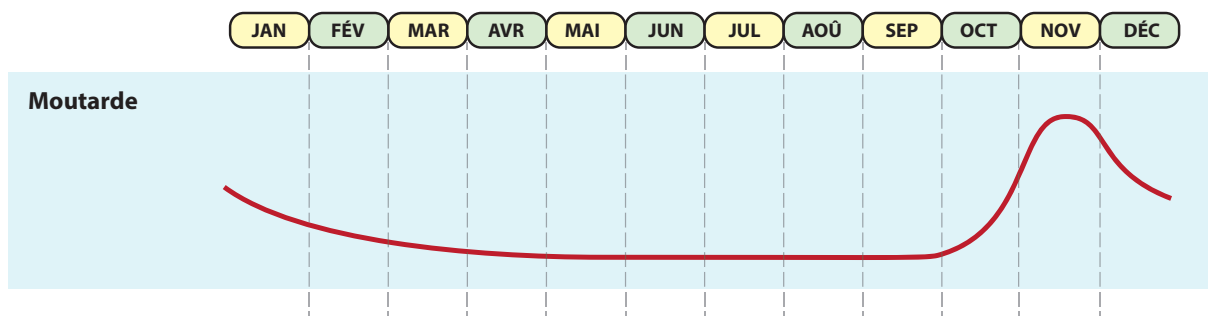


Figure 33: disponibilité maximale de la moutarde pour le sanglier entre octobre et février.

Moutarde

Les plants de moutarde sont diverses espèces végétales des familles Brassica et Sinapis et de la famille Brassicaceae.

La moutarde peut être cultivée afin de récolter les graines pour les utiliser comme épice. Toutefois, la moutarde a été également établie par l'UE comme l'un des 19 types d'utilisation des sols pouvant être considérés comme des surfaces d'intérêt écologique (SIE). Quand elle est plantée en tant que culture non-agricole, c.-à-d. comme bande tampon le long des cours d'eau ou pour maintenir des éléments du paysage tels que les haies ou les bassins, la moutarde est conforme aux mesures écologiques de la politique agricole commune de la Commission européenne. Les agriculteurs peuvent également planter des légumes comme les pois, les haricots ou le lupin, qui fixent l'azote de l'air dans le sol. Ils peuvent également planter des 'cultures dérobées' comme la moutarde ou le colza pour recouvrir la surface des sols durant l'automne et l'hiver et empêcher ainsi l'érosion des sols entre la récolte et la prochaine saison de plantation. Pour cette raison, la culture de la moutarde, qui était quasi inexistante il y a 20 ans, est désormais très répandue en Europe.

La figure 33 présente la disponibilité maximale de la moutarde pour le sanglier entre octobre et février.

Réponses/solutions

Le sus scrofa est répandu dans de nombreux paysages à travers l'Europe. L'espèce est considérée par beaucoup comme une espèce envahissante et nuisible pour l'agriculture et l'environnement (Sáez-Royuela & Tellería, 1986 ; Neet, 1995 ; Leaper et al., 1999 ; Bieber & Ruf, 2005). Elle figure sur la liste des cent espèces envahissantes parmi les plus nuisibles du monde établi par le Groupe de spécialistes des espèces envahissantes de l'UICN (Lowe et al., 2004). D'autres les considèrent néanmoins comme une espèce de gibier indigène et comme une ressource précieuse pour la chasse. Toutefois, même si le sanglier est une espèce indigène ou précieuse, il peut continuer d'être vu par certains comme posant problème si les populations sont considérées comme trop abondantes.

La tâche des plans de gestion de la faune consiste à garantir que le nombre de sangliers est maintenu à un niveau correct pour minimiser les dégâts tout en faisant en sorte que les populations puissent se régénérer de manière adéquate. La gestion durable est considérée comme essentielle pour éviter les dégâts sur les cultures agricoles et pour mettre en œuvre une politique de chasse durable.

Si l'on trouve de très nombreux articles scientifiques décrivant et examinant les problèmes liés aux populations de sangliers (et leur croissance), les informations sur d'éventuelles solutions sont très limitées.

Trois principales méthodes sont utilisées pour diminuer les dégâts causés par les sangliers (Briederman, 1990) :

1. La chasse intensive du sanglier
2. Le nourrissage supplétif dans les forêts pour attirer les sangliers pour la chasse ou les tenir à l'écart des terres agricoles
3. La pose de clôtures pour empêcher les sangliers de pénétrer dans les champs

Chacune de ces méthodes correspond à des mesures de prévention recommandées dans des articles scientifiques et populaires (Breton, 1994 ; Mazzoni della Stella et al., 1995 ; Vassant, 1997). Ces trois méthodes sont officiellement soutenues par de nombreux organismes européens de gestion de la faune (Geisser & Reyer, 2004). Toutefois, il apparaît clairement que de plus amples recherches sont nécessaires sur la façon de lutter contre le problème de la croissance rapide des populations de sangliers en Europe.

Chasse

La chasse peut considérablement réduire la densité des populations de sangliers (Sweitzer et al., 2000 ; Geisser & Reyer, 2004) et la fréquence des dégâts (Mazzoni della Stella et al., 1995 ; Geisser & Reyer, 2004). Les dégâts causés par les sangliers ne peuvent être réduits que si leur population et leur répartition sont contrôlées. Les battues sont la méthode la plus efficace de contrôle des populations (Geisser & Reyer, 2004). Toutefois, compte tenu du potentiel de reproduction élevé des sangliers, l'effet de la chasse est minime (Jeziarski, 1977). Jusqu'à 90 % des laies peuvent

se reproduire en une seule saison (Massei et al., 1996).

La chasse sélective des femelles pourrait réduire la taille des populations de manière efficace (Briedermann, 1990) et Bieber & Ruf (2005) indique qu'une forte pression de chasse sur les femelles adultes serait la méthode la plus efficace de contrôle des populations durant les années de conditions défavorables ; la détermination du sexe des jeunes sangliers reste néanmoins difficile sur le terrain.

Magnien (2017) décrit l'effet de la chasse sur certaines classes d'âge des mâles et/ou femelles. Il établit clairement que le passage des pratiques de chasse au ciblage de certaines classes d'âge (60 % de la descendance provient de sangliers âgés de moins de 2 ans et plus de 30 % de sangliers âgés de moins d'1 an) peut avoir un effet significatif sur la taille des populations. L'étude de Bieber & Ruf (2005) indique que dans des conditions environnementales favorables, la diminution de la survie des jeunes sangliers aura une incidence très importante sur le nombre de sangliers.

Une méthode de chasse ciblée et approfondie, en particulier le recours à des battues, semble être le moyen le plus efficace de gérer les populations de sangliers (Geisser & Reyer, 2004 ; ELO, 2012 ; Giménez-Anaya et al., 2017). Toutefois, les battues sont soumises à des politiques beaucoup plus strictes en termes de restrictions saisonnières.

Nourrissage supplétif

Pour optimiser les efforts de chasse, les chasseurs mettent souvent en place des points de nourrissage dans les forêts. Le nourrissage supplétif pourrait également être utile pour améliorer les efforts de suivi et de recherche. Plusieurs études démontrent une diminution réussie des dégâts à l'aide du nourrissage supplétif (Andrzejewski & Jezierski, 1978 ; Meynhardt, 1991 ; Vassant, 1994), tandis que d'autres n'observent aucune baisse significative (Hahn & Eisfeld, 1998 ; Geisser & Reyer, 2004).

La planification minutieuse, la coordination et le timing du nourrissage supplétif sont essentiels pour garantir son succès (Geisser & Reyer, 2004). Brandt et al. (2006), et Baubet et al. (2008) démontrent que la planification minutieuse du nourrissage supplétif entraîne une diminution des dégâts agricoles. Vial (2012) établit que l'interdiction du nourrissage supplétif entraîne des dégâts supplémentaires sur les cultures agricoles.

