



**EVALUATION 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**

**Rapport final**

**Région wallonne  
Direction de la Coordination de l'Environnement  
&  
Université de Liège  
Unité de recherches zoogéographiques**

**Corinne Maréchal**

**Septembre 2005**

# TABLE DES MATIERES

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
1.1. CONTEXTE DE LA CONVENTION .....	4
1.2. OBJECTIFS DE LA CONVENTION .....	4
<b>2. GÉNÉRALITÉS SUR LE SANGLIER</b> .....	<b>6</b>
2.1. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE .....	6
2.2. EVOLUTION DU STATUT DES POPULATIONS EN EUROPE .....	6
2.3. ECO-ÉTHOLOGIE .....	7
2.3.1. ORGANISATION SOCIALE .....	7
2.3.2. UTILISATION DE L'ESPACE .....	7
2.3.3. DYNAMIQUE DE POPULATION .....	9
2.3.4. RÉGIME ALIMENTAIRE .....	9
<b>3. IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ</b> .....	<b>11</b>
3.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT DU SANGLIER SUR LES ECOSYSTÈMES ET LA BIODIVERSITÉ .....	11
3.1.1. ETUDE DE L'IMPACT SUR LA VÉGÉTATION .....	11
3.1.2. ETUDE DE L'IMPACT SUR LE SOL .....	13
3.1.3. ETUDE DE L'IMPACT SUR LA FAUNE .....	13
3.2. MÉTHODES D'ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE POPULATION DU SANGLIER ..	14
3.2.1. RECENSEMENT PAR APPROCHE ET AFFÛT COMBINÉS .....	14
3.2.2. CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE .....	15
3.2.3. RELEVÉ D'EMPREINTES SUR LA NEIGE .....	15
3.2.4. INDICE KILOMÉTRIQUE D'ABONDANCE (IKA) SUR NEIGE .....	15
3.2.5. COMPTAGE SUR PLACES DE NOURRISSAGE .....	15
3.2.6. RECENSEMENT DES CHAUDRONS .....	16
3.2.7. DONNÉES DES TABLEAUX DE CHASSE .....	16
3.2.8. MODÉLISATION MATHÉMATIQUE .....	16
3.3. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'IMPACT DU SANGLIER SUR LES ÉCOSYSTÈMES ET LA BIODIVERSITÉ .....	18
3.3.1. IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION .....	18
3.3.2. IMPACTS SUR LE SOL .....	22
3.3.3. IMPACTS SUR LA FAUNE .....	23
3.3.4. DISCUSSION .....	25
3.3.5. CONCLUSIONS .....	26
<b>4. GESTION DU SANGLIER EN RÉGION WALLONNE</b> .....	<b>27</b>
4.1. LÉGISLATION EXISTANTE .....	27
4.1.1. LOI DU 28 FÉVRIER 1882 SUR LA CHASSE .....	27
4.1.2. LOI DU 14 JUILLET 1961 EN VUE D'ASSURER LA RÉPARATION DES DÉGÂTS CAUSÉS PAR LE GROS GIBIER .....	27
4.1.3. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 30 MAI 1996 FIXANT LES CONDITIONS ET LA PROCÉDURE D'AGRÉMENT DES CONSEILS CYNÉGÉTIQUES .....	27
4.1.4. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 17 MAI 2001 FIXANT LES DATES DE L'OUVERTURE, DE LA CLÔTURE ET DE LA SUSPENSION DE LA CHASSE, DU 1 <sup>ER</sup> JUILLET 2001 AU 30 JUIN 2006 .....	27
4.1.5. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 18 OCTOBRE 2002 PERMETTANT LA DESTRUCTION DE CERTAINES ESPÈCES GIBIER .....	28

4.1.6. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 28 MAI 2003 FIXANT LES CONDITIONS DE NOURRISSAGE DU GRAND GIBIER .....	28
<b>4.2. ENQUÊTE AUPRÈS DES CONSEILS CYNÉGÉTIQUES .....</b>	<b>28</b>
4.2.1. MATÉRIEL ET MÉTHODE .....	28
4.2.2. RÉSULTATS .....	29
4.2.3. DISCUSSION .....	31
4.2.4. CONCLUSIONS .....	32
<b>4.3. ENQUÊTE AUPRÈS DES GESTIONNAIRES DE ZONES PROTÉGÉES .....</b>	<b>32</b>
4.3.1. MÉTHODE .....	32
4.3.2. RÉSULTATS .....	32
4.3.3. CONCLUSIONS .....	35
<b>5. PROJET D'ÉTUDE DE L'IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ EN RÉGION WALLONNE .....</b>	<b>36</b>
5.1. CONTEXTE .....	36
5.2. OBJECTIF DU PROGRAMME .....	36
5.3. ZONE D'ÉTUDE .....	36
5.4. DURÉE DU PROGRAMME .....	37
5.5. MÉTHODES .....	37
5.5.1. ÉVALUATION DES DENSITÉS DE POPULATION .....	37
5.5.2. ÉCHANTILLONNAGE .....	37
5.5.3. ÉTUDE DE LA DISPERSION PAR LE SANGLIER .....	38
5.5.4. ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ DU SANGLIER/DÉS NIVEAUX DE PERTURBATION .....	38
5.5.5. EXPÉRIMENTATION .....	38
5.6. ANALYSE DES RÉSULTATS .....	38
5.7. PERSPECTIVES .....	39
<b>6. DISCUSSION .....</b>	<b>40</b>
<b>7. CONCLUSIONS .....</b>	<b>41</b>
<b>8. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>42</b>
8.1. GÉNÉRALITÉS SUR LE SANGLIER (SAUF RÉGIME ALIMENTAIRE) .....	42
8.2. RÉGIME ALIMENTAIRE .....	43
8.3. MÉTHODES D'ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE POPULATION .....	45
8.4. IMPACTS .....	46
<b>9. SITES INTERNET CONSULTÉS .....</b>	<b>51</b>
<b>10. RÉSUMÉ .....</b>	<b>52</b>
<b>11. SUMMARY .....</b>	<b>55</b>
<b>12. ANNEXES .....</b>	<b>56</b>

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. CONTEXTE DE LA CONVENTION

Depuis plusieurs années, les statistiques établies par les services de la Division Nature et Forêt (DNF) montrent une augmentation importante des effectifs de sanglier en Région wallonne. Cette situation inquiète les gestionnaires des espaces naturels, forestiers et agricoles.

En effet, l'impact économique des dégâts est avéré mais il n'est pas quantifié à ce jour en Région wallonne. Une convention avec la Fédération wallonne de l'Agriculture (FWA) est actuellement en cours pour avancer dans ce domaine.

Par ailleurs, l'on craint qu'étant donné les habitudes fouisseuses de cette espèce, ses densités importantes aient également un impact sur la dynamique des écosystèmes fréquentés et sur l'évolution de leur biodiversité en et hors forêt. Or, aucune évaluation complète et scientifiquement documentée de l'incidence du sanglier sur ces deux derniers éléments n'a encore été réalisée jusqu'à présent en Wallonie.

C'est pourquoi la Région wallonne a chargé l'Université de Liège (ULg) de réaliser une étude exploratoire préliminaire relative à l'évaluation de l'impact du sanglier sur la biodiversité, tant forestière que non forestière.

## 1.2. OBJECTIFS DE LA CONVENTION

La décision de signer la présente convention reposait sur diverses considérations:

- l'obligation d'organiser en Région wallonne une gestion des populations de sanglier qui soit notamment en accord avec les exigences de la directive 79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages et de la directive 92/43/CEE sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages,
- la nécessité de disposer d'une évaluation de l'impact du sanglier sur la biodiversité pour définir les principes de gestion de ses populations,
- la nécessité de mettre au point des méthodes de collecte de données spécifiques aux espèces et aux groupes d'espèces concernés par cette problématique,
- les compétences de l'unité de recherches zoogéographiques de l'ULg dans le domaine de l'étude des mammifères.

Les missions dévolues à l'ULg lors de la signature de la convention ont été définies de la façon suivante:

- recherche bibliographique et documentaire relative à l'incidence du sanglier sur la biodiversité en et hors forêt, principalement sur le tapis végétal et les biocénoses liées aux couches supérieures du sol (humus, litière), en ce compris les micromammifères et les oiseaux nichant au sol,
- analyse de la littérature susmentionnée en fonction des recommandations de gestion des populations de sanglier telles qu'elles sont appliquées sur le territoire de la Région wallonne sur la base de la circulaire "biodiversité en forêt", de la législation cynégétique et des pratiques des conseils cynégétiques,

- proposition de programme de recherches destiné à évaluer en Région wallonne l'impact du sanglier sur différents segments des biocénoses forestières, avec une attention particulière accordée aux espèces protégées dans des situations où les densités de sangliers sont élevées.

A l'occasion des différentes réunions du comité d'accompagnement, deux tâches plus spécifiques ont été ajoutées au programme:

- synthèse des mesures prises à l'égard du sanglier par les gestionnaires des réserves naturelles,
- synthèse des différentes méthodologies employées pour évaluer l'impact du sanglier sur la biodiversité.

## 2. GÉNÉRALITÉS SUR LE SANGLIER

### 2.1. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

L'aire de distribution naturelle du sanglier s'étend à travers toute l'Eurasie, l'Afrique du nord, le bassin méditerranéen et le Moyen-Orient, jusque dans le sud-est asiatique, Taiwan, le Japon, les îles de la Sonde (Oliver *et al.*, 1993) (fig. 1). L'espèce a disparu des îles britanniques au 17<sup>ème</sup> siècle mais des individus échappés de captivité ont reformé des populations reproductrices dans le sud-est de l'Angleterre (Goulding *et al.*, 1998). L'espèce est éteinte dans le sud de la Scandinavie, dans certaines régions de l'ex-Union soviétique, en Libye, en Egypte et dans le nord du Japon, (voir Olivier *et al.*, 1993, pour références).

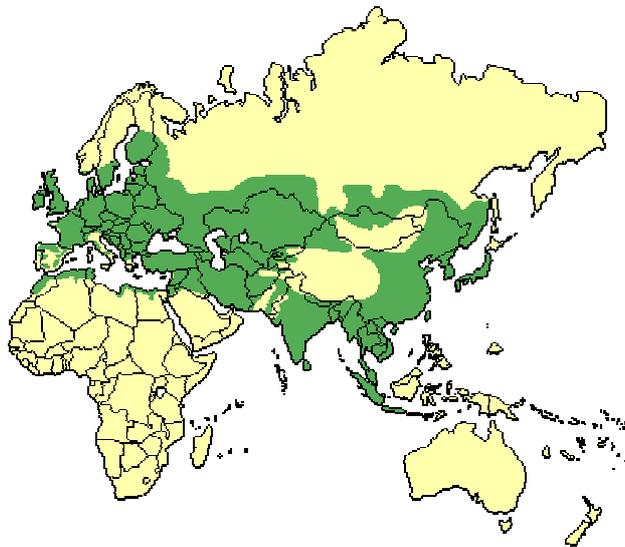


Fig. 1: Aire de répartition du sanglier européen (d'après Olivier *et al.*, 1993)

Le sanglier a été introduit dans de nombreuses parties du globe. Il est actuellement présent, soit en tant que gibier introduit, soit en tant que forme ensauvagée, sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique et de nombreuses îles océaniques (Oliver *et al.*, 1993). Il s'est souvent hybridé avec le cochon domestique.

En Région wallonne, la population de sanglier est naturelle. Toutefois, des observations de sanglochons (croisements sanglier/porc domestique) sont parfois relatées. Le statut exact de ces individus reste toutefois inconnu.

### 2.2. EVOLUTION DU STATUT DES POPULATIONS EN EUROPE

Sáez-Royuela & Tellería (1986) ont analysé l'évolution des populations de sanglier dans différents pays européens (Espagne, France, Suisse, Tchécoslovaquie, Finlande, Russie européenne). Ils mettent en évidence une évolution similaire et simultanée partout en Europe. Les effectifs ont connu une croissance spectaculaire depuis 1965 environ et jusque dans les années 1980. Les populations se sont ensuite stabilisées partout (sauf dans certains pays ou régions en périphérie de l'aire de distribution du sanglier (Finlande, ...) où la croissance s'est amorcée plus tard).