Il convient de suivre des règles strictes pour que le nourrissage supplétif diminue les dégâts agricoles. La densité des points de nourrissage ne devrait en aucun cas dépasser 0,67/100ha et la distance des terres

agricoles ne devrait pas dépasser 500 à 1000 mètres (Bahr, 1996 ; Berger & Gauville, 1994). Une plus forte densité des points de nourrissage pourrait même avoir pour effet d'attirer des sangliers dans des forêts où ils n'iraient pas ou de les attirer sur des terres agricoles en raison de la courte distance entre les points de nourrissage et ces dernières.

La figure 34 présente la disponibilité maximale des fruits forestiers, du maïs, du colza et de la moutarde pour les sangliers. Le nourrissage supplétif ne peut pas rivaliser avec les grandes quantités de fruits forestiers et de cultures disponibles. Toutefois, entre février et mai, ces cultures ne fournissent pas de nourriture au sanglier. Au cours de cette période, le nourrissage pourrait être très efficace pour concentrer les populations de sangliers (Figure 35).

La figure 36 indique qu'au cours de la période même où le nourrissage supplétif pourrait être un outil efficace de gestion des populations de sangliers, la saison de la chasse du sanglier est fermée dans de nombreux États membres de l'UE. Dans les États membres où la saison de la chasse est ouverte à cette période, des restrictions sont souvent en place concernant les pratiques de chasse (par ex. les battues). Il s'agit de la période où les chances sont les plus grandes de mettre en place des pratiques de chasse plus efficaces afin de réduire les populations de sangliers en Europe.

En cas de pénurie alimentaire (hiver et printemps), les sangliers ont tendance à étendre leur aire géographique pour trouver de nouvelles sources de nourriture et survivre, ce qui a des implications à la fois pour la propagation des maladies transmissibles et pour les dégâts potentiels sur les cultures agricoles et les propriétés. Dans ces cas, le nourrissage supplétif peut limiter la dispersion des populations de sangliers. Des aliments riches en énergie comme le maïs sont particulièrement efficaces dans ce cas.

L'efficacité du nourrissage supplétif au maïs pour éviter la dispersion du sanglier dépend du moment et de l'endroit où il est fourni. Dans des régions où le maïs est largement cultivé, le nourrissage supplétif ne sera efficace qu'entre la mi-novembre et la fin du mois de mai, quand le maïs n'est plus présent dans les champs. Dans des régions où le maïs n'est pas cultivé, le nourrissage supplétif au maïs peut être efficace tout au long de l'année car il ne rivalise pas avec d'autres sources.

Baubet (2007) démontre que la taille des portées est particulièrement influencée par la prise de poids du sanglier à l'automne. Le poids du sanglier se stabilise à l'automne quand la quantité totale de nourriture est inférieure à 700g/jour/animal (Mauget & Pépin, 1985). Au cours de cette période, le sanglier a accès aux fruits forestiers, au maïs et à la moutarde.



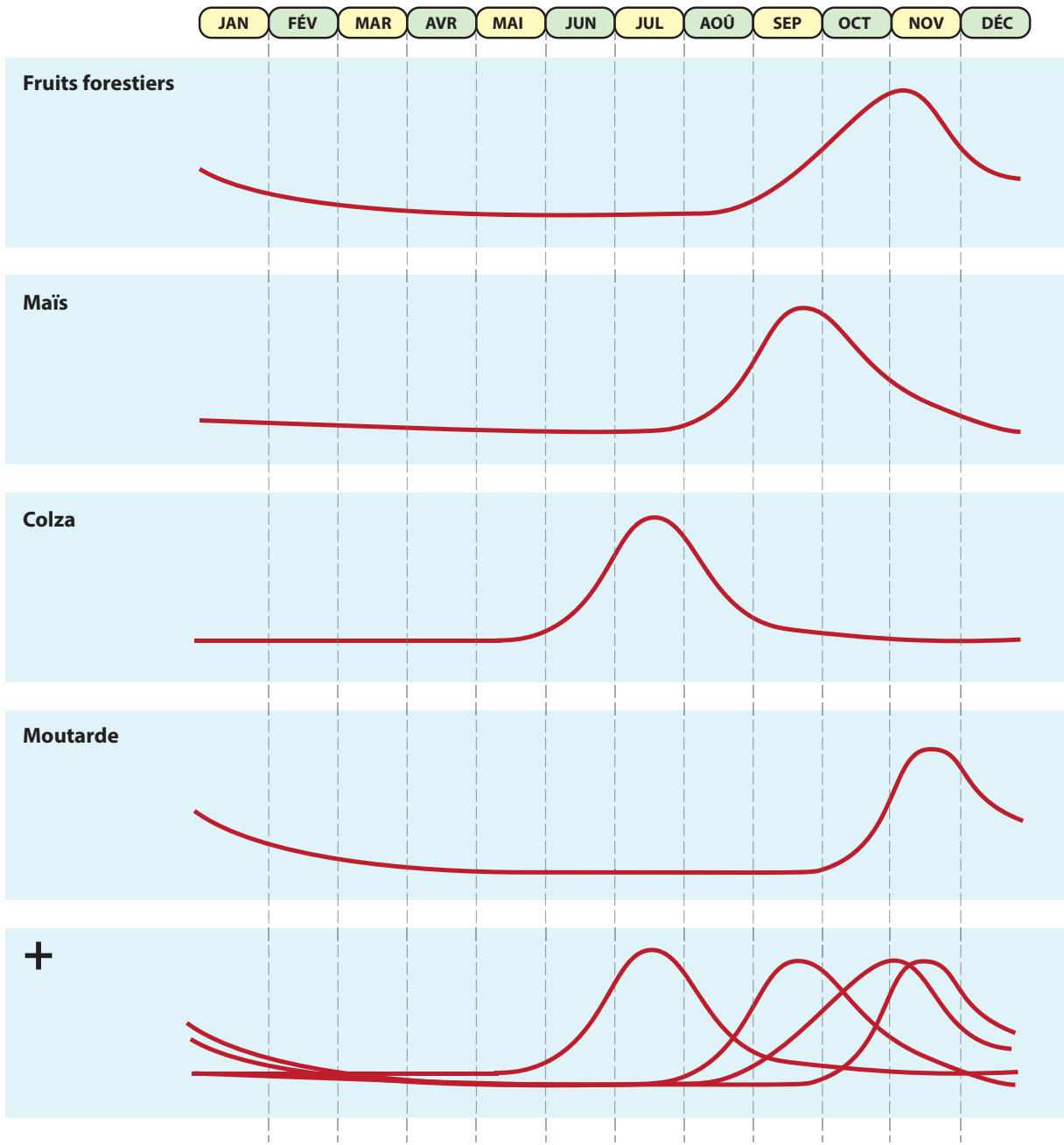


Figure 34: Disponibilité maximale des fruits forestiers, du maïs, du colza et de

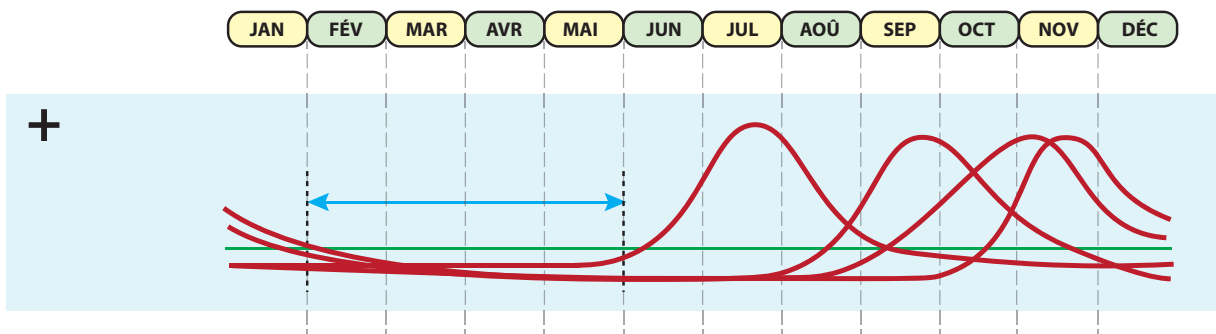


Figure 35: Période optimale pour mettre en place le nourrissage.