L'augmentation des effectifs est expliquée différemment dans les différents pays: évolution socio-économique (désertion des campagnes), modifications des pratiques agricoles (type de céréales cultivées), réintroductions, disparition des prédateurs, diminution de la pression de chasse, nourrissage artificiel, etc. Pour Sáez-Royuela & Tellería, la douceur des hivers entre 1970 et 1975 en serait cependant la principale cause. Le taux élevé de reproduction du sanglier associé à sa grande mobilité expliqueraient sa rapide dispersion géographique.

### **2.3. ECO-ÉTHOLOGIE**

Nous présentons ci-dessous quelques traits de l'éco-éthologie du sanglier susceptibles d'aider à interpréter les travaux relatifs à l'impact de l'espèce sur la biodiversité.

Ce chapitre, à l'exception du point sur le régime alimentaire, se base essentiellement sur l'article de synthèse de Pépin (1985). Les références sont données à titre d'exemples. Une attention particulière a été accordée aux résultats d'une recherche menée en Ardenne (Palata, 1986). Notons qu'une revue bibliographique a également été réalisée par Licoppe & Prévot (2005) dans le cadre de la préparation d'une étude concernant les déplacements du sanglier.

#### **2.3.1. ORGANISATION SOCIALE**

L'unité sociale de base du sanglier est la famille matriarcale, c'est-à-dire une femelle avec ses marcassins et parfois les jeunes des mises bas précédentes. Des femelles peuvent s'associer pour constituer un ensemble multi-familial. L'individu dominant est généralement la femelle la plus âgée et la plus corpulente. A l'époque du rut, les mâles rejoignent les groupes et en chassent les jeunes mâles. En dehors de la période de reproduction, les mâles adultes ont tendance à vivre en solitaires. (voir Gérard & Campan, 1988 et Kaminski *et al.*, 2002, pour références; Braza & Álvarez, 1989).

Les groupes sont en général relativement stables (peu de scission au cours de l'année) et durables (mêmes individus d'année en année) (Kaminski *et al.*, 2002). Leur taille varie en moyenne entre 2 et 6 individus. Dans le massif ardennais, les groupes se composent en moyenne de 5 individus (entre 1 à 15) (Palata, 1988).

Licoppe & Prévot (2005) décrivent les facteurs de variation de la taille et de la structure des groupes.

#### **2.3.2. UTILISATION DE L'ESPACE**

L'occupation de l'espace a été l'objet de nombreuses études, essentiellement sur le territoire français. Parmi les plus récentes, citons par exemple Braza & Alvarez (1989), Spitz & Janeau (1990), Gérard *et al.* (1991), Boitani *et al.* (1994); Massei & Genov (1995), Spitz & Janeau (1995), Janeau *et al.* (1995), Massei *et al.* (1997), Russo *et al.* (1997); Cahill *et al.* (2003), Lemel *et al.* (2003). Une synthèse des travaux français antérieurs a été réalisée par Gérard & Campan (1988).

De façon générale, le sanglier parcourt journalièrement entre 2 et 15 km. Ces distances correspondent à une surface explorée de 4 à 30 ha ou à un polygone pouvant atteindre

150 ha (50 ha en moyenne). En Ardenne, le sanglier parcourt chaque jour en moyenne 4,5 km durant un total de 4 h 27 (Palata, 1986).

Le sanglier utilise de nombreux gîtes (principaux, secondaires voire occasionnels). En fonction de l'occupation des gîtes, certains auteurs distinguent des phases de sédentarité (retour au gîte de départ ou à la zone de gîtes) et des phases de nomadisme (changement fréquent de gîte). Ainsi, les femelles se révèlent souvent plus sédentaires que les mâles.

L'étendue du domaine vital fluctue au cours du temps (notions de domaines vitaux mensuel, saisonnier et annuel). Les chiffres fournis dans la littérature se situent le plus souvent dans une fourchette comprise entre quelques centaines et plusieurs milliers d'hectares.

En Ardenne, Palata (1986) estime le domaine vital mensuel à 186 ha en moyenne. Celui-ci varie au cours du temps entre 80 et 200 ha, bien que la recherche de nourriture puisse induire des déplacements relativement importants (sur plus de 600 ha). L'auteur montre par ailleurs que le domaine vital saisonnier est plus grand chez la femelle que chez les mâles (730 contre 367 ha). Il attribue cette observation à la mobilité estivale des femelles suitées. Chez un mâle solitaire, le domaine vital est nettement plus grand en automne-hiver (459 ha) qu'au printemps (205 ha) et en été (302 ha). L'auteur explique ces différences saisonnières par la pression de chasse ou les conditions climatiques (hiver rude).

Licoppe & Prévot (2005) passent en revue les différents facteurs influençant les déplacements: pression de chasse, stade du cycle vital, structure sociale, etc. De nombreux exemples dans la littérature montrent que la densité de population et la disponibilité des ressources alimentaires (facteurs codépendants) déterminent les modalités d'utilisation de l'habitat.

On remarquera que la réponse du sanglier à la pression de chasse peut être très variable. Baubet *et al.* (1998) par exemple observent sur une même zone d'étude que certains sangliers concentrent leur domaine vital sur de petites zones non chassées tandis que d'autres, au contraire, l'augmentent. Sodeikat & Pohlmeier (2003) retrouvent des sangliers à 6 km du centre de leur domaine vital (retour après 6 semaines sur leur territoire initial). Neet (2001) n'observe aucune corrélation entre le domaine vital et la pression de chasse. Calenge *et al.* (2002) observent que la chasse est la cause principale de l'extension des domaines vitaux en automne.

Nous renvoyons également aux résultats préliminaires de Licoppe & Prévot (2005) relatifs au suivi des déplacements de 6 individus marqués (GPS ou VHF) en Hertogenwald occidental.

### 2.3.3. DYNAMIQUE DE POPULATION

Les densités sont particulièrement difficiles à estimer vu la faible probabilité d'observations directes du sanglier. Les chiffres disponibles sont très variables: de moins de un à parfois 20 à 30 individus au km<sup>2</sup> (Gérard & Campan, 1988).

Le sanglier présente un fort potentiel reproducteur. En général, la maturité sexuelle des femelles est atteinte entre 8 et 24 mois (Gérard & Campan, 1988). Le nombre de marcassins par femelle se situe entre 2 et 7. Il augmente avec l'âge de la mère (voir Náhlik & Sándor, 2003, pour références).

Dans son étude, Palata (1988) observe des pourcentages de jeunes par rapport à la population totale très élevés (70,6 et 72%). Le sex ratio est proche de 1, pour les jeunes comme pour les adultes. Le rapport mâles/femelles est égal à 0,8.

Les ressources alimentaires, en particulier les fruits forestiers ou le nourrissage artificiel, influencent souvent le taux de reproduction. En cas d'abondance, l'âge de la maturité sexuelle des femelles est avancé, la durée de l'anœstrus d'été raccourcie, le nombre de jeunes accru ou la mortalité post-natale réduite (Andrzejewski & Jezierski, 1978; Groot Bruinderink *et al.*, 1994; Briedermann, 1971 *in* Groot Bruinderink *et al.*, 1994; Vassant *et al.*, 1994).

### 2.3.4. RÉGIME ALIMENTAIRE

Le régime alimentaire du sanglier a été étudié dans de nombreuses régions du globe et dans des habitats très divers, par exemple dans les Pyrénées françaises et la Sierra espagnole (Valet *et al.*, 1994), dans la vallée du Rhin et la Forêt Noire (Hahn & Eisfeld., 1998), dans la garrigue provençale (Génard *et al.*, 1986; Fournier-Chambrillon *et al.*, 1995), en Camargue (Dardaillon, 1987), dans les Alpes françaises (Baubet, 1998; Baubet *et al.*, 2003, Baubet *et al.*, 2004), dans les Alpes italiennes (Durio *et al.*, 1995), en Dordogne (Berger *et al.*, 1996), en Ardenne (Palata *et al.*, 1987), dans le Veluwe hollandais (Groot Bruinderink *et al.*, 1994), sur la côte Tyrrhénienne (Massei *et al.*, 1996), dans les montagnes bulgares (Genov, 1994), dans les zones agricoles polonaises (Genov, 1981a et b), dans les plaines du Danube (Genov, 1987), dans l'Atlas algérien (Klaa, 1991), au Japon (Asahi, 1995), dans les Appalaches (Henry & Conley, 1972; Howe *et al.*, 1981).

Schley & Roper (2003) font la synthèse de 21 études menées en Europe. En général, les régimes alimentaires étudiés présentent des caractéristiques relativement similaires dans les différents milieux.

#### 2.3.4.1. Les constantes

##### 2.3.4.1.1. Régime omnivore à dominante végétale

Le sanglier est omnivore et consomme une très grande variété d'aliments. Schley & Roper (2003) dressent un catalogue de près de 400 espèces végétales et animales consommées.

Les végétaux constituent cependant la base de l'alimentation du sanglier (en général entre 80 et 90% du régime). Il consomme essentiellement des fruits forestiers (glands, faines, châtaignes, marrons), des plantes cultivées (blé, avoine, orge, maïs, pomme de terre, etc.), les parties souterraines (racines, rhizomes, bulbes) ou aériennes (feuilles, tiges, etc.) de végétaux divers. Il se nourrit parfois aussi de champignons, de lichens, de mousses, de fruits charnus (olives, pommes, etc.).

Les aliments d'origine animale sont présents dans toutes les études examinées mais excèdent rarement 10% de l'alimentation. Il s'agit la plupart du temps d'animaux qui vivent au niveau du sol ou sous terre: insectes (larves et imagos) et autres invertébrés (escargots, myriapodes, etc.), amphibiens, reptiles, oiseaux (y compris les œufs et les nichées), petits rongeurs, etc. La consommation de vers de terre est une constante. Celle d'anodontes (mollusques lamellibranches) lors de la vidange d'étang est loin d'être anecdotique (Libois, comm. pers.).

#### **2.3.4.1.2. Préférences alimentaires**

Selon Sjarmidi *et al.* (1992, *in* Valet *et al.*, 1994), le sanglier possède un catalogue d'items préférés mais consomme en priorité l'(les) aliment(s) le(s) plus abondant(s) à un moment et à un endroit donnés (opportunisme). Cependant, il peut opérer une sélection sur certains aliments, sans doute pour des raisons nutritionnelles. Massei *et al.* (1996) par exemple montrent que certains aliments (olives, graines de pin, etc.) sont consommés abondamment quelle que soit leur disponibilité dans le milieu. Howe *et al.* (1981) observent également une consommation préférentielle des racines et des bulbes de certaines plantes herbacées.

#### **2.3.4.1.3. Variations saisonnières, annuelles et géographiques**

De nombreux exemples existent dans la littérature de variations du régime alimentaire au cours de l'année, d'une année à l'autre et entre les régions ou les localités. Elles s'expliquent en général par des différences de disponibilité des ressources alimentaires, en particulier des fruits forestiers.

En forêt notamment, les glands constituent souvent l'aliment le plus important en automne et en hiver. Une pénurie de cet aliment peut d'ailleurs induire des migrations saisonnières plus ou moins importantes vers de nouvelles zones d'alimentation (Singer *et al.*, 1981 *in* Groot Bruinderink & Hazebroek, 1995). En zones agricoles, le sanglier privilégie les céréales cultivées.

#### **2.3.4.2. La recherche de nourriture**

Le sanglier trouve la majorité de sa nourriture en fouillant le sol. Le patron de fouille peut varier en fonction du type de sol, de la couverture végétale, des ressources alimentaires, des conditions climatiques, de la taille du groupe, de la présence d'autres ongulés (Gallo Orsi *et al.*, 1995; Groot Bruinderink & Hazebroek, 1996; Welander, 2000). La fouille peut être superficielle et n'affecter que la litière, ou plus profonde et créer des excavations de plusieurs centimètres. Les surfaces touchées sont plus au moins étendues. La fouille est particulièrement intense en automne à cause de l'humidité du sol et de l'abondance de la litière, des graines (spécialement des glands), des arthropodes et des champignons à cette époque (Mohr *et al.*, 2005).

### 3. IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ

#### 3.1. MÉTHODES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT DU SANGLIER SUR LES ECOSYSTÈMES ET LA BIODIVERSITÉ

Plusieurs méthodes d'évaluation de l'impact du sanglier ont été relevées dans le cadre de notre revue bibliographique. Nous les présentons ici succinctement. Elles peuvent être utilisées seules ou combinées les unes aux autres selon les objectifs de l'étude. Notons que nous avons exclu de cette synthèse les méthodes qui permettent difficilement (ou nullement) de distinguer l'impact du sanglier de celui des autres espèces animales (évaluation de la prédation sur les glands par exemple).

##### 3.1.1. ETUDE DE L'IMPACT SUR LA VÉGÉTATION

Différents aspects de l'impact du sanglier sur la végétation peuvent être investigués:

###### 3.1.1.1. Impact de l'abroustissement sur la strate herbacée

###### *Parcelles-échantillons*

Des relevés de la végétation sont effectués sur un ensemble de parcelles délimitées sur la zone d'étude. Celles-ci peuvent être mises en place selon différentes modalités:

Les parcelles sont établies en zone fréquentée par le sanglier. Elles sont groupées par paire(s) dans laquelle (lesquelles) l'une est clôturée pour empêcher l'accès au sanglier (exclos) tandis que l'autre lui reste libre d'accès (parcelle témoin). L'expérience dure plusieurs années (parcelles échantillons permanentes).

Les parcelles sont établies dans des zones avec et des zones sans sanglier. Les secteurs à sanglier peuvent présenter des densités de population différentes, et donc des niveaux variables de perturbation. Les parcelles sont maintenues en place quelques mois (parcelles-échantillons temporaires) ou plusieurs années (parcelles-échantillons permanentes).

Dans les deux cas, les parcelles sont similaires du point de vue de leur taille (de quelques m<sup>2</sup> à quelques ha), de leur végétation, de leur situation. Un relevé qualitatif et quantitatif de la végétation est effectué régulièrement et simultanément sur les deux types de parcelles. L'échantillonnage de la végétation s'effectue le long de transects ou selon la méthode des quadrats. Il permet d'obtenir des informations sur les espèces présentes, leur abondance, la hauteur de la végétation, le recouvrement, le nombre de plantules, le nombre d'individus en fleur, etc.

Variante: rééchantillonnage et comparaison d'une zone à sanglier avec des données de référence (récoltées avant la colonisation de la zone par le sanglier).

### **3.1.1.2. Revégétation naturelle post-perturbations (milieux ouverts exclusivement)**

#### ***Parcelles-échantillons***

Une série de petites parcelles (en général de l'ordre du m<sup>2</sup>) sont délimitées dans une zone à sanglier. Les unes sont établies sur des surfaces nouvellement retournées (moins d'un an), les autres sur des surfaces ne présentant pas de bouleversements (témoins). Les parcelles sont clôturées pour éviter les perturbations supplémentaires par le sanglier ou les autres espèces animales. Elles sont maintenues en place quelques mois (parcelles temporaires) ou plusieurs années (parcelles permanentes). Un relevé de la végétation est réalisé durant la période de croissance (printemps-été), une ou plusieurs fois sur les parcelles temporaires, tous les ans sur les parcelles permanentes.

Variante: les bouleversements du sol peuvent être simulés (sol creusé ou retourné, plantes arrachées artificiellement).

### **3.1.1.3. Rôle de dispersion du sanglier**

#### ***3.1.1.3.1. Analyse du contenu des fèces (endozoochorie)***

Des échantillons de fèces sont collectés sur la zone d'étude durant la période de végétation (mai-octobre). Après traitement, les fèces sont examinées et les graines triées. Celles-ci sont identifiées, dénombrées, classées et pesées. Leur viabilité et leur capacité de germination peuvent être testées et comparées à celles de graines récoltées *in situ*. Pour connaître leur provenance, elles sont comparées avec la végétation présente dans les différents milieux de la zone d'étude.

#### ***3.1.1.3.2. Examen de la fourrure et des sabots (exozoochorie)***

La dépouille d'individus morts est passée au peigne fin, leurs sabots à la fine brosse. Tous les éléments végétaux adhérents sont récoltés et triés. Les diaspores (graines, fruits, spores, fragments de bryophytes) sont identifiées et comptées. Pour connaître leur provenance, elles sont comparées avec la végétation présente dans les différents milieux de la zone d'étude.

#### ***3.1.1.3.3. Examen de la banque de graines au pied des arbres frottés (exozoochorie)***

Des échantillons de sol sont récoltés au pied d'arbres frottés. Les graines contenues dans ces échantillons sont identifiées et comptées. Elles peuvent éventuellement être soumises à un test de germination. La banque de graines est comparée avec celle d'arbres témoins (même essence, pas de frottage). Pour connaître leur source, les graines sont comparées avec la végétation présente dans les différents milieux de la zone d'étude.

### **3.1.1.4. Impact sur la croissance des arbres**

#### ***Parcelles-échantillons***

Une clôture est installée autour de quelques arbres de manière à former une petite parcelle de quelques m<sup>2</sup>. Une parcelle témoin de structure et de taille similaire est

établie à proximité. Les parcelles peuvent également être établies respectivement dans une zone à sanglier et dans une zone sans sanglier. Dans tous les cas, 2 arbres dominants ou codominants sont choisis sur chaque parcelle. Sur chacun d'eux, différents indicateurs de croissance sont examinés: longueur des rameaux, croissance radiale, largeur des anneaux de croissance, biomasse de la litière à son pied, etc.

### **3.1.2. ETUDE DE L'IMPACT SUR LE SOL**

#### **3.1.2.1. Patron/répartition spatio-temporelle des retournements (milieux ouverts)**

##### ***Transects***

Les retournements/bouleversements du sol par le sanglier sont observés le long de transects établis en différents lieux sur l'ensemble de la zone d'étude. Pour chacun d'eux, différents paramètres sont relevés: présence/absence en différents points, étendue, profondeur d'excavation, niveau de scarification, horizons perturbés, etc.

#### **3.1.2.2. Impact sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol**

##### ***Parcelles échantillons***

Le dispositif mis en place est identique à celui décrit au point 3.1.1.1. Des échantillons de sol sont prélevés à l'intérieur des parcelles selon la méthode des quadrats. Ils sont soumis à des analyses chimiques (pH, contenu en carbone organique, en nutriments, etc.), physiques (épaisseur des horizons, accrétion, densité, texture, etc.), biologique (activité microbienne, biomasses végétales, quantité d'invertébrés, etc.). Les mesures sont réalisées une ou plusieurs fois par an pendant quelques années (parcelles-échantillons permanentes).

### **3.1.3. ETUDE DE L'IMPACT SUR LA FAUNE**

L'étude de l'impact sur la faune concerne essentiellement l'analyse de l'incidence du sanglier sur les espèces d'oiseaux vivant et nichant au niveau du sol et sur les populations de micromammifères.

#### **3.1.3.1. Impact sur l'avifaune**

##### ***3.1.3.1.1 Données des tableaux de chasse (tétraonidés)***

Considérant le nombre de sangliers abattus à la chasse comme une mesure indirecte des densités de population, les tableaux de chasse sont examinés et comparés aux résultats des recensements "oiseaux".

##### ***3.1.3.1.2. Expérience des nids artificiels (tétraonidés)***

Des couvées artificielles sont constituées avec des œufs de poule et un œuf en paraffine. Elles sont réparties dans la zone d'étude selon un patron similaire à la situation naturelle (date des pontes, localisation et densité des nids, taille des couvées, etc.). Les nids sont vérifiés régulièrement et les traces de prédateurs sur les œufs en paraffine sont relevées et identifiées (morsures, coups de bec, brisure, etc.).

#### **3.1.3.1.3. Suivi des couvées (tétraonidés)**

En période de nidification, les couvées sont visitées régulièrement. En cas de prédation, le prédateur est identifié à partir de preuves indirectes: traces, marques de morsure sur les coquilles, localisation des débris de coquilles, etc.

Notons qu'il est probable que ces visites régulières constituent elles-mêmes un facteur de risque pour les couvées.

#### **3.1.3.1.4. Surveillance vidéo**

Les couvées sont surveillées 24h/24 par un système de caméra de surveillance. Le contenu des nids est vérifié sur un moniteur installé à distance. Si un ou plusieurs œufs disparaissent, les enregistrements sont visionnés et le prédateur identifié.

#### **3.1.3.2. Impact sur les micromammifères**

##### ***Piégeage***

Des sessions de piégeage sont réalisées à l'intérieur d'exclos et de parcelles témoins ou dans des zones avec et des zones sans sanglier (témoins). Les pièges sont disposés en lignes ou en quadrats. Les captures ont lieu une ou plusieurs fois par an et sont complétées par un relevé de la végétation. L'expérience est menée sur plusieurs années.

### **3.2. MÉTHODES D'ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE POPULATION DU SANGLIER**

Un préalable à toute étude de l'impact du sanglier est d'évaluer les effectifs en présence. Hone (1988) fait l'inventaire de toutes les méthodes utilisées pour obtenir des indices de densité de population. Certaines, basées sur l'observation directe des individus, sont difficiles à mettre en œuvre en forêt à cause de problèmes de visibilité et des mœurs nocturnes de l'espèce (battue à blanc, comptage sur transects). D'autres nécessitent obligatoirement des conditions (semi)désertiques (recensement aérien, relevé des empreintes et des fèces, voir aussi Fernández-Llario & Carranza Almansa, 1996; Hone & Martin, 1998).

Finalement, nous reprenons la plupart des méthodes d'estimation listées par Baubet (1998). Nous complétons par une brève description et les contraintes de chacune d'elles. Quelques auteurs ayant employé les méthodes sont donnés à titre indicatif.

#### **3.2.1. RECENSEMENT PAR APPROCHE ET AFFÛT COMBINÉS**

L'opération se déroule au printemps, au soir et au matin. Les observations sont réalisées simultanément par un nombre relativement élevé de recenseurs répartis sur différents secteurs d'un périmètre délimité. La plupart sont mobiles et parcourent un itinéraire prédéfini, les autres sont placés à un poste fixe (mirador). La synthèse des observations donne une tendance de l'évolution des populations d'année en année (de Crombrughe, 2004).

**Contraintes:**

- grand nombre d'observateurs à mobiliser et bonne coordination à assurer (préparatifs minutieux).

**3.2.2. CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE**

Des sangliers sont capturés, marqués à l'aide d'une oreillette puis relâchés sur le lieu de capture. On estime la population à partir du nombre d'animaux marqués parmi l'ensemble des animaux abattus à la chasse ("reprises") (Gaillard *et al.*, 1987; Spitz, 1989).

**Contraintes:**

- conditions de validité difficiles, voire impossibles à remplir: grand nombre d'individus à marquer, pas d'immigration/émigration, pas de naissances, pas de mortalité naturelle entre les marquages et les reprises, effort de capture (pression de chasse) constant, probabilité de capture identique pour tous les individus (pas de sélection), probabilité de recapture identique à celle de la capture,
- collaboration des chasseurs indispensable.

**3.2.3. RELEVÉ D'EMPREINTES SUR LA NEIGE**

On effectue un relevé des traces laissées sur la neige par les sangliers durant une nuit d'activité. Les observations sont réalisées en parcourant un quadrillage préétabli de chemins et de routes. Le nombre total d'empreintes relevées doit apporter une indication sur le nombre de sangliers présents (Brandt *et al.*, 1988).

**Contraintes:**

- technique dépendante des conditions climatiques: présence de neige obligatoire, impossible à mettre en œuvre si la neige tombe la nuit (période d'activité des animaux),
- difficulté à estimer l'effectif d'une compagnie,
- risque de sous-estimation si la neige réduit la mobilité des animaux.

**3.2.4. INDICE KILOMÉTRIQUE D'ABONDANCE (IKA) SUR NEIGE**

Il s'agit d'une variante de la méthode précédente. Des transects sont parcourus à pied 24h après des chutes de neige. Toutes les traces de sanglier traversant le parcours sont notées. On détermine leur fréquence (nombre de traces/kilomètre). Les résultats sur plusieurs années indiquent la tendance évolutive des populations (Alpe, 1995).

**Contraintes:**

- technique dépendante des conditions climatiques: présence de neige obligatoire, impossible à mettre en œuvre si la neige tombe la nuit (période d'activité des animaux),
- difficulté à distinguer les différents membres d'une compagnie,
- risque de sous-estimation si la neige réduit la mobilité des animaux.

**3.2.5. COMPTAGE SUR PLACES DE NOURRISSAGE**

Au printemps, des lieux de nourrissage sont aménagés en zone ouverte et approvisionnés régulièrement. Les animaux attirés sont dénombrés en fin de journée,

à partir d'un véhicule situé à plus de 50 m. Les observations ont lieu simultanément sur tous les points de nourrissage. Les résultats sur plusieurs années renseignent sur la tendance évolutive des populations (Vassant *et al.*, 1990, Groot Bruinderink *et al.*, 1994).

**Contraintes:**

- grand nombre d'observateurs à mobiliser et bonne coordination à assurer (préparatifs minutieux).