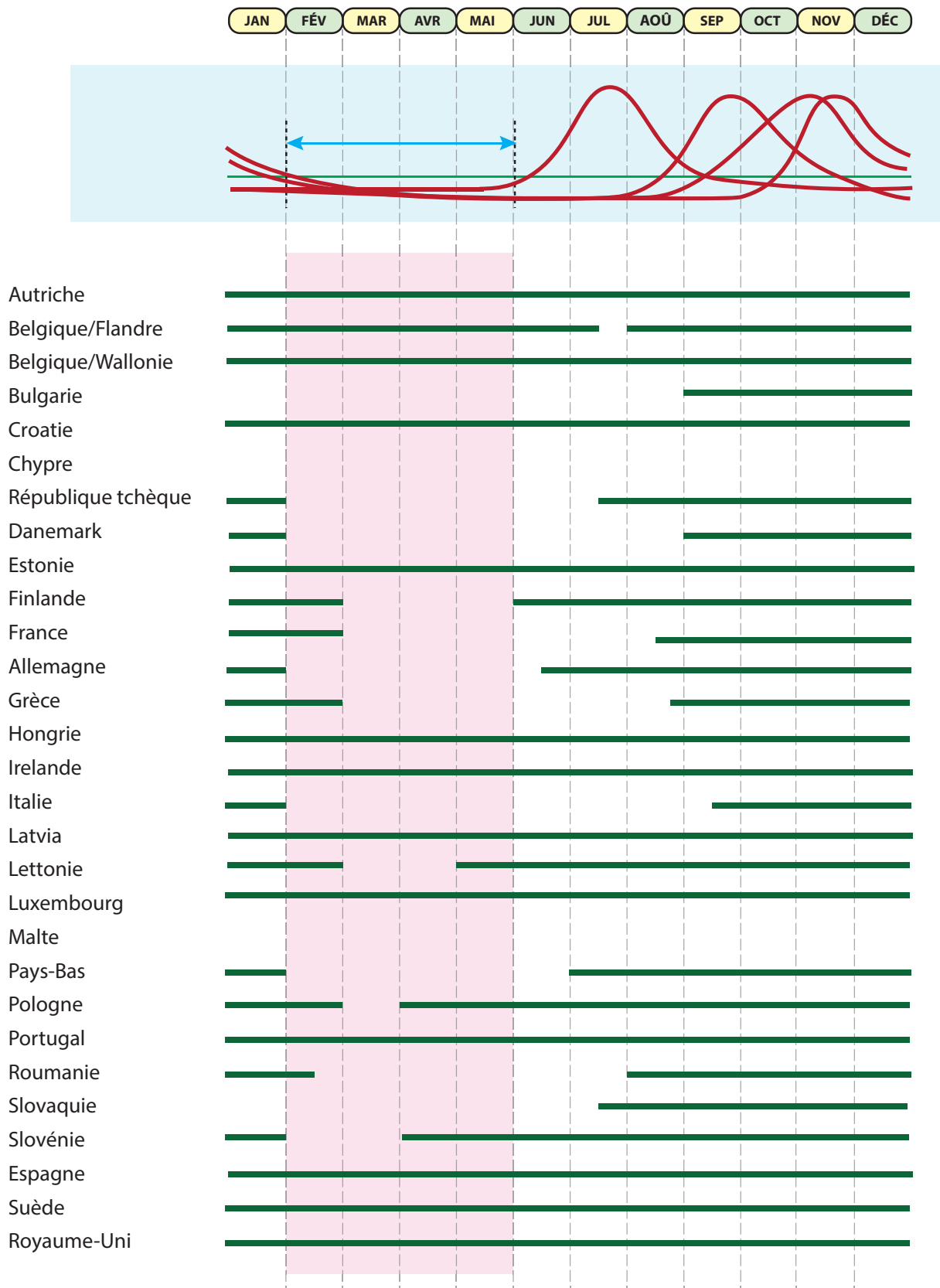


Figure 36: Période optimale pour mettre en place le nourrissage supplétif en fonction de la saison de chasse du sanglier.

Pose de clôtures

Certains auteurs considèrent la pose de clôtures comme la méthode la plus efficace pour éviter les dégâts causés par les sangliers (Vassant & Boisau-ber, 1984 ; Baettig, 1988 ; Boultoire, 1990 ; Breton, 1994 ; Vassant, 1994). Geisser & Reyer (2004) n'a pas observé d'effet significatif. Toutefois, le sanglier pouvant sauter jusqu'à 1,5 mètre de haut, toute clôture devra être suffisamment élevée et solide pour empêcher réellement ses déplacements. Des investissements financiers considérables seraient nécessaires pour protéger les cultures. Les clôtures peuvent protéger des zones limitées dans une certaine mesure, mais peuvent également provoquer des dégâts supplémentaires dans des zones adjacentes ou dans des zones moins protégées (Geisser & Reyer, 2004) et sur leurs cultures (par ex. les prairies).

Gestion

Si elles sont gérées correctement, les populations de sangliers peuvent contribuer à l'économie locale, notamment dans des régions où l'agriculture est moins développée et où il y a moins de risque de conflits. Le sanglier peut générer un revenu à partir du tourisme, des activités de chasse, des produits régionaux, etc. Si la population est strictement contrôlée, l'espèce ne constitue pas une menace pour la biodiversité ou la foresterie. Dans des régions où les activités agricoles sont limitées ou dans des zones

clôturées sans activités agricoles, la croissance des populations peut être contrôlée et l'accès à la nourriture peut être mieux régulé. En cas d'importantes populations, le nourrissage supplétif ne devrait pas être autorisé dans ces régions (Magnien, 2017).

Soutien amélioré

Il apparaît clairement que les chasseurs, les agriculteurs, les propriétaires terriens et les défenseurs de l'environnement doivent mieux comprendre les raisons étroitement liées de la croissance des populations de sangliers en Europe. Les pratiques de gestion de la faune devraient reposer sur des données empiriques et de bonnes pratiques devraient être échangées et appliquées là où c'est efficace.

Des pratiques de chasse informées et stratégiques sont nécessaires pour parvenir à réduire les populations de sangliers en Europe, à savoir le passage des pratiques de chasse au ciblage de certaines classes d'âge pour mieux contrôler la taille des populations. Les chasseurs, les défenseurs de l'environnement et les chercheurs doivent coopérer pour générer et compiler des ensembles de données et élaborer des méthodologies permettant une cartographie et une gestion efficace des populations.

Certaines organisations encouragent des pratiques de chasse durables en tant qu'élément essentiel des stratégies de préservation de la faune et de la biodiversité.



Le label Wildlife Estates

Wildlife Estates est une initiative de conservation qui encourage des pratiques durables d'utilisation des terres et de gestion de la faune sur des terres privées à travers l'Europe. Elle contribue à faire reconnaître et à rendre plus ambitieux les efforts de conservation de la nature à petite échelle en instaurant un système d'accréditation objectif et un processus de certification.



Les habitats européens sont menacés par plusieurs facteurs dus à l'évolution de l'utilisation des terres, à l'intensification et à la transformation des systèmes de production, à l'abandon de pratiques traditionnelles qui sont souvent favorables à la biodiversité, au développement des infrastructures, à l'urbanisation et au manque de fonds pour soutenir les communautés rurales. Par conséquent, les écosystèmes et les paysages sont fragmentés et dégradés.