### 3.2.6. RECENSEMENT DES CHAUDRONS

En fin de période de reproduction, un relevé systématique des restes des nids de mises bas ("chaudrons") est effectué sur l'ensemble du territoire d'étude. La méthode doit permettre une estimation du nombre de femelles reproductrices (Brandt *et al.*, 1997).

**Contraintes:**

- difficulté à détecter la période de mises bas (dégradation rapide des chaudrons le 1<sup>er</sup> mois),
- confusion possible avec des ébauches de nid ou des lieux de repos aménagés,
- plusieurs chaudrons possibles par portée.

### 3.2.7. DONNÉES DES TABLEAUX DE CHASSE

Les bilans des tirs après chaque journée de chasse ou en fin de saison de chasse sont utilisés pour suivre la tendance de l'évolution des effectifs au cours des années (Sáez-Royuela & Tellería, 1986; Spitz & Valet, 1991; Groot Bruinderink *et al.*, 1994; Neet, 1995).

**Contraintes:**

- résultat des tirs fonction de la pression et du mode de chasse, de son efficacité, etc.,
- collaboration des chasseurs nécessaire.

### 3.2.8. MODÉLISATION MATHÉMATIQUE

La densité de population est estimée à partir de modèles intégrant l'ensemble des données des tableaux de chasse: paramètres démographiques des animaux tirés (nombre, âge, sexe, taux de survie, etc.) et données sur l'effort de chasse (nombre de chasseurs/d'équipes, nombre de battues, etc.) (Badia *et al.*, 1991 *in* Spitz & Valet, 1991, Boitani *et al.*, 1995).

**Contraintes:**

- conditions de validité difficiles, voire impossibles à remplir: pas d'immigration/émigration, pas de naissances, pas de mortalité naturelle au cours de la saison de chasse, effort de capture (pression de chasse) constant, probabilité d'être tiré identique pour tous les individus (pas de sélection),
- autres causes de mortalité pas connues/intégrées,
- récolte des données à effectuer pendant plusieurs années,
- collaboration des chasseurs indispensable.

Bref, aucune méthode n'est dépourvue d'inconvénients graves et l'accès à une valeur de densité absolue n'est vraiment pas aisé. Souvent, les chercheurs doivent se contenter d'indices qui permettent de se faire une idée de l'évolution des populations. Dans bien des cas, c'est une information qui peut être considérée comme suffisante mais qui, en ce qui concerne l'objet du présent rapport, est loin d'être satisfaisante.

### 3.3. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'IMPACT DU SANGLIER SUR LES ÉCOSYSTÈMES ET LA BIODIVERSITÉ

#### Préambule

Nous présentons ci-dessous les résultats d'études ayant traité de manière plus ou moins approfondie de l'impact du sanglier sur les écosystèmes forestiers et non-forestiers.

Trois types de travaux ont en général été exclus de cette synthèse:

1. les études portant sur une forme de *Sus scrofa* dont le statut n'est pas clairement défini par les auteurs (sanglier européen? cochon sauvage? hybride?) (par exemple Moody & Allen, 2000; Mayer *et al.*, 2000; Hone, 2002; Sweitzer & Van Vuren, 2002; Cushman *et al.*, 2004),
2. les études signalant des impacts sur les écosystèmes (par exemple Herrera, 1984; Brownlow, 1994; Leiva & Fernández-Alé, 2003, Simberloff *et al.*, 2003) ou diverses espèces animales (par exemple Ruwet *et al.*, 1997; Keulen *et al.*, 2003, Lippuner, 2003, Tejrovský, 2003; Nappée & Douhéret, 2004) mais sans les évaluer,
3. les études qui ne distinguent pas l'impact du sanglier de celui des autres espèces, en particulier d'autres ongulés (par exemple Kuiters & Slim, 2002; Danell *et al.*, 2003).

La méthodologie utilisée dans le cadre de cette recherche bibliographique est décrite à l'**annexe 1**.

#### **3.3.1. IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION**

De par ses comportements alimentaires (aliments consommés, abrutissement, fouilles) et ses activités locomotrices (déplacements, bains de boue, frottement des arbres), le sanglier peut affecter la végétation de façon plus ou moins importante. L'impact peut se remarquer à travers la consommation de certaines plantes, la destruction accidentelle de certaines autres, le transport des graines, etc. Ils peuvent se traduire par des changements de la composition spécifique, de la structure et la dynamique des communautés végétales, des capacités reproductrices des individus, de leur croissance ou de leur recrutement.

##### **3.3.1.1. Effet sur la composition et la structure des communautés végétales**

###### ***3.3.1.1.1. Par abrutissement***

Parmi toutes les études ayant traité de l'effet de l'abrutissement des ongulés en forêt, très peu ont tenté de cerner l'impact de la seule espèce sanglier, en particulier en Europe.

Dans les chênaies du Saupark (Allemagne), où l'on compte 20 sangliers au km<sup>2</sup> (plus quelques cerfs et chevreuils), Hallmann & Daniëls (2002) ne relèvent aucun effet de l'abrutissement sur la richesse spécifique, sur la diversité et sur la couverture des

plantes herbacées et des mousses. De ce point de vue, les forêts du Saupark ressemblent fortement aux zones sans gibier.

Aux Etats-Unis, le Parc national des Great Smoky Mountains (GSMNP), dans les Appalaches, a été le lieu de divers travaux relatifs à l'impact du sanglier sur la strate herbacée en forêt. Leurs résultats sont particulièrement intéressants car les forêts de cette région sont floristiquement similaires à celles occupées par le sanglier sur son aire de distribution naturelle. A titre indicatif, Bratton (1974) y recense 95 genres et espèces de plantes consommées également par le sanglier en Eurasie.

Dans les hêtraies du Parc, la destruction de la strate herbacée se traduit par une réduction de la couverture végétale pouvant atteindre 85%. Elle est accompagnée d'une diminution de sa richesse spécifique, d'une diminution du nombre de pousses et d'individus en floraison chez *Claytonia erythronium* et d'une réduction des touffes chez *Trillium erectum*. On observe également une modification de sa composition spécifique en faveur d'herbacées aux racines profondes ou vénéneuses. Une espèce est à l'époque menacée (Bratton, 1974; 1975).

Howe *et al.* (1981) complètent les observations de Bratton (1974 et 1975). Ces auteurs notent que, dans certaines zones, la couverture des 5 espèces de plantes herbacées les plus consommées est passée de 30 à 1% après 20 à 27 ans de colonisation. La taille des pousses est en moyenne plus petite que dans les zones témoins. La biomasse de la strate racinaire est quant à elle réduite de 63%. La consommation du sanglier touche essentiellement les fines racines ligneuses.

Le sanglier peut également jouer un rôle important dans la composition et la structure du sous-étage d'une forêt tropicale. Par exemple, dans la réserve de Pasoh en Malaisie, son exclusion de certaines parcelles a abouti à un triplement du nombre de pousses, à une augmentation de 50% de la croissance des jeunes arbres et à une augmentation de la densité racinaire corrélée avec un enrichissement spécifique. Mais selon les auteurs de l'étude, les densités de sangliers dans la réserve sont nettement plus élevées que dans les principales forêts d'Europe et d'Asie (Ickes *et al.*, 2001). Ces mêmes auteurs ont également démontré que l'utilisation des plantes pour la construction des nids réduit fortement la repousse de celles-ci: près de 60% des repousses n'ont encore déployé aucune feuille après 3 mois et leur mortalité après 3 ans est plus élevée (33%) que celle des pousses non endommagées (9%) (Ickes *et al.*, 2003).

Des auteurs se sont aussi penchés sur les réponses de quelques milieux extra forestiers. Leurs observations sont variables mais vont souvent dans le sens d'une augmentation de la richesse spécifique de la végétation.

En Suède, dans la région la plus peuplée en sangliers (5 à 10 individus/km<sup>2</sup>), Welander (1995) observe quasiment dans tous les milieux, une richesse spécifique plus grande sur les terrains retournés. La différence est la plus frappante dans les roselières et les aulnaies marécageuses. L'auteur signale également davantage d'espèces uniques sur les

terrains perturbés que sur les sites de référence. Quelques plantes trouvées sur les boutis sont par ailleurs classées comme rares.

Sur d'anciens pâturages de Bretagne, Lavorel *et al.* (1998) observent, après 5 mois de colonisation, moins d'espèces sur les boutis que sur les sites témoins ou les sites ayant subi des bouleversements artificiels de la litière.

Par contre, dans la vallée de la Saale (Allemagne), Milton *et al.* (1997) dénombrent plus d'espèces (16) sur les boutis vieux de 6 mois créés au bord des champs que sur les zones adjacentes (11 espèces). On notera cependant que les auteurs se sont intéressés exclusivement aux boutis de petites dimensions (moins de 2m de diamètre).

En Californie, les fouilles réduisent la richesse spécifique des prairies côtières la première année mais l'augmentent la deuxième à des niveaux parfois même supérieurs à ceux des sites témoins. La recolonisation s'effectue essentiellement par des espèces opportunistes, la plupart indigènes mais d'autres exotiques (Kotanen, 1995).

Dans les plaines inondées de Floride, on observe également, après 10 mois, un accroissement de la richesse spécifique induite par les fouilles. Dans les forêts marécageuses caducifoliées en particulier, la réduction de la couverture végétale (création d'ouvertures) fait apparaître des microhabitats favorables à la biodiversité (plantes, oiseaux, poissons) (Arrington *et al.*, 1999).

Dans les montagnes du Caucase, la revégétation d'une lande à lichens a été suivie pendant 15 ans. La récupération de la couverture végétale est variable selon les composantes: les plantes vasculaires retrouvent un niveau proche des zones témoins alors que les lichens seulement 50%. La couverture des bryophytes dépasse en certains endroits celle des zones témoins, probablement suite à la soudaine mise à nu du sol. En 10 ans, le nombre de plantes vasculaires est quasi identique à celui des zones témoins, sans invasion d'espèces exotiques. En outre, le nombre de pousses de certaines graminées, plus faible durant la première année, finit pas dépasser celui des zones témoins (Onipchenko & Golikov, 1996).

#### **3.3.1.1.2. Par dispersion**

De nombreux auteurs ont examiné les fèces de sanglier dans le cadre de l'étude de son régime alimentaire. Cependant, très peu l'ont fait dans la perspective d'une évaluation de son rôle de dispersion des diaspores.

En région méditerranéenne, 70% des fèces de sanglier contiennent des spores de champignons, dont la majorité (84%) sont à fructification hypogée (champignons souterrains) (Génard *et al.*, 1986; 1988). Selon les auteurs, ces résultats attestent du rôle certain joué par le sanglier dans la dissémination de cette catégorie de champignons.

Des études comparatives ont été réalisées en Allemagne sur le sanglier et d'autres espèces de mammifères (chevreuil, lièvre, martre). Heinken & Raudnitschka (2002a)

observent que les fèces de sanglier contiennent relativement peu de graines par rapport à celles du chevreuil: 2,4 et 62 graines produites dans 100 g de fèces respectivement chez le sanglier et le chevreuil. En revanche, le sanglier disperse beaucoup plus d'espèces que ce dernier: 21 contre 7 (voir également Heinken *et al.*, 2002b).

Les résultats de Schmidt *et al.* (2004) vont dans le même sens, avec 12 graines par 100 gr de fèces et 51 espèces transportées chez le sanglier, contre respectivement 38 et 36 chez le chevreuil. Les quantités moindres trouvées dans cette étude par rapport à celle de Heinken *et al.* (2002) sont expliquées par une différence de méthodologie: ces derniers déterminent directement les graines alors que Schmidt *et al.* (2004) les font germer.

Dans les deux études, la plupart des graines trouvées dans les fèces du sanglier proviennent de plantes qui poussent à la fois en forêt et hors forêt ou exclusivement hors forêt (milieux ouverts, zones cultivées).

Si l'endozoochorie par le sanglier est relativement faible en terme de quantité de graines, le rôle de l'espèce comme facteur de dispersion par exozoochorie est par contre beaucoup plus important.

Heinken & Raudnitschka, (2002a) notent ainsi qu'en moyenne, un sanglier transporte sur lui 308 diaspores (19 fois plus que chez le chevreuil) provenant de 9 espèces de plantes (contre 4,6 par le chevreuil).

Schmidt *et al.* (2004) montrent également une richesse en graines supérieure chez le sanglier: en moyenne 29,9 diaspores provenant de 5 espèces de plantes sur sanglier contre respectivement 2,3 et 1,3 sur chevreuil.