Le changement climatique, la pollution et la propagation d'espèces étrangères envahissantes viennent s'ajouter au stress existant. Face à ces défis, Wildlife Estates est parvenu à créer et à améliorer des habitats en faveur de la biodiversité, ainsi qu'à rétablir des conditions naturelles où les espèces de gibier peuvent prospérer.

Le projet repose sur la collaboration des agriculteurs, des forestiers, des chasseurs et des pêcheurs européens, qui sont tous des producteurs indirects de la flore et la faune sauvages. Ils sont le maillon essentiel pour enrayer la perte de biodiversité. En démontrant que le développement rural durable ne doit pas nécessairement se faire au détriment de la biodiversité, le label soutient le concept de « conservation par une utilisation rationnelle ». Il s'agit non seulement de l'exploitation responsable de la faune sauvage dans le cadre des activités rurales, mais également du rôle bénéfique que la gestion active et positive joue pour garantir la survie des écosystèmes européens.

Il est fondé sur l'adoption et la mise en œuvre d'une série de mesures élaborées scientifiquement conçues pour gérer la faune sauvage sur des terres privées à travers l'Europe. Ces activités sont soit destinées à améliorer la survie et la productivité de certaines espèces, soit à gérer l'abondance des autres afin de réduire leur impact sur la biosphère.

Les territoires ruraux sont essentiels au soutien des économies rurales, qui jouent à leur tour un rôle significatif pour surmonter les enjeux mondiaux dans les domaines de l'alimentation, de l'énergie et de l'environnement. Pour que le développement rural soit durable sur le plan environnemental, il faut à la fois des initiatives privées et le soutien d'instruments publics.

Compte tenu de l'accélération de la dégradation de l'environnement, le rôle des gestionnaires de terres privées devient de plus en plus important pour préserver la nature et les paysages dans le cadre de pratiques de gestion active. C'est la raison pour laquelle le label WE a cherché à faciliter la collaboration entre acteurs privés et publics, et ce pour illustrer que les efforts entrepris par des propriétaires terriens sont pleinement conformes à la philosophie fondamentale de conservation de la biodiversité.

Le label Wildlife Estates a été créé en 2005 ; depuis, le projet s'est développé progressivement pour promouvoir la conservation de la biodiversité face à de nouvelles préoccupations d'ordre politique, économique et social tant au niveau européen que local.

Aujourd'hui, le label Wildlife Estates est représenté dans 19 pays avec près de 300 territoires labellisés, couvrant plus de 1 500 000 hectares dans toute l'Europe. La taille des territoires labellisés va de petites exploitations d'une dizaine d'hectares à des zones commerciales couvrant des dizaines de milliers d'hectares. Ils sont néanmoins tous unis fondamentalement autour de l'objectif de préserver et d'améliorer leur environnement naturel.

Pour plus d'informations : www.wildlife-estates.eu



Conclusions et recommandations stratégiques

Conclusions

1. Des analyses localisées indiquent que les populations de sangliers ont considérablement augmenté à travers l'Europe au cours des 30 dernières années.
2. L'augmentation des populations de sangliers a des conséquences sur la propagation des maladies, a un effet sur la santé humaine et animale, contribue aux interactions négatives entre humains et sangliers et provoque des dégâts sur les cultures agricoles et la biodiversité. Ces effets ont également un impact économique direct.
3. Le nombre d'accidents de la route impliquant des sangliers est en hausse.
4. La chasse n'a pas empêché la croissance des populations de sangliers. Cependant, il est certain que sans elle, le problème serait pire.
5. Il est établi que plusieurs facteurs, notamment la tendance à la baisse du nombre de chasseurs, l'évolution des pratiques de chasse, la reforestation et la disponibilité accrue de la nourriture (fruits forestiers, cultures agricoles) ont un effet sur la croissance des populations de sangliers.
6. Il apparaît clairement que le changement climatique est le principal facteur responsable de l'augmentation des populations de sangliers en Europe. Les températures hivernales et printanières plus douces ont une forte influence sur la reproduction (températures hivernales) et sur la survie des jeunes sangliers (températures printanières). Le changement climatique influence également la disponibilité de la nourriture (fruits forestiers et production agricole), renforçant encore les effets favorables du changement climatique sur l'espèce.
7. Les modifications des pratiques agricoles ont apporté deux éléments favorables à la croissance des populations :
 - une disponibilité alimentaire de choix
 - la quiétude et le refuge que le forêt n'apporte plus

Recommandations

1. Créer une base de données européenne complète sur les populations de sangliers. Le manque actuel de données solides à l'échelle européenne ne peut être résolu que dans le cadre d'un effort collaboratif des scientifiques, des chasseurs et des défenseurs de l'environnement. L'élaboration de méthodologies de suivi européennes communes en vue de recueillir des données objectives à l'avenir et de regrouper les données existantes (à partir des tableaux de chasse et d'études localisées) permettrait une gestion plus efficace des populations de sangliers et des interactions moins négatives entre humains et sangliers.
2. Il faut radicalement changer les pratiques de chasse afin de garder sous contrôle les populations de sangliers :
 - A shift towards targeting specific age classes (60% of offspring are born to wild boars aged 2 years or less, and more than 30% from wild boar under the age of 1 year) in order to limit population growth;
 - Le passage au ciblage de certaines classes d'âge (60 % de la descendance provient de sangliers âgés de moins de 2 ans et plus de 30 % de sangliers âgés de moins d'1 an) permettra de stopper l'accroissement des populations ;
 - L'utilisation de la méthodologie la plus performante dans le domaine de la chasse ;
 - La diminution des restrictions concernant les battues tout au long de l'année ;
- Des périodes de chasse plus longues (toute l'année).
3. **Le nourrissage de fixation des populations dans les forêts devrait être autorisé et coordonné.** Une approche plus scientifique est nécessaire.
4. Au vu de la modification du comportement des populations de sangliers et des pratiques agricoles, il faut responsabiliser les gestionnaires des territoires des plaines refuges et ceux des territoires forestiers.
5. Le grand public devrait avoir un meilleur accès aux informations sur les interactions potentielles négatives entre humains et sangliers et sur la manière de les éviter.
6. La coopération entre gouvernements, scientifiques, propriétaires terriens, chasseurs et groupes de défense de l'environnement devrait être renforcée. Elle doit certainement l'être entre agriculteurs et chasseurs pour la mise en place des mesures de prévention des dégâts.
7. Des stratégies visant à diminuer les conflits entre humains et sangliers devraient être élaborées et adoptées.
8. Des mécanismes de soutien plus efficaces devraient être proposés aux gestionnaires privés des espèces sauvages (par ex. le label Wildlife Estates).
9. Les recommandations ci-dessus devraient être combinées et mises en œuvre en tenant compte des conditions locales.