Comme dans le cas de l'endozoochorie, la majorité des plantes dispersées par voie externe poussent à la fois en forêt et en milieu ouvert.

Dans l'étude d'Heinken & Raudnitschka (2002a), 6 des 9 individus examinés transportaient également des fragments de 9 espèces de bryophytes, soit en moyenne 9,3 fragments par individu (contre un total de 7 espèces et 0,9 fragment/individu chez le chevreuil). La plupart des mousses dispersées de la sorte sont des espèces terricoles. (Heinken *et al.*, 2001).

Par ailleurs, Mrotzek *et al.* (1999, in Schmidt *et al.*, 2004) trouvent que le nombre de graines et d'espèces transportées par le sanglier s'accroît avec l'âge des individus: les jeunes individus transportent 485 diaspores et 28 espèces de plantes, les individus d'un an respectivement 579 et 37 et les adultes 1554 et 51. Ils observent également sur les sangliers davantage de diaspores provenant des formations "hors forêt".

Heinken *et al.* (sous presse) témoignent encore de l'importance de l'épizoochorie chez le sanglier grâce à l'analyse de la banque de graines située au pied des arbres frottés.

Celle-ci y est en effet plus riche que sous les arbres témoins (68% de diaspores et 77% d'espèces en plus). Certaines graines ne se retrouvent par ailleurs qu'au pied des arbres frottés. Il s'agit alors de plantes qui poussent exclusivement hors forêt ou dans les zones humides.

Si la dispersion par le sanglier peut avoir une incidence favorable dans le maintien de la biodiversité, surtout compte tenu des grandes distances pouvant être parcourues par l'espèce, l'impact peut être plus négatif dans certains cas.

Un exemple est donné par Gimeno & Vilà (2002) en Catalogne (Espagne). Dans le parc naturel du Cap de Creus, certaines fèces de sanglier contiennent plus de 1000 graines d'*Opuntia maxima*, un cactus envahissant les oliveraies abandonnées. Leur viabilité est identique à celles des graines contenues dans les fruits frais, ce qui laisse supposer l'importance du sanglier dans la dispersion d'*Opuntia*.

#### **3.3.1.2. Effets sur la régénération des arbres**

En forêt, différentes études ont montré que la prédation exercée sur les graines, sur les fruits ou sur les jeunes pousses peut avoir des conséquences négatives sur les processus de régénération et de recrutement des arbres.

Dans le Saupark (Allemagne), si la strate herbacée semble peu affectée, la régénération des arbres est en revanche fortement réduite ou carrément supprimée (Hallmann & Daniëls, 2002).

Dans le Veluwe hollandais, qui abrite une population de 3 à 4 individus au km<sup>2</sup>, la fouille est défavorable à la régénération des chênes et du hêtre (moins de pousses) (Groot Bruinderink & Hazebroek, 1996).

Les résultats de l'étude de Gómez *et al.* (2003) menée dans la Sierra Nevada (Espagne) suggèrent ce même effet néfaste sur le chêne tauzin. Lors d'expériences destinées à évaluer l'impact de différents facteurs biotiques sur le recrutement, près de la moitié des glands enterrés et près des 3/4 des glands dispersés sous des buissons ont en effet été consommés par le sanglier. Les densités sont évaluées dans la zone à plus de 0,1 à 0,2 individus/km<sup>2</sup>.

Campos & Ojeda (1997) rapportent un impact tout aussi négatif dans le désert de Monte, en Argentine. Là, toutes les graines de *Prosopis flexuosa* (fabacées) trouvées dans les fèces de sangliers sont endommagées, quasi toutes sont non viables et inaptées à la germination.

#### **3.3.2. IMPACTS SUR LE SOL**

L'action mécanique du sanglier sur le sol peut avoir des conséquences diverses au niveau de ses propriétés physico-chimiques. Les populations d'invertébrés du sol peuvent également être affectées, soit de façon directe (prédation), soit de façon indirecte (modifications des conditions environnementales). Quelques études ont été menées en Europe et aux États-Unis qui présentent des conclusions variables selon les processus considérés.

Dans le Veluwe (Pays-Bas), malgré une densité de sangliers relativement élevée (3 à 4 individus au km<sup>2</sup>), aucun effet des fouilles sur le pH, le taux de décomposition de la matière organique et le contenu en azote n'a pu être mis en évidence, même après 60 ans d'occupation. Les auteurs de l'étude supposent une influence de l'acidité et de la pauvreté des sols de la zone (Groot Bruinderink & Hazebroek., 1996).

Dans les chênaies de l'Eifel occupées par le sanglier et le cerf, une simulation des retournements par le sanglier ne semble pas non plus affecter le pH, le contenu en C et N et la texture du sol. En fait, l'action du sanglier ne renforcerait pas les modifications du sol induites par la pente. En revanche, l'activité microbienne du sol est réduite, ainsi que la quantité d'arthropodes. Les saprophages et les arthropodes prédateurs (araignées notamment) sont particulièrement affectés. Les teneurs en quelques nutriments (P, Mg) chutent (Mohr *et al.*, 2005).

Dans le GSMPN, Singer *et al.* (1984) constatent une augmentation de 88% de la surface de sol nu, une réduction de 64% de la litière et un mixage des horizons minéraux dans des zones présentant de fortes densités de population de sanglier durant l'été (7 à 9 individus au km<sup>2</sup>). Par ailleurs, Lacki *et al.* (1986) observent dans ces zones une augmentation de l'élongation des pousses, des arbrisseaux et des racines qu'ils attribuent à la fragmentation plus rapide de l'humus et à une meilleure aération du sol. Un nombre important de racines d'arbres sont mises à nu, ce qui semble favorable au hêtre puisque 38% des racines découvertes présentent au moins un drageon. La biomasse des macroinvertébrés du sol est réduite de près de 80% après 27 ans d'occupation mais le nombre d'espèces ne change pas (Howe *et al.*, 1981).

Dans la forêt de Bialowieza (Pologne), Bialy (1996) note l'incorporation plus rapide des débris végétaux à l'humus. La litière est réduite, le contenu en carbone organique diminue dans les horizons organiques mais augmente dans la couche superficielle minérale (Ah), ainsi que l'activité biologique. Le sanglier cause par contre une diminution de l'activité des campagnols au niveau des parcelles mises à nu (diminution de nombre de terriers) et la raréfaction de l'anémone des bois sur l'ensemble des zones retournées (consommation des bulbes et des rhizomes).

Dans les marais côtiers de Louisiane, le sanglier, avec le ragondin, provoquent une réduction de la biomasse souterraine (racines et rhizomes) et un accroissement du taux de décomposition susceptibles de favoriser la subsidence dans ce type d'habitat (Ford & Grace, 1998).

### **3.3.3. IMPACTS SUR LA FAUNE**

L'impact sur la faune résulte soit d'une pression de prédation exercée sur différentes espèces animales (effet direct), soit de modifications de la végétation se répercutant sur la faune associée (oiseaux nichant au sol, petits mammifères, etc.) (effet indirect), soit de la compétition pour certaines ressources (effet indirect).

### 3.3.3.1. Prédation

D'une façon générale, le sanglier représente un risque de prédation pour tous les oiseaux vivant ou nichant au sol (tétracidés, bécasse des bois, engoulevent d'Europe, alouette lulu, alouette des champs, les limicoles, etc.).

Des auteurs ont tenté d'évaluer l'impact de la prédation sur quelques espèces.

Dans les Carpathes (Slovaquie), divers indices incriminent le sanglier dans la perte de 9% des œufs de grand tétras et de gélinoche des bois (contre 22% pour les mustélidés et le renard réunis et 3% pour l'ours brun) (Saniga, 2002). L'auteur de cette étude cite Klaus (1984) qui affirme que les pertes d'œufs du grand tétras dues au sanglier peuvent localement atteindre 30%. Dans une autre étude portant sur les causes d'échec de la nidification d'une trentaine d'espèces d'oiseaux, Saniga (2003) impute au sanglier la perte de 10% des œufs de 8 espèces nichant au sol et de 10% de leurs poussins (contre respectivement 21 et 27% pour le renard, le lynx, la martre et l'hermine réunis).

Dans les montagnes de la Haute Rhon en Hesse (Allemagne), des expériences menées pendant 5 ans avec des pontes artificielles de tétras lyre révèlent que le sanglier est responsable, en moyenne, de 18% des nids pillés (28% par les corvidés, 18% par le renard) (Müller, 2001).

A l'ouest du lac de Constance (Allemagne), le sanglier a été identifié au nombre des prédateurs des nichées de fauvette à tête noire (une attaque sur 45 cas de prédation, dont 22 du fait du geai des chênes) (Schaeffer, 2004).

Dans la réserve de Uhlstädter Heide (Allemagne), une corrélation négative est clairement établie entre le nombre de grand tétras et le nombre de sangliers abattus (Klaus *et al.*, 1997).

En revanche, Herzog & Krüger (2003) n'ont pu établir de lien direct entre l'évolution des populations de tétras lyre dans le nord-est des montagnes Ore (Allemagne) et les statistiques de chasse.

### 3.3.3.2. Impact indirect

Dans le Mecklembourg-Pomeranie (Allemagne), le sanglier a contribué favorablement, avec le cerf, à recréer les zones de reproduction d'*Aeschna subarctica* (Anisoptère) menacées de disparition à la suite d'actions de restauration des tourbières (Bönsel, 1999).

Par contre, l'impact sur la faune peut être néfaste comme dans le Veluwe, où Hazebroek *et al.* (1995) observent significativement plus de petits rongeurs à l'intérieur d'exclos à cerf, chevreuil et sanglier.

Il l'est également dans le GSMNP pour 2 espèces de micromammifères vivant à la surface du sol et qui disparaissent quasiment des zones soumises à de fortes densités

(Singer *et al.*, 1984). Les auteurs de cette dernière étude notent toutefois que l'impact dépend essentiellement de la disponibilité en habitats refuges. Ainsi, les fouilles n'affectent ni 2 espèces de micromammifères partiellement arboricoles ni 5 espèces de salamandres partiellement terricoles. Les zones d'étude présentent des densités variables: entre moins de 1 et 7 à 8 individus au km<sup>2</sup>.

Dans le Nord de la Westphalie, Nyenhuis (1998) trouve une corrélation positive entre les données des tableaux de chasse pour le chevreuil d'une part, et celles relatives au renard et au sanglier d'autre part. L'auteur considère que le sanglier exerce un effet défavorable sur la population de chevreuil en les chassant de leur territoire.

Le même auteur opère de manière identique pour établir un lien entre les populations de bécasse des bois et celles de différents prédateurs. Une relation très significative apparaît entre les premières et celles du sanglier et du renard. Selon l'auteur, l'influence négative du sanglier sur la bécasse des bois se manifeste par la compétition pour la nourriture et la destruction des nids (Nyenhuys, 1991).

Dans les chênaies de Méditerranée, les expériences de Focardi *et al.* (2000) révèlent que le sanglier recherche activement les réserves de glands cachées sous terre par le mulot. Cette compétition pour la ressource alimentaire s'exerce particulièrement au printemps quand les glands diminuent et que les laies mettent bas.

#### **3.3.4. DISCUSSION**

Une quarantaine d'études ayant évalué l'impact du sanglier sur la biodiversité a été examinée dans le cadre de notre revue bibliographique.

La quantité de travaux rassemblés est à comparer avec le nombre d'études relatives à l'impact des cervidés sur les écosystèmes forestiers, en particulier dans les régions tempérées (voir par exemple les synthèses bibliographiques de Gill, 1992a et b; Feber & *al.*, 2001; Flowerdew & Ellwood, 2001; Fuller, 2001; Gill & Beardall; 2001; Stewart, 2001), avec la quantité de travaux réalisés en Europe sur l'impact du sanglier en zones agricole et avec le nombre d'études menées dans les régions où *Sus scrofa* est une espèce introduite. Il apparaît donc évident que l'impact du sanglier sur les écosystèmes forestiers de son aire de distribution naturelle a été l'objet de peu d'attention.

Un premier constat qui se dégage de notre analyse est l'absence de données relatives aux densités de sanglier dans la plupart des études consultées. Elle traduit bien la difficulté à mettre en œuvre des méthodes précises d'estimation des niveaux de population (espèce essentiellement forestière et nocturne).

Il ressort également de notre travail que l'évaluation de l'impact va dépendre d'un ensemble de paramètres: le segment de la biocénose considéré (faune, flore, sol), le milieu étudié, la méthodologie employée, la durée de l'étude, les densités de population ou l'importance des perturbations.

Quelques conclusions générales peuvent toutefois être tirées des travaux examinés.

En forêt, l'activité du sanglier peut mener à la destruction de la strate herbacée, à l'élimination des pousses, à l'altération de la régénération des arbres, à la diminution de l'activité biologique du sol et à une accélération de l'érosion.

La littérature met cependant en lumière quelques éléments positifs de l'impact du sanglier en milieu forestier. L'espèce joue un rôle certain dans la dispersion des graines par voie interne. Mais son effet le plus positif semble être celui lié à son rôle dans la dispersion des plantes par épizoochorie. En outre, ses retournements peuvent stimuler la croissance des arbres.

L'incidence du sanglier est relativement bien marquée hors forêt (milieux ouverts) où les fouilles sont généralement suivies d'un enrichissement spécifique du milieu. Cependant, une comparaison des compositions spécifiques entre les zones retournées et les zones intactes (proportion espèces communes/espèces uniques) est rarement proposée. Cette considération rend difficile l'interprétation du rôle écologique du sanglier dans un sens positif ou négatif. On notera en outre que la recolonisation donne parfois lieu à l'installation d'espèces exotiques.

Son impact sur la faune est plus variable. Les quelques études consultées relativisent son importance dans la prédation des nids et la régression des populations de tétraonidés. Son impact sur les autres groupes (petits rongeurs, ongulés, etc.) est très peu documenté, de même que son rôle de compétiteur pour la nourriture. Les effets s'exerçant par le biais des modifications de la végétation sont variables et fonction de l'écologie des espèces.

### 3.3.5. CONCLUSIONS

A partir de la littérature examinée, il s'avère difficile de tirer des conclusions générales sur l'impact du sanglier compte tenu des éléments suivants:

- nombre restreint d'études disponibles,
- rareté des données sur les densités de population,
- différences de méthodologies employées (comparaisons hasardeuses),
- absence d'étude intégrée qui tienne compte des effets cumulatifs du sanglier et qui permettrait d'établir un bilan **global** de son influence sur l'environnement.

D'une façon générale, on peut toutefois affirmer qu'il n'existe pas de réponse unique des écosystèmes à la présence du sanglier (impact ni totalement positif ni totalement négatif).

Dans la perspective d'une évaluation globale de l'impact du sanglier il s'agira d'envisager une recherche à long terme qui s'intéresse à tous les segments du milieu et qui intègre une estimation aussi précise que possible des densités de population.

## **4. GESTION DU SANGLIER EN RÉGION WALLONNE**

### **4.1. LÉGISLATION EXISTANTE**

A l'heure actuelle, la gestion des populations de sanglier en Région wallonne est régie par différentes législations.

#### **4.1.1. LOI DU 28 FÉVRIER 1882 SUR LA CHASSE**

Le sanglier est classé dans la catégorie "grand gibier" et, de ce fait, soumis à la loi sur la chasse. Celle-ci énonce les dispositions générales relatives aux différents aspects de l'activité de chasse: dates d'ouverture et de fermeture de la chasse, exercice de la chasse, recherche du gibier blessé, transport et commercialisation du gibier, lâcher du petit gibier, etc. Elle institue un Conseil supérieur wallon de la Chasse dont la mission est de donner un avis sur toutes les questions relatives à la chasse.

Par cette loi, le sanglier échappe à l'interdiction du nourrissage du grand gibier. Dans le cas du sanglier, le nourrissage ne peut être effectué qu'à titre dissuasif en vue de protéger les cultures de dégâts importants et aux conditions fixées par le Gouvernement, après avis du Conseil supérieur wallon de la Chasse.

#### **4.1.2. LOI DU 14 JUILLET 1961 EN VUE D'ASSURER LA RÉPARATION DES DÉGÂTS CAUSÉS PAR LE GROS GIBIER**

Par cette loi, le gouvernement belge légifère sur la procédure juridique d'octroi d'indemnités pour les dommages causés aux champs, fruits et récoltes entre autres par les sangliers.

#### **4.1.3. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 30 MAI 1996 FIXANT LES CONDITIONS ET LA PROCÉDURE D'AGRÉMENT DES CONSEILS CYNÉGÉTIQUES**

Cet arrêté conditionne l'agrément des conseils cynégétiques notamment à l'obligation d'inscrire dans leur règlement d'ordre intérieur des règles de tir communes pour les espèces autres que le cerf (a priori également pour le sanglier), une évaluation annuelle de l'année cynégétique, l'amélioration de la protection de la sylviculture et de l'agriculture contre les dégâts et l'organisation de la coordination du nourrissage supplétif ou dissuasif. Celui-ci doit par ailleurs faire l'objet d'une information à l'Administration.

#### **4.1.4. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 17 MAI 2001 FIXANT LES DATES DE L'OUVERTURE, DE LA CLÔTURE ET DE LA SUSPENSION DE LA CHASSE, DU 1<sup>ER</sup> JUILLET 2001 AU 30 JUIN 2006**

En 2001, le Gouvernement wallon a fixé pour 5 années cynégétiques les périodes de chasse au sanglier à l'approche et à l'affût, en plaine uniquement, du 1<sup>er</sup> mai au 30 septembre, à l'approche, à l'affût et en battue du 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre.

Au vu de l'explosion des populations, le Gouvernement wallon a décidé ces deux dernières années de prolonger l'ouverture de la chasse à l'approche et à l'affût,

en plaine comme au bois, jusqu'au 30 juin (arrêtés du Gouvernement wallon du 2 septembre 2004 et du 30 juin 2005).

#### **4.1.5. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 18 OCTOBRE 2002 PERMETTANT LA DESTRUCTION DE CERTAINES ESPÈCES GIBIER**

Cet arrêté fixe les modalités de destruction du sanglier en vue de prévenir les dommages importants aux cultures. La destruction du sanglier est autorisée en plaine, par approche et affût. Une dérogation peut être demandée pour effectuer des battues au bois, en vue de prévenir des dommages trop importants aux cultures ou des battues dans les champs de maïs, en cas de dégâts importants à cette production. Les autorisations sont délivrées par le Ministre ayant la chasse dans ses attribution ou par son délégué.

#### **4.1.6. ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 28 MAI 2003 FIXANT LES CONDITIONS DE NOURRISSAGE DU GRAND GIBIER**

Cet arrêté modifie les conditions de nourrissage fixées par l'arrêté du Gouvernement wallon du 17 juillet 1997, notamment en ce qui concerne les aliments et la période autorisés pour le nourrissage supplétif. Pour le sanglier, le nourrissage dissuasif est autorisé s'il est réalisé de façon permanente, par traînées de 10 m de large au moins sur 200 mètres de long au moins, avec des céréales également présentes dans le milieu et mélangées à des pois. Toute activité de nourrissage doit être déclarée à la DNF qui peut en effectuer le contrôle.

## **4.2. ENQUÊTE AUPRÈS DES CONSEILS CYNÉGÉTIQUES**

### **4.2.1. MATÉRIEL ET MÉTHODE**

Une enquête par courrier a été menée auprès des 52 conseils cynégétiques enregistrés auprès de la DNF. Son but était de fournir des informations générales sur les pratiques des conseils en matière de gestion de l'espèce sanglier.

Un premier courrier a été adressé aux présidents le 20 avril (**annexe 2**). Un second courrier a été envoyé le 10 juin au secrétaire des conseils n'ayant pas donné suite à notre première demande de renseignements.

Pour compléter notre information, nous avons également examiné les Règlements d'Ordre Intérieur (ROI) provenant de 25 conseils et mis à notre disposition par la DNF (fournis dans leur intégralité ou seulement les points concernant le sanglier).

Au total, 35 conseils (67%) nous ont transmis des renseignements sur leur gestion du sanglier (par courrier ou téléphone). Nous disposons en plus du ROI de 15 d'entre eux. Les ROI sont la seule information dont nous avons disposé pour 10 des conseils restants.

Au total, nous avons examiné les renseignements relatifs à la gestion du sanglier pratiquée par 45 conseils cynégétiques (87%).

## 4.2.2. RÉSULTATS

### 4.2.2.1. Plan de tir ou règles de tir particulières

Treize conseils cynégétiques ayant donné suite à notre demande d'information n'ont pas de sanglier sur leur territoire (passages sporadiques pour deux d'entre eux). Ces conseils ne prévoient en toute logique aucune disposition particulière pour la gestion de l'espèce.

Les résultats présentés ci-après ne concernent que les conseils possédant a priori des sangliers sur leur territoire.

Aucun de ceux ayant répondu à notre enquête n'a élaboré un plan de tir ou des règles de tir particulières pour le sanglier.

Quelques raisons sont parfois invoquées:

- en cas de plan de tir imposé par le conseil, risque pour celui-ci d'être mis à la cause par ses membres s'ils sont cités devant les tribunaux par les agriculteurs,
- hétérogénéité du territoire du point de vue de ses habitats ou de ses populations de sanglier,
- surfaces restreintes des territoires boisés,
- mobilité du sanglier,
- contraintes des cahiers de charges des locations de chasse (nombre de passages, intervalle entre les battues).

En revanche, à trois exceptions près, tous les ROI à notre disposition ont inscrit une ou plusieurs recommandations de tir parmi les suivantes (signalées également dans certains courriers réponses):

- épargner les laies suitées (17 conseils),
- épargner les laies meneuses (5 conseils),
- épargner les laies reproductrices (3 conseils),
- privilégier le tir des marcassins ou des bêtes rousses ou des bêtes de compagnie (12 conseils),
- privilégier le tir des verrats (2 conseils),
- épargner les mâles adultes (1 conseil),
- épargner les grosses femelles (dans une fourchette de poids comprise entre 40 et 80 kg vidées) (8 conseils),
- épargner les gros sangliers (dans une fourchette de poids comprise entre 45 et 100 kg vidés) (3 conseils).

Certains parmi ces ROI énoncent leurs règles en des termes relativement contraignants. Par exemple, l'un d'entre eux interdit formellement le tir à l'affût ou à l'approche des laies suitées ou de plus de 40 kg vidées et le tir sur les points de nourrissage. Il limite par ailleurs le tir des sangliers à l'affût ou à l'approche à une bête par 50 ha et par an. Un autre interdit le tir de tout sanglier de 45 à 100 kg vidé.

Notons qu'un conseil qui recommande la protection des laies suitées affirme être motivé par un souci éthique (protection de la mère). Deux autres, s'ils recommandent la protection des laies suitées, conseillent par ailleurs à leurs membres de limiter les populations ("contrôle").

#### **4.2.2.2. Tableaux de chasse**

Généralement, chaque conseil fait annuellement une synthèse des prélèvements de sanglier, du moins prévoit dans son ROI une évaluation de la saison (obligation légale). Les résultats de tir sont tenus par titulaire, par chasse, etc. Ils sont ventilés de façon variable. Par exemple:

- mâles/femelles
- mâles/laies/bêtes rousses/marcassins/(non précisé)
- mâles adultes/jeunes mâles de moins de 30 kg/femelles adultes/jeunes femelles de moins de 30 kg
- moins de 50 kg/mâles de 51 à 80 kg/femelles de 51 à 80 kg/mâles de 81 kg et plus/femelles de 81 kg et plus
- mâles de moins de 50 kg/mâles de 50 à 100 kg/mâles de plus de 100 kg/femelles de moins de 40 kg/femelles de plus de 40 kg
- verrats/laies/marcassins

Deux conseils nous ont dit réfléchir à une meilleure présentation des résultats (plus détaillée).

#### **4.2.2.3. Nourrissage dissuasif**

Parmi les réponses écrites, seuls trois responsables affirment ne pas pratiquer le nourrissage dissuasif à cause de la petitesse de leurs territoires boisés.

Le nourrissage dissuasif est pratiqué par tous les autres conseils. Il est généralement organisé au niveau individuel, par un nombre variable de titulaires du droit de chasse membres de l'association (par exemple 40% des membres dans un conseil, 90% dans un autre). Les demandes sont regroupées et transmises à l'Administration par le conseil. Au moins 4 conseils coordonnent la répartition du nourrissage artificiel sur leur territoire (impose par exemple un point de nourrissage tous les 150 ou 250 ha boisés).

Six des 10 conseils pour lesquels nous ne disposons que du ROI comme source d'information y ont inscrit la pratique du nourrissage dissuasif. L'un d'entre eux le rend même obligatoire.