Références

- Amici, A., Serrani, F., Rossi, C. M., & Primi, R. (2012). Increase in crop damage caused by wild boar (*Sus scrofa* L.): the "refuge effect". *Agronomy for Sustainable Development* 32: 683-692.
- Andersen, R. and Holthe, V. (2010). Ungulates and their management in Denmark, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman R. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 71 – 85.
- Andersone, Z. and Ozoliņš J. (2004). Food habits of wolves *Canis lupus* in Latvia. *Acta Theriol* 49:357–367.
- Andrzejewski, R. and Jezierski, W. (1978). Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriologica* 23:309–339.
- Apollonio M., Andersen R., and Putman R. (eds) 52010). *European Ungulates and their Management in the 21st Century*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 604 pp.
- Abner, D. W. and Coblenz, B. E. (1987). Diet, nutrition and conception in feral pigs on Santa Catalina island. *J. Wildlife Manage.* 51 : 306–317.
- Baettig, M. 1988. Recherche et étude du sanglier dans la république et canton du Jura. Office des eaux et de la protection de la nature, Saint-Ursanne, Jura, Switzerland.
- Bahr, B. 1996. Ablenken hilft Schaden senken. *Wild & Hund* 17:25–27.
- Baskin, L. and Danell, K. (2003), *Ecology of Ungulates: A Handbook of Species in Eastern Europe and Northern and Central Asia*, Springer Science & Business Media, pp. 15–38.
- Baubet, E. (2007). Alimentation naturelle ou artificielle : quels effets sur la dynamique de populations de sangliers ? *Proceeding of the symposium 'Modalités de gestion du sanglier'*, Reims, 1-2 March 2007: 120-128.
- Baubet, E. C., R., Touzeau and Brandt S. (1997). Les lombriciens dans le régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) en montagne. (Earthworms in the diet of wild boar). *Mammalia*, 61: 371-383.
- Baubet, E., Vassant, J., Brandt, S. & Maillard, D. (2008). Connaissances sur la biologie du sanglier : Utilisation de l'espace et régime alimentaire. *Colloque Sanglier de Rennes*.
- Berger, F. and Gauville, G. (1994). Une expérience de contrôle de population à fort effectifs en pays Lindois (Dordogne). *Office National de la Chasse, Paris, France. Bulletin Mensuel* 191 : 79– 87.
- Bieber, C. and Ruf, T. (2005). Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *J Appl Ecol* 42:1203 – 1213.
- Boadella, M., Vincente, J., Ruiz-Fons, F., de la Fuente, J. & Gortázar, C. (2012). Effects of culling Eurasian wild boar on the prevalence of *Mycobacterium bovis* and *Aujeszky's disease virus*. *Preventive Veterinary Medicine* 107(3): 214_221.
- Boitani, L., Trapanese, P., Mattei, L. & Nonis, D. (1995). Demography of a wild boar (*Sus scrofa*, L.) population in Tuscany, Italy. *Gib. Fuan. Sauv* 12: 109 – 132.
- Boulloire, J. L. (1990). Conséquences de l'importance économique des dégâts de sanglier et de cerfs en milieu agricole sur l'évolution quantitative de ces populations. *International Union of Game Biologists* 16:386–398.
- Braga, C., Alexandre, N., Fernandez-Llario, P. and Santos P. (2010). Wild boar (*Sus scrofa*) harvesting using the espera hunting method: side effects and management implications. *Eur JWildl Res* 56:465–469.
- Brandt, S. and Baubet, E., Vassant, J. and Servanty, S. (2006). Régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) en milieu forestier de plaine agricole. *Faune Sauvage*. 273. 20-27.
- Breton, D. (1994). La limitation des dégâts de sanglier par la pose de clôtures électriques dans le département de la Haut-Marne. *Office National de la Chasse, Paris, France. Bulletin Mensuel* 191 : 96–101.
- Briedermann, L. (1990). *Schwarzwild*. Second edition. VFB Deutscher Landwirtschafts-Verlag, Berlin, Germany.
- Brøseth, H. and Pedersen, H.C. (2000). Hunting effort and game vulnerability studies on a small scale: a new technique combining radio-telemetry, GPS and GIS. *J Appl Ecol* 37:182 – 190.
- Cabanau, L. (2001). *The Hunter's Library: Wild Boar in Europe*. Koenemann.
- Cahill, S., Limona, F., Cabañeros, L. and Calomardo, F. (2012). "Characteristics of wild boar (*Sus scrofa*) habituation to urban areas in the Collserola Natural Park (Barcelona) and comparison with other locations" (PDF). *Animal Biodiversity and Conservation*. 35 (2): 221–233.
- Cahill, S., Limona, F. and Gracia, J. (2003). Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a Mediterranean metropolitan park. *Wildl Biol* 9 : 13 – 33.
- Calderón, J. (1977) El papel de la Perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la dieta de los predadores ibéricos. *Doñana, Acta Vertebrata*, 4: 61-126.
- Calenge, C., Maillard, D., and Fouque, C. (2004). Efficiency of spreading maize in the garrigues to reduce wild boar (*Sus scrofa*) damage to Mediterranean vineyards – *European Journal of Wildlife Research* 50: 112-120.
- Carpio, A. J., Castro-López, J., Guerrero-Casado, J., Ruiz-Aizpurua, L., Vicente, J. & Tortosa, F. S. (2014). Effect of wild ungulate density on invertebrates in a Mediterranean ecosystem. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37.2: 115–125
- Carnevali, L., Pedrotti, L., Riga, F. and Toso, S. (2009). Ungulates in Italy. Status, distribution, abundance, management and hunting of ungulate populations in Italy. *Report 2001 – 2005. Biol Conserv Fauna* 117:1-168.
- Cellina, S. (2008). Effects of supplemental feeding on the body condition and reproductive state of wild boar *Sus scrofa* in Luxembourg. *PhD Thesis, University of Sussex*, 81 pp.
- Chaminuka, P., McCrindle, C. M. E. and Udo, H. M. J. (2012). Cattle farming at the wildlife/ livestock interface: assessment of costs and benefits adjacent to Kruger national park, South Africa – *Society & Natural resources: An International Journal* 25: 235-250.
- Chhangani, A. K., Robbins, P. and Monhnot, S. M. (2008). Crop raiding and livestock predation at Kumbhalgarh wildlife sanctuary, Rajasthan India – *Human Dimensions Of Wildlife: An International Journal* 13: 305-316.