#### **4.2.2.4. Clôture de zones à régénérer**

Aucun conseil cynégétique ne signale de clôture autour de zones à régénérer. La pratique est soit inexistante sur le territoire du conseil, soit pas connue du responsable.

Par ailleurs, aucun ROI n'envisage de disposition particulière pour la protection de zones forestières à régénérer.

### 4.2.3. DISCUSSION

Notre analyse des pratiques mises en œuvre par les conseils cynégétiques en matière de sanglier a donné un aperçu de la gestion des populations menée par le milieu de la chasse en Région wallonne.

Malheureusement, le manque de temps nous a empêché de réaliser une enquête approfondie sur la question (pas de visite de terrain, contacts téléphoniques limités, etc.). Quelques questions auraient mérité d'être posées (superficie des territoires? nombre de membres? etc.), reformulées ou complétées (aspect "clôtures" par exemple).

Soulignons toutefois que notre analyse se voulait avant tout un coup de sonde dans le milieu cynégétique. Elle n'avait aucune ambition d'exhaustivité. En outre, l'ensemble des conseils qui nous a fourni des renseignements est, selon nous, représentatif du milieu de la chasse et des pratiques de gestion du sanglier en Wallonie. Les ROI mis à notre disposition ont complété utilement l'information transmise.

Un premier constat de notre enquête est l'absence systématique de plan de tir ou de mesures de tir particulières mis en œuvre par les conseils<sup>1</sup>. Sans aucune imposition légale de quotas, les prélèvements sont laissés à l'appréciation des chasseurs. En revanche, des recommandations de tir sont fréquemment énoncées. Toutes vont dans le sens d'une limitation du tir des adultes reproducteurs, en particulier des femelles, au détriment des jeunes classes d'âge.

Des tableaux de chasse sont généralement dressés au sein des conseils. On notera toutefois que la formulation des résultats (ventilation des prélèvements) n'apparaît pas très homogène. La Direction de la Chasse et de la Pêche déclare par ailleurs ne recevoir qu'un nombre limité de bilans (pas transmis par les chasseurs ou par les services extérieurs?).

Il apparaît par ailleurs que le nourrissage dissuasif est une pratique relativement courante (généralisée sur le terrain?). Elle est d'ailleurs considérée par certains conseils comme un "élément primordial" dans la prévention des dégâts (on se souviendra également de l'impact que les disponibilités alimentaires peuvent avoir sur la reproduction). Il apparaît également que le nourrissage est rarement coordonné (contrôlé?) au niveau des conseils.

Enfin, notre analyse montre l'absence d'une politique de protection des zones à régénérer. Cependant, les pratiques individuelles dans ce domaine sont parfois méconnues des responsables des conseils. En outre, quasiment aucune information n'a été transmise au sujet de l'impact écologique du sanglier.

---

<sup>1</sup> Notons que les plans de tir ne sont pas obligatoires pour le sanglier. Ils le sont uniquement pour le cerf. Pour chasser le lièvre et la perdrix, il est obligatoire de faire partie d'un conseil cynégétique (règles plus contraignantes).

#### **4.2.4. CONCLUSIONS**

Notre examen de la gestion du sanglier par les milieux cynégétiques était sans nul doute perfectible et chacun de ses aspects mériterait un examen approfondi.

Cependant, il a permis de dégager les grandes lignes de conduite des conseils cynégétiques par rapport au sanglier et de constater que les règles de gestion de l'espèce sont relativement "standards".

On retiendra particulièrement l'absence de politique globale de limitation des populations. Au contraire, les pratiques de terrain (recommandations de tir et nourrissage) visent essentiellement à maintenir, voire à favoriser, le cheptel sur les territoires.

### **4.3. ENQUÊTE AUPRÈS DES GESTIONNAIRES DE ZONES PROTÉGÉES**

#### **4.3.1. MÉTHODE**

Différentes zones protégées confrontées à la présence du sanglier ont été contactées par téléphone ou par mail sur les conseils du comité d'accompagnement de la convention, de Natagora ou de l'un ou l'autre de nos interlocuteurs. Pour certains sites, l'information disponible provient de plusieurs responsables. Un site (Virelles) a fait l'objet d'une visite de terrain.

#### **4.3.2. RÉSULTATS**

##### **4.3.2.1. Bois et camp militaire de Lagland, cantonnement d'Arlon**

Ces deux sites sont actuellement l'objet d'une expérimentation d'exclusion du sanglier en vue de favoriser la reproduction de la gélinotte des bois.

En janvier 2005, une première zone de 15 ha située dans le bois de Lagland a été entourée d'une clôture électrique (fonctionne à la fin de l'hiver et au printemps). Le bois (150 ha) est assez peu fréquenté par les sangliers (15 à 20 individus de passage). La zone est favorable à la gélinotte dont des juvéniles ont été observés à la fin 2004. Aucune évaluation de l'impact du dispositif n'a été effectuée. D'après l'agent forestier responsable, la clôture a peut-être un effet néfaste en attirant l'attention des promeneurs et des chasseurs. Selon lui, il est préférable d'investir dans la préservation de l'habitat et dans la sensibilisation du public. L'expérience devrait cependant être poursuivie.

En mars 2005, un exclos similaire a été mis en place dans le camp militaire de Lagland. Cette zone est davantage fréquentée par le sanglier que le bois de Lagland. Dans une partie au moins du camp, la population, est montée jusqu'à environ 7 individus/km<sup>2</sup> avant naissances. Cette densité a actuellement sensiblement diminué mais reste significative (environ 3 individus/km<sup>2</sup>). Des poussins de gélinotte ont été observés dans le camp en 2003. A ce jour, il est trop tôt pour évaluer l'impact réel de la protection. Remarquons également que durant l'été 2003, 5 appareils photographiques avec déclencheur infrarouge ont été installés sur de faux nids (œufs de caille d'élevage).

Cependant, malgré les niveaux de population très élevés à cette époque, les photos n'ont montré aucune prédation par le sanglier. La taille réduite du dispositif est peut-être à mettre en cause.

#### **4.3.2.2. Réserve naturelle domaniale de Champalle, cantonnement de Dinant**

Deux à trois fois ces 20 dernières années, en période hivernale, la réserve naturelle domaniale de Champalle à Yvoir (32 ha) a connu des dégâts de sangliers relativement importants sur ses pelouses calcaires. Le gestionnaire estime à environ 5 ha le total des surfaces touchées. En 1998, environ 1 km de clôture électrique a été installée sur le périmètre Nord et Est de la réserve afin de limiter les intrusions. La clôture a fonctionné pendant 2 ans sur panneau solaire, sur réseau ensuite. La clôture s'est révélée relativement efficace (quasi disparition des dégâts).

Jusqu'en 2004, la réserve participait aux indemnités pour les dommages aux cultures à hauteur de 19 % des dégâts, soit pour 31400 FB en 1997, 6874 FB en 1998, 3330 FB en 1999, 40700 FB en 2000 et 190 ? en 2003) (cf. Ir J. Duchesne).

A partir de 2004, un nouveau cahier des charges impose l'indemnisation de l'entièreté des dégâts par le chasseur du bois domanial voisin et la clôture est abandonnée (désélectrifiée mais toujours en place). Actuellement les dégâts sont quasi nuls (passages occasionnels).

#### **4.3.2.3. Réserve naturelle des Hautes-Fagnes**

D'après le Président des Amis de la Fagne, les dégâts de sangliers dans la réserve ne sont qu'occasionnels et l'impact sur la végétation n'est que local. L'ingénieur de cantonnement d'Elsenborn estime pour sa part que les retournements sont favorables à la biodiversité. Les souilles par exemple créent des trous d'eau qui, après le départ des animaux, sont propices au développement de la molinie. Concernant l'incidence sur le tétras lyre, il considère que le nombre réduit de nichées limite fortement les probabilités pour le sanglier de les découvrir au hasard de ses déplacements. Aucun recensement des sangliers n'a été effectué dans la réserve mais une augmentation des effectifs semble avoir été notée en 2004. Ces deux interlocuteurs s'inquiètent surtout des dégâts subis par les réserves annexes (Olef et Schwalm).

#### **4.3.2.4. Réserves naturelles domaniales de l'Olef et de la Schwalm, cantonnement d'Elsenborn**

Ces réserves sont situées respectivement dans les vallées de l'Olef (site SIBW 73) et de la Schwalm. Ces sites sont très riches en milieux précieux, en particulier en prés submontagnards à fenouil (*Meum athamanticum*). Concernant leur situation en matière de dégâts par les sangliers, on se référera au courrier adressé l'année dernière par l'ingénieur de cantonnement à la DNF (annexe 3).

#### **4.3.2.5. Etang de Virelles, Chimay**

Le site de Virelles s'étend sur 140 ha. Il est constitué d'un vaste étang de 80 ha entouré principalement d'une roselière à phragmites et d'une aulnaie marécageuse (Fiche SIBW 168). Une combinaison de facteurs rendent le site favorable au sanglier:

zone humide, tranquillité, chênaie environnante à la strate arbustive éparse (association chêne-charme). Le sanglier fréquente le site surtout pendant la saison de chasse (jusqu'à une centaine d'individus observés) tandis que quelques individus sont régulièrement observés le reste de l'année. Des nids ont parfois été découverts.

Selon le responsable de la conservation, le sanglier aurait un impact neutre, voire favorable sur l'écosystème:

- les dégâts causés à la roselière en automne sont "résorbés" en une année;
- les petites perturbations créent des ouvertures favorables à la biodiversité;
- aucun cas de prédation par le sanglier sur les œufs n'a jamais été noté.

En revanche, d'après un membre du comité de gestion, le sanglier aurait une incidence négative sur l'avifaune du site et sur le sol de l'aulnaie marécageuse (piétinement).

Une augmentation de la fréquentation se marque depuis quelques années. Aussi, pour tenter de la limiter, 4 battues à blanc sont organisées durant la saison de chasse (dérogation) en concertation avec les chasseurs (chasse en périphérie). Une convention a également été signée avec eux.

Par ailleurs, quelques exclos partiels (ouverts coté "eau") ont été installés dans la roselière au début de cette année afin d'observer un éventuel effet sur la reproduction des oiseaux.

#### **4.3.2.6. Réserve RNOB de Beauregard, Lorraine**

La réserve naturelle de Beauregard à Rouvroy (7 ha), est constituée principalement d'une roselière et d'une aulnaie marécageuse (fiche SIBW 84). Selon le gestionnaire, la réserve sert de zone refuge ("remise") pour le sanglier tandis que de nombreux dégâts agricoles sont constatés autour de la réserve. L'espèce fréquente en particulier les roseaux dans lesquels elle recherche le repos (traces, nids mais pas d'indice de prédation). Les densités de population et les impacts ne sont toutefois pas évalués. L'installation d'une clôture autour de la réserve est envisagée (recherche de subsides).

#### **4.3.2.7. Réserve RNOB des Enneilles, Famenne**

La réserve naturelle des Enneilles à Durbuy (41 ha) présente une mosaïque de milieux secs et humides: prairies maigres, landes schisteuses à annuelles, diverses prairies humides, milieux forestiers composés principalement de chênes et de charmes, etc. (fiche SIBW 366). Les sangliers y causent des dégâts importants: trous dans les sentiers de promenade, labour des zones à orchidées, boutis rendant la fauche impossible, etc. Cependant, d'après la conservatrice du site, les anciens retournements créent également de la diversité et certaines plantes rares de milieux secs ont été revues (le pied d'oiseau par exemple). Aucune mesure de gestion particulière n'est envisagée.

#### **4.3.2.8. Sur la responsabilité juridique des réserves naturelles agréées en matière de dégâts aux cultures**

Un éclairage juridique sur la question a été apporté par l'avocat qui défend Natagora sur plusieurs dossiers. Nous en présentons ici les grandes lignes.

Dans la pratique, un agriculteur ayant subi des dommages peut déposer une requête auprès du juge de paix compétent territorialement en vue d'obtenir un dédommagement. Il doit toutefois prouver que le gibier provient de parcelles boisées sur lesquelles les titulaires possèdent un droit de chasse (loi du 14 juillet 1961).

Une visite des lieux est organisée qui doit déterminer la provenance du gibier (examen des coulées, des fanes, des bauges, etc.). Les chasseurs, les propriétaires terriens, les réserves domaniales (Région wallonne) ou les réserves naturelles agréées peuvent être mis en cause.