- Chen, K., Baxter, T., Muir, W. M., Groenen, M. A. and Schook, L. B. (2007). Genetic Resources, Genome Mapping and Evolutionary Genomics of the Pig (*Sus scrofa*). *International Journal of Biological Sciences*, 3(3), 153–165.
- Cleveland, S.M., Hebblewhite, M., Thompson, M. and Henderson, R. (2012). Linking elk movement and resource selection to hunting pressure in a heterogeneous landscape. *Wildl Soc Bull* 36:658 – 668.
- Conover, M. R. and Decker, D. J. (1991). Wildlife damages to crops: perceptions of agricultural and wildlife professionals in 1957 and 1987 – *Wildlife Society Bulletin* 19: 46-52.
- Di Nicola, U., Scacchia, M., Marruchella, G. (2015) Pathological and serological findings in wild boars (*Sus scrofa*) from Gran Sasso and Monti della Laga National Park (Central Italy). *Large Animal Review*, Volume 21, Issue: 4, 167-171.
- EEA (2004). Impacts of Europe's Changing Climate – An Indicator based assessment. Copenhagen: European Environment Agency/Elsevier.
- ELO (2012). L'explosion démographique du sanglier en Europe – Enjeux et Défis. European Landowners Organisation, Brussels, 72 pp
- Engeman, R. M., Maedke, B. K. and Beckerman, S. F. (2002). Estimating deer damage losses in cabbage. *International Biodeterioration & Biodegradation* 49: 205-207.
- Engeman, R. M., Massei, G., Sage, M. and Gentle, M. N. (2013). Monitoring wild pig populations: a review of methods. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 1496.
- Erkinaro, E., Heikura, K., Lindgren, E., Pulliainen, E. and Sulkava, S. (1982). Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. *Mem Soc Fauna Flora Fenn* 58:39 – 47.
- Fernández-Llario, P. (2004). Environmental correlates of nest site selection by wild boar. *Sus scrofa*. *Acta Theriologica* 49: 383–392.
- Fernández-Llario, P., Carranza, J. & Mateos-Quesada, P. (1999). Sex allocation in a polygynous mammal with large litters: the wild boar. *Anim. Behav.* 58: 1079–1084.
- Fournier-Chambillon, C., Maillard, D. and Fournier, P. (1995). Diet of the Wild boar (*Sus scrofa* L.) inhabiting the Montpellier garage. *Ibex J. Mount. Ecol.*, 3: 174-179.
- Fruzinski, B. (1995). Situation of wild boar populations in western Poland. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3:186–187.
- Galindo, I., and Alonso, C. (2017). African Swine Fever Virus: A Review. *Viruses*, 9(5), 103.
- Gamelon, M., Besnard, A., Gaillard, J.M., Servanty, S., Baubet, E., Brandt, S. (2011). High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study. *Evolution* 65:3100 – 3112.
- Gamelon, M., Douhard, M., Baubet, E., Gimenez, O., Brandt, S. and Gaillard, J.-M. (2013). Fluctuating food resources influence developmental plasticity in wild boar. *Biol Lett* 9:1–4.
- Geisser, H. and Reyer, H.U. (2004). Efficiency of hunting, feeding and fencing to reduce crop damage by wild boars – *Journal of Wildlife Management* 68: 939-946.
- Geisser, H. and Reyer, H.U. (2005). The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *J. Zool.* 267:89-96.
- Genov, P. (1981a). Significance of natural biocenoses and agro-cenoses as the source of food for wild boar (*Sus scrofa* L.). *Ekol. Pol.*, 29: 117-136.
- Genov, P. (1981b). Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriol.*, 26: 185-205.
- Genov, P.W., Massei, G. and Kostova, W. (1994). Die Nutzung des Wildschweins (*Sus scrofa*) in Europa in Theorie und Praxis. *Z Jagdwiss* 40:263–267.
- Giménez-Anaya, A., Herrero, J., García-Serrano, A., García-González, R., and Prada, C. (2016). Wild boar battues reduce crop damages in a protected area. *Folia Zoologica* 65(3):214-220.
- Giménez-Anaya, A., Herrero, J., Rosell, C., Couto, S. and García-Serrano, A. (2008) Food habit of wild boars (*Sus scrofa*) in a Mediterranean Coastal Wetland. *Food habit of wild boars (Sus scrofa) in a Mediterranean Coastal Wetland*. *Wetlands*, 28 (1): 197-203.
- Glikman, J.A. and Frank, B. (2011). Human dimensions of wildlife in Europe: the Italian way. *Hum Dimens Wildl* 16:368 – 377.
- Greiser-Wilke, I. and Moennig, V. (2004) Vaccination against classical swine fever virus: limitations and new strategies. *Anim Health Res Rev* 5: 223–226.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Hazebroek, E. and van der Voot, H (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *J Zool* 233:631–648.
- Guibert, B. (2008). Bilan national de l'indemnisation des dégâts agricoles de sangliers. Modalités de gestion du sanglier, in *Actes du Colloque Reims (Marne)*, 1–2 mars 2007, ed. by Klein F, Guibert B and Baubet. EFNC-ONCFS, Paris, France, pp. 73–78.
- Guinat, C., Gogin, A., Blome, S., Keil, G., Pollin, R., Pfeiffer, D. U. and Dixon, L. (2016a). Transmission routes of African swine fever virus to domestic pigs: current knowledge and future research directions. *The Veterinary Record*, 178(11), 262–267.
- Guinat, C., Vergne, T., Jurado-Diaz, C., Sánchez-Vizcaíno, JM., Dixon, L., Pfeiffer, DU. (2016b) Effectiveness and practicality of control strategies for African swine fever: what do we really know? *Veterinary Record*. doi: 10.1136/vr.103992
- Hägmark, S. T., Gren, I., Andersson, H., Jansson, G. and Jägerbrand, A. (2014). Costs of traffic accidents with wild boar populations in Sweden. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Working paper series / Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Economics; 2014:05
- Hahn, N., and Eisfeld, D. (1998). Diet and habitat use of wild boar (*Sus scrofa*) in SW-Germany. *Gibier Faune Sauvage / Game and Wildlife* 15:595–606.
- Hebeisen, C & Fattebert, Julien & Baubet, Eric & Fischer, Claude. (2008). Estimating wild boar (*Sus scrofa*) abundance and density using capture–resights in Canton of Geneva, Switzerland. *European Journal of Wildlife Research*. 54. 391-401. 10.1007/s10344-007-0156-5.
- Heptner, V. G., Nasimovich, A. A., Bannikov, A. G. and Hoffman, R. S. (1988) *Mammals of the Soviet Union, Volume I*, Washington, D.C. : Smithsonian Institution Libraries and National Science Foundation, pp. 19–82
- Herrero, J., García-Serrano, A., Couto, S., Ortunffio, V. M., and García-González, R. (2006). Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research* 52: 245-250.
- Heuzé V., Tran G., Sauvant D., Lessire M., Lebas F., (2017). Rape-seed meal. *Feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO
- Holland, E.P, Burrow, J.F., Dytham, C. and Aegerter, J.N. (2009). Modelling with uncertainty: introducing a probabilistic framework to predict animal population dynamics. *Ecol Model* 220:1203 – 1217.
- Hone, J. (2002). Feral pigs in Namadgi National park, Australia: dynamics, impacts and management. *Biol Conserv* 105:231 – 242.
- Howe, T. D. and Bratton, S. (1976). Winter rooting activity of the European wild boar in the Great Smoky Mountains National Park. *Castanea*, 41: 256-264.
- Howe, T., Singer F.J. and Ackerman, B.B. (1981). Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *J. Wildl. Manage.*, 45: 748-754.



- Howells, O. and Edwards-Jones, G. (1997). A feasibility study of reintroducing wild boar *Sus scrofa* to Scotland: Are existing woodlands large enough to support minimum viable populations? *Biol. Conserv.* 81: 77–89.
- Imesh-Bebie, N., Gander, H. and Schnidrig-Petrig, R. (2010). Ungulates and their management in Switzerland, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman R. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 357–391.
- Jansen, A., Luge, E., Guerra, B., Wittschen, P., Gruber, A.D., Loddenkemper, C. (2007).
- Leptospirosis in urban wild boars, Berlin, Germany. *Emerg Infect Dis* 13:739 – 742.
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B., Okarma, H. and Ruprecht, A.L. (1992). Wolf predation and snow cover as mortality factors in the ungulate community of the Białowieża National Park, Poland. *Oecologia* 1:27 – 36.
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B., Okarma, H., Schmidt, K., Zub, K. and Musiani, M. (2000). Prey selection and predation by wolves in Białowieża a Primeval Forest, Poland. *J. Mamm.* 81:197–212.
- Jeziński, W. (1977). Longevity and mortality rate in a population of wild boar. *Acta Theriologica* 22:337–348.
- Kaczensky, P., Chapron, G., von Arx, M., Huber, D., Andrn, H., and Linnell, J. (2013). Status, Management and Distribution of Large Carnivores – Bear, Lynx, Wolf and Wolverine in Europe.
- Part 1. [Online]. LCIE, 72 pp. Available: http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/task_1_part1_statusoflcineurope.pdf
- Kalisz, S., Spigler, R. B., Horvitz, C. C. (2014). In a long-term experimental demography study, excluding ungulates reversed invader's explosive population growth rate and restored natives. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, DOI: 10.1073/pnas.1310121111
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A. (2013). Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *Eur J Wildl Res* 59:805 – 814.
- Keuling, O., Stier, N., and Roth, M. (2009). Commuting, shifting or remaining? Different spatial utilisation patterns of wild boar *Sus scrofa* L. in forest and field crops during summer. *Mamm- Biol* 74:145–152.
- Koons, David N. (2014). Effects of exploitation on an overabundant species: the lesser snow goose predicament. *Wildland Resources Faculty Publications*. Paper 1498
- Lebel, J., Truvé, J., Söderberg, B. (2003). Variation in ranging and activity behaviour of European wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildl Biol* 9:29–36
- Liberg, O., Bergstrom, R., Kindberg, J. and Von Essen, H. (2010). Ungulates and their management in Sweden, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman R. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 37-70.
- Linnell, J.D.C., Swenson, J.E., and Andersen, R. (2001). Predators and people: conservation of large carnivores is possible at high human densities if management policy is favourable. *Anim Conserv* 4:345–349.
- Lisjak, I.S. (2014). Slovene Hunting Information System. [Online]. Available: <http://apl.logos.si/LIS/login.aspx>
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelal, S., De Poorter, M. (2004). 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the Global Invasive Species Database. *Invasive Species Specialist Group*, Auckland
- Maillard, D. and Fournier, P. (2004). Timing and synchrony of births in the wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) in a Mediterranean habitat: the effect of food availability. *Galemys* 16 : 67–74.
- Maillard, D., Gaillard, J.M., Hewison, M., Ballon, P., Duncan, P., Loison, A. et al. (2010). Ungulates and their management in France, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman R. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 441–474.
- Magnusson, M. (2010). Population and management models for the Swedish wild boar (*Sus scrofa*). Second cycle, A1E. Grimsö: SLU, Dept. of Ecology
- Magnien, F. (2017). Plaidoyer pour le sanglier. Editions Crépin-Leblond, Chaumont Cedex, France, 191 pp.
- Maréchal, C. (2005). Évaluation de l'impact des populations de sanglier sur la biodiversité : synthèse bibliographique, vérification de la pertinence des outils législatifs et de gestion élaboration d'une méthodologie d'étude de terrain. Région Wallonne direction de la coordination de l'environnement & Université de Liège. Unité de Recherches Zoogéographiques
- Marsan, A. and Mattioli, S. (2013). Il Cinghiale (in Italian). Il Piviere (collana Fauna selvatica. *Biologia e gestione*).
- Marsan, A., Schenone, L. and Spanò, S. (1990). Il cinghiale in Liguria. Ed. Regione Liguria, 138 pp.
- Martínez-Jauregui, M., Arenas, C., Herruzo, A.C. (2011). Understanding long-term hunting statistics: the case of Spain (1972–2007). *Forest Systems* 20(1): 139–150
- Massei, G. and Genov, P. (2004). The environmental impact of wild boar. *Galemys* 16:135 – 145.
- Massei, G., Genov, P.V. and Staines, B.W. (1996). Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriol* 41:307–320.
- Massei, G., Genov, P.V., Staines, B.W. and Gorman, M.L. (1997). Mortality of wild boar in a Mediterranean area in relation to sex and age. *J Zool Lond* 242:394 – 400.
- Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gačić, D., Šprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A., Ozoliņš, J., Cellina, S., Podgórski, T., Fonseca, C., Markov, N., Pokorny, B., Rossell, C. and Náhlik, A. (2014). Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest. Manag. Sci.*, 71: 492–500.
- Massei, G., Roy, S. and Bunting, R. (2011). Too many hogs? A review of methods to mitigate impact by wild boar and feral pigs. *Hum-Wildl Interact* 5:79 – 99.
- Mattioli, L., Capitani, C., Gazzola, A., Scandura, M. and Apollonio, M. (2011). Prey selection and dietary response by wolves in a high-density multi-species ungulate community. *Eur J Wildl Res* 57:909–922.
- Mauget, R. and Pepin, D. (1985). La puberté chez le sanglier : étude préliminaire du rôle de l'alimentation. Pp. 191-197. In: *Proceedings XVIIth. Congress of the International Union of Game Biologists*, Brussels.
- Mazzoni della Stella, R., Calovi, F. and Burrini, L. (1995). The wild boar management in a province of central Italy. *IBEX Journal of Mountain Ecology* 3:213–216.
- Melis, C., Szafranska, P., Jedrzejewska, B. and Barton, K. (2006). Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. *J Biogeogr* 33:803–811.
- Meynhardt, H. (1991). Wildversorgung, Trophäen und Schadensverhütung. *Schwarzwild-Bibliothek* 4. Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen, Germany.
- Morelle, K., Lehaire, F. and Lejeune, P. (2013). Spatio-temporal patterns of wildlife–vehicle collisions in a region with a high-density road network. *Nat Conserv* 5:53 – 73 (2013).
- Mur, L., Atzeni, M., Martínez-López, B. (2014). Thirty-five-year presence of African swine fever in Sardinia: history, evolution and risk factors for disease maintenance. *Transboundary and Emerging Diseases* 63: e165–e177.

- Náhlik, A., & Sándor, G. (2003) Birth rate and offspring survival in a free-ranging wild boar *Sus scrofa* population. *Wildlife Biology* 9 (Suppl. 1): 37–42.
- Nores, C., Llana, L. and Álvarez, A. (2008). Wild boar *Sus scrofa* mortality by hunting and wolf *Canis lupus* predation: an example in northern Spain. *Wildl Biol* 14:44 – 51 (2008).
- Okarma, H., Jędrzejewska, B., Jędrzejewski, W., Krasinski, Z.A. and Milkowski, L. (1995). The roles of predation, snow cover, acorn crop, and man-related factors on ungulate mortality in Białowieża Primeval Forest, Poland. *Acta Theriol* 40:197 – 217.
- Oldfield, C.A. and Evans, J.P. (2016). Twelve years of repeated wild hog activity promotes population maintenance of an invasive clonal plant in a coastal dune ecosystem. *Ecology and Evolution*. 6 (8).
- Oliver, W. L. R. (1993). The Eurasian Wild Pig (*Sus scrofa*). In Oliver, W. L. R., ed., *Pigs, Peccaries, and Hippos – 1993 Status Survey and Conservation Action Plan*, 112–121. IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group
- Oliver, W. and Leus, K. (2008). *Sus scrofa*. IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucnredlist.org/initiatives/mammals> Retrieved 6 Janu-uary 2018.
- Pejsak, Z., Truszczyński, M., Kozak, E., Markowska-Daniel, I. (2014). Epidemiological analysis of two first cases of African swine fever in wild boar in Poland. *Med Weter* 70: 369–372
- Pepin, D., Spitz, F., Janeau, G. and Valet, G. (1986). Dynamics of reproduction and development of weight in the wild boar (*Sus scrofa*) in south-west France. *Mamm. Biol.* 52: 21–30.
- Pérez, E., and Pacheco, L. F. (2006). Damage by large mammals to subsistence crops within a protected area in a montane forest of Bolivia – *Crop Protection* 25: 933–939.
- Piroznikow, E. (1998). The influence of natural and experimen-tal disturbance on emergence and survival of seedlings in an oak-linden-hornbeam (*Tilio-Carpinetum*) forest. *Pol. J. Ecol.*, 46: 137–156.
- Prevot, C. and Licoppe, A. (2013). Comparing red deer (*Cervus elaphus* L.) and wild boar (*Sus scrofa* L.) dispersal patterns in south-ern Belgium. *Eur J Wildl Res* 59:795 – 803.
- Putman, R. J., Langbein, J., Hewison, A. J. and Sharma, S. K. (1996). Relative roles of density-dependent and density-independent factors in population dynamics of British deer. *Mammal Rev.* 26: 81–101.
- Quirós-Fernández, F., Marcos, J., Acevedo, P., Gortázar, C. (2017). Hunters serving the ecosystem: the contribution of recreational hunting to wild boar population control. *European Journal of Wildlife Research*; 63 (3) DOI: 10.1007/s10344-017-1107-4
- Raisanen, J., Hanson, U., Ullerstig, A., Doshier, R., Graham, L. P., Meier, H. E. M., Samuelson,
- P. and Willen, U. (2004). European climate in the late twenty first century: regional simulations with two driving global models and two forcing scenarios. *Clim. Dynam.* 22: 13–31.
- Riley, S.J., Decker, D.J., Enck, J.W., Curtis, P.D. and Lauber, T.B. (2003). Deer populations up, hunter populations down: implications of interdependence of deer and hunter population dynam-ics on management. *Ecoscience* 10:455 – 461.
- Rosell, C., Fernández-Bou, M., Camps, F., Boronat, C., Navàs, F., Martínez, M., and Sorolla, A. (2013). Animal–vehicle collisions: a new cooperative strategy is needed to reduce the conflict. In *Proc ICOET 2013 Int Conf on Ecology and Transportation*.
- Rosell, C., Navs, F. and Romero, S. (2012). Reproduction of wild boar in a cropland and coastal wetland area: implications for management. *Anim Biodivers Conserv* 35:209–217.
- Rossi, S., Toigo, C., Hars, J., Pol, F., Hamann, J.L., Depner, K. et al. (2011). New insights on the management of wildlife diseases us-ing multi-state recapture models: the case of classical swine fever in wild boar. *PLoS ONE* 6:e24257.
- Rosvold, J. and Andersen, R. (2008). Wild boar in Norway – is cli-mate a limiting factor? – NTNU Vitenskapsmuseet. *Rapp Zool Ser* 1:1 – 23.
- Rozycka, D, Lim, JM, Trout, RC, Brooks, S. (2015). Have feral boar significantly impacted hazel dormouse populations in Sussex, England? *Folia Zoologica* Vol.64 No.4 pp.337-341 ref.24
- Saether, B.-E. (1997). Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: a search for mechanisms. *Trends Ecol. Evol.* 12: 143–149.
- Saez-Royuela, C., and Telleria, J.L. (1986). The increased popu-lation of the wild boar (*Sus scrofa*) in Europe. *Mammal Review* 16:97–101.
- Sarasa, M., & Sarasa, JA., (2013). Intensive monitoring suggests population oscillations and migration in wild boar *Sus scrofa* in the Pyrenees. *Animal Biodiversity and Conservation*, 36.1: 79–88.
- Schauss, M. E., Coletto, H. J. and Kutilek, M. L. (1990). Population characteristics of wild pig, *Sus scrofa*, in eastern Santa Carla County, California. *Calif Fish Game* 76: 68–77.
- Scheppers T., De Bruyn L. and Casaer J. (2015). Uittesten van nieu-we monitoringsmethoden voor everzwijn – Beknopt overzichtsrapport. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.11344566). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Schlageter, A., and Haag-Wackernagel, D. (2012). Evaluation of an odor repellent for protection crops from wild boar damage – *Journal of Pest Science* 85: 209–215.
- Schley, L., Dufrène, M., Krier, A., and Frantz, A. C. (2008). Patterns of crop damage by wild boar (*Sus scrofa*) in Luxembourg over a 10-year period – *European Journal of Wildlife Research* 54: 589–599.
- Schley, L. and Roper, T.J. (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of ag-ricultural crops. *Mamm Rev* 33:43 – 56.
- Schön, T. (2013). The Cost of Having Wild Boar: Damage to Agri-culture in South-Southeast Sweden. Umeå: SLU, Dept. of Wildlife, Fish and Environmental Studies
- Servanty, S., Gaillard, J.-M., Ronchi, F., Focardi, S., Baubet, E. and Gimenez, O. (2011). Influence of harvesting pressure on demo-graphic tactics: implications for wildlife management. *J Appl Ecol* 48:835 – 843.
- Servanty, S., Gaillard, J.-M., Togo C., Brandt, S. and Baubet, E. (2009). Pulsed resources and climate-induced variation in the reproductive traits of wild boar under high hunting pressure. *J AnimEcol* 78:1278–1290.
- Singer, F. J., Swank, W. T. and Clebsh, W. T. (1984). Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. *J.Wildl. Manage.*, 48: 464–473.
- Sjarmidi, A. and Gerard, J. (1988). Autour de la systématique et la distribution des suidés. *Monit Zool Ital*, 22:415 – 448.
- Šprem, N., Duduković, D., Keros, T. and Konjević, D. (2013). Wild-life –vehicle collisions in Croatia – a hazard for humans and ani-mals. *Coll Antropol* 37:531 – 535.
- Slovenia Forest Service (2014). Yearly hunting management plans for all Slovene hunting management districts for 2014 (in Slo-vene). Slovenia Forest Service, Ljubljana, Slovenia.
- Sweitzer, R. A., Van Vuren, D., Gardner, I.A., Boyce, W.M. and Waithman, J.D. (2000). Estimating sizes of wild pig populations in the north and central coast regions of California. *Journal of Wild- life Management* 64:531–543.



Tierney, T., Cushman, A. and Hall, J. (2006). Temporal Changes in Native and Exotic Vegetation and Soil Characteristics following Disturbances by Feral Pigs in a California Grassland. *Biological Invasions*. 8 (5): 1073–1089.

Toigo, C., Servanty, S., Gaillard, J.-M., Brandt, S. and Baubet, E. (2008). Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *J Wildl Manag* 72:1532 – 1539.

Trdan, S., and Vidrih, M. (2008). Quantifying the damage of red deer (*Cervus elaphus*) grazing on grassland production in south-eastern Slovenia – *European Journal of Wildlife Research* 54: 138-141.

Udaya Sekhar, N. (1998). Crop and livestock depredation caused by wild animals in protected areas: the case of Sariska tiger reserve, Rajasthan, India – *Environmental Conservation* 25: 160-171.

UN-OECE-FAO (2011). State of Europe's forests 2011. Forest Europe Ministerial Conf, Oslo, 14 June 2011. Forest Europe Liaison Office, UN-OECE-FAO, Oslo, Norway.

Valdmann, H., Andersone-Lilley, Z., Koppa, O., Ozolins, J. and Bagraade, G. (2005). Winter diets of wolf *Canis lupus* and lynx *Lynx lynx* in Estonia and Latvia. *Acta Theriol* 50:521–527.

Van Vieren, S.E. and Groot-Bruinderink, W.T.A. (2010). Ungulates and their management in the Netherlands, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman R. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 265–183.

Vassant, J. (1994). Les techniques de prévention des dégâts de sanglier. Office National de la Chasse, Paris, France. *Bulletin Mensuel* 191 : 90–93.

Vassant, J. (1997). Le sanglier en France : ces quinze dernières années. Office National de la Chasse, Paris, France. *Bulletin Mensuel* 225 : 32–35.

Vassant, J. and Boisaubert, B. (1984). Bilan des expérimentations entreprises en Haut-Marne pour réduire les dégâts de sangliers (*Sus scrofa*) à l'encontre des cultures agricoles. Pages 187–199 in F. Spitz and D. Pépin, technical coordinators. *Symposium International sur le sanglier* (International Wild boar symposium), Toulouse, France. [

Veeroja, R. and Männil, P. (2014). Population development and reproduction of wild boar (*Sus scrofa*) in Estonia. *Wildl Biol Pract* 10:17 – 21.

Vetter, S., Ruf, T., Bieber, C. and Walter, A. (2015) What Is a Mild Winter? Regional Differences in Within-Species Responses to Climate Change, Research Institute of Wildlife Ecology (FIWI) of the Vetmeduni Vienna

Vial, P.Y. (2012). Étude d'impact du non agrainage sur une population de suidés. *Chasseurs de l'Est* n°126 pages. 10-11.

Watson, R. T. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability* (IPCC Report). Cambridge: University of Cambridge.

World Health Organization. (2017). *Global Hepatitis Report 2017*. Geneva: Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Welander, J. (1995). Are wild boar a future threat to the Swedish flora? *Ibex J. Mount. Ecol.*, 3: 165-167.

Welander J. (2000). Spatial and temporal dynamics of wild boar (*Sus scrofa*) rooting in a mosaic landscape. *J Zool Lond* 252:263-271.

Wilson, C.J. (2005). *Feral wild boar in England: status, impact and management*. Defra, London, UK.

Wilson, C.J. (2014). The establishment and distribution of feral wild boar (*Sus scrofa* L.) in England. *Wildl Biol Pract* 10:1-6.

Wotschikowsky, U. (2010). Ungulates and their management in Germany, in *European Ungulates and their Management in the 21st Century*, ed. by Apollonio M, Andersen R and Putman, R., Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 201-222.

Wozencraft, W.C. (2005). Order Carnivora. In Wilson, D.E.; Reeder, D.M. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed.). Johns Hopkins University Press. pp. 532–628.

Wywiałowski, A. P. (1996). Wildlife damage to field corn in 1993 – *Wildlife Society Bulletin* 24: 264-271.