Souvent, les réserves naturelles agréées sont chargées d'une bonne part de la responsabilité des dégâts sous prétexte que, la chasse y étant interdite (condition d'agrément sur la base de la loi du 12 juillet 1973 relative à la conservation de la nature), elles constituent un havre de paix et contribuent à la prolifération des sangliers (rôle de remise).

Il y aurait donc contradiction à considérer les réserves naturelles agréées comme visées à la fois par la loi du 14 juillet 1961 et celle du 12 juillet 1973 ("On ne saurait être titulaire d'un droit de chasse que l'on ne pourrait jamais exercer"), le texte le plus récent devant prévaloir.

#### **4.3.3. CONCLUSIONS**

Par manque de temps, notre enquête auprès des gestionnaires des zones protégées n'a pas été réalisée de façon exhaustive. L'échantillon des sites examinés est sans doute d'autant moins représentatif que nous nous sommes intéressés exclusivement aux zones considérées a priori comme "à problèmes". Notre enquête a toutefois permis de donner quelques exemples de gestion du sanglier dans les zones protégées.

Les résultats de ce sondage illustrent parfaitement quelques conclusions de notre travail bibliographique, à savoir la difficulté à estimer précisément l'impact du sanglier sur la biodiversité ou du moins la difficulté à évaluer l'impact en fonction du milieu ou du segment de la biocénose considéré.

Les réponses des gestionnaires à la présence du sanglier sont également variables d'un lieu à l'autre (clôture, exclos, battues à blanc, aucune mesure particulière).

De nos entretiens avec les gestionnaires, il ressort également que leur responsabilité en matière de dégâts agricoles constitue un aspect majeur de la problématique "sanglier" dans les zones protégées. Cette question mériterait d'être approfondie dans le cadre de la convention FWA.

## **5. PROJET D'ÉTUDE DE L'IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ EN RÉGION WALLONNE**

### **5.1. CONTEXTE**

A l'heure actuelle, quelques études menées à l'étranger ont fourni des informations sur l'impact écologique du sanglier dans divers écosystèmes. Cependant, peu d'entre elles ont intégré les incidences de l'espèce à la fois sur la végétation, sur la faune et sur le sol.

En Région wallonne, un projet de recherche sur les déplacements du sanglier est en cours d'élaboration au Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (CRNFB). Mais quasi rien n'a encore été initié pour tenter d'évaluer l'incidence de l'espèce sur les habitats (à l'exception d'une tentative de monitoring vidéo des couvées de gélinotte des bois, voir chapitre 4.3.1.).

### **5.2. OBJECTIF DU PROGRAMME**

Aujourd'hui, l'argument de l'impact du sanglier sur la biodiversité est de plus en plus souvent avancé. Il convient de le vérifier en profondeur et d'établir un lien avec les densités de populations. Il va s'agir de déterminer le seuil de densité au delà duquel le sanglier représente une menace pour la biodiversité, selon les divers types d'habitats. L'introduction de considérations relatives à la gestion (chasse, nourrissage) compliquerait trop le projet. Cet aspect ne sera donc pas abordé dans le cadre du présent projet de recherche.

Le programme s'articulera autour de 3 composantes:

- (1) une évaluation de l'impact sur la végétation
- (2) une évaluation de l'impact sur la faune
- (3) une évaluation de l'impact sur le sol

Il sera basé pour l'essentiel sur la technique des exclos (parcelles clôturées *vs* parcelles témoins).

Préalablement au démarrage du programme de suivi proprement dit, un travail préparatoire sera réalisé afin de repérer les sites d'étude, de délimiter les parcelles et de dresser les clôtures.

### **5.3. ZONE D'ÉTUDE**

Plusieurs critères présideront à la sélection de la zone d'étude et des parcelles:

- la présence d'habitats différents et de niveaux de perturbation variables,
- une localisation sur des territoires d'étude du programme de suivi des déplacements (CRNFB),
- un accès facile,
- l'absence de plan de gestion des populations de sanglier (plan de tir, nourrissage artificiel, clôture, etc.),

- la connaissance de l'historique des parcelles (ancien parc à gibier? ancienne chasse?),
- la possibilité de mettre en place des exclos,
- éventuellement, la relative proximité géographique par rapport à l'équipe de recherche.

On peut également envisager de poursuivre les expérimentations d'exclusion déjà en cours à Virelles et à Lagland.

#### **5.4. DURÉE DU PROGRAMME**

Idéalement, le programme de recherche devrait être étendu sur une période assurant l'expression de toutes les réponses écologiques aux perturbations. De plus, seules des études portant sur le long terme permettront de récolter une quantité de données suffisantes pour mettre en évidence des divergences significatives entre les sites et les parcelles. La durée minimale du programme sera donc de 3 à 4 ans.

#### **5.5. MÉTHODES**

##### **5.5.1. EVALUATION DES DENSITÉS DE POPULATION**

A défaut de posséder une méthode fiable de dénombrement, on dégagera les tendances évolutives des populations à l'aide de méthodes éprouvées (données des tableaux de chasse, recensement par approche et affût combinés, comptage sur place de nourrissage installée pour l'occasion, ...). On croisera les résultats obtenus pour déterminer un niveau minimal de population.

##### **5.5.2. ECHANTILLONNAGE**

Un réseau de parcelles clôturées (exclos) pairées à des parcelles non clôturées (témoins) sera mis en place dans les différents sites. Les deux parcelles seront comparables du point de vue de leur taille<sup>2</sup>, de leur végétation et de leur situation. Pour discriminer l'impact de la seule espèce sanglier, les clôtures seront de hauteur telle à permettre l'accès aux autres ongulés (cerf, chevreuil) tout en l'interdisant au sanglier, soit 1,5 mètre maximum (prévoir des trous de faible dimension pour laisser l'accès au chevreuil). Elles pourront éventuellement être électrifiées. Elles seront profondément implantées dans le sol pour éviter le passage des sangliers par dessous.

Régulièrement (une ou plusieurs fois par an), des observations seront réalisées simultanément à l'intérieur de l'exclos et sur la parcelle témoin:

- un échantillonnage de la végétation
- un échantillonnage du sol
- un échantillonnage de la faune

---

<sup>2</sup> Variable en fonction du type d'organisme dont on veut assurer le suivi (voir page 38, même chapitre), par exemple de l'ordre du m<sup>2</sup> pour les lombrics, au moins 1 ha pour les micromammifères, idéalement entre 4 et 10.

Concernant le volet faune, les groupes taxonomiques retenus seront de bons indicateurs de perturbation écologique, relativement peu mobiles et faciles à recueillir. Nous proposons les petits rongeurs et insectivores, les carabidés, les araignées épigées et les lombricidés.

Les micromammifères, les carabes et les araignées au sol seront capturés dans des pièges fosses. Les araignées vivant dans l'herbe pourront être attrapées à l'aide de filets fauchoirs.

Les prélèvements de vers de terre feront appel à la technique du tri manuel (récolte dans un volume connu de terre retournée) ou à celle de l'extraction par arrosage (récolte des spécimens émergeant à la surface d'un sol mouillé).

Les relevés seront réalisés toujours à la même époque (printemps-été) selon une procédure rigoureusement identique.

Les données recueillies lors des différents échantillonnages renseigneront sur un ensemble de paramètres:

- la composition, la structure et la dynamique de la végétation,
- les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol,
- l'abondance et la diversité en petits mammifères et invertébrés.

### **5.5.3. ETUDE DE LA DISPERSION PAR LE SANGLIER**

Différentes techniques seront mises en œuvre pour étudier le transport des diaspores par le sanglier:

- l'examen des fèces récoltées sur la zone d'étude,
- l'examen de la fourrure et des sabots d'individus abattus à la chasse,
- l'examen de la banque de graines trouvée au pied des arbres frottés.

La provenance des diaspores transportées sera établie par comparaison avec des relevés de la végétation existante dans les différents milieux de la zone d'étude.

### **5.5.4. EVALUATION DE L'ACTIVITÉ DU SANGLIER/DES NIVEAUX DE PERTURBATION**

Une évaluation de l'activité de fouille ou du niveau des perturbations sur les différents sites sera réalisée à partir de l'observation des retournements le long de transects.

### **5.5.5. EXPÉRIMENTATION**

Différentes expériences pourront être envisagées pour estimer l'impact de la prédation du sanglier sur les nichées d'oiseaux: exclos anti-prédation, monitoring vidéo, test des nids artificiels.

## **5.6. ANALYSE DES RÉSULTATS**

A partir des résultats de ces études, diverses analyses pourront être réalisées qui doivent contribuer à cerner l'impact du sanglier dans la zone d'étude:

- comparaison entre les parcelles expérimentales et les parcelles témoins afin de dégager les variations significatives susceptibles d'être attribuées au sanglier,

- comparaison entre les années pour montrer l'évolution temporelle des différentes variables,
- comparaison de toutes les variables 2 à 2 afin d'établir d'éventuelles corrélations entre certaines d'entre elles,
- comparaison des graines transportées (fèces, fourrure, sabots, pied des arbres frottés) avec les données sur la végétation de la zone d'étude afin d'évaluer le rôle de dispersion du sanglier,
- mise en relation des résultats avec les niveaux de perturbation et avec les estimations de densités afin de définir d'éventuelles corrélations.

## 5.7. PERSPECTIVES

La réalisation du programme d'étude présenté ici devrait donner une image assez précise de l'impact de cette espèce au cours de la période considérée et sur les sites investigués. Les résultats obtenus durant le programme de recherche seront discutés à la lumière des données fournies par la littérature. Ils seront tout particulièrement mis en relation avec les résultats du programme de recherche mené par les collègues du CRNFB.

Cependant, il peut s'avérer qu'un tel programme demande un investissement humain ou financier trop important. Un autre outil destiné à suivre l'évolution des relations population-environnement devra alors être envisagé. On pourra alors proposer un programme de surveillance à plus long terme axé sur des parcelles permanentes et s'appuyant sur une collecte plus souple de renseignements relatifs à quelques indicateurs environnementaux (plantes terrestres seulement par exemple). Les résultats seront mis en parallèle avec un relevé précis des prélèvements cynégétiques. Ce programme impliquera les forestiers et les techniciens de la DNF. Ceux-ci devront alors être formés à ces nouveaux protocoles de suivi.

Dans tous les cas, le suivi devrait contribuer à jeter les bases d'une politique de gestion adéquate en Région wallonne et servir d'outil pour l'évaluation de toute mesure mise en œuvre.

## 6. DISCUSSION

En Région wallonne, comme ailleurs en Europe, le sanglier connaît depuis de nombreuses années une forte progression de ses effectifs. Cet essor démographique, combiné à divers aspects de la biologie de l'espèce, fait craindre un impact négatif sur la biodiversité en et hors forêt.

La présente convention a permis pour la première fois de rassembler l'information scientifique relative à l'impact des populations de sanglier sur la biodiversité. Elle a également apporté un éclairage sur la gestion du sanglier pratiquée en Région wallonne par le milieu de la chasse et quelques zones protégées confrontées à cette problématique.

On s'aperçoit d'emblée que la question de l'impact du sanglier sur la biodiversité est mal documentée. Par ailleurs, il ressort des études examinées un bilan en demi-teinte. Selon les modalités des études ou le(s) segment(s) de la biocénose considéré(s), les résultats s'orientent en sens divers.

Notre revue bibliographique, et particulièrement notre synthèse des méthodes d'estimation des densités, a également révélé la difficulté à estimer de façon précise les effectifs en présence.

Par ailleurs, notre enquête auprès des conseils cynégétiques a mis en évidence la généralisation de pratiques destinées à entretenir les populations (nourrissage, recommandations de tir).

Enfin, les résultats de notre sondage auprès des responsables de la gestion de certaines zones protégées a renseigné sur l'approche des gestionnaires par rapport à la problématique "sanglier". Ils confirment la difficulté à cerner parfaitement la nature des impacts et illustrent la diversité des mesures de gestion entreprises.

## 7. CONCLUSIONS

Notre travail a permis de faire le point sur les connaissances relatives aux impacts écologiques du sanglier. Il a également jeté un éclairage sur les mesures de gestion pratiquées en Région wallonne par le milieu de la chasse et les zones protégées.

En soulignant l'absence d'étude intégrée, notre travail suggère la nécessité de réaliser une recherche approfondie qui prenne en compte l'ensemble des composantes des biocénoses (faune, flore, sol). Un programme de recherche destiné à évaluer en Région wallonne l'impact du sanglier sur la biodiversité forestière a donc été proposé. A défaut d'être réalisable, un réseau de surveillance devrait être initié.

Au terme de ce travail, nous suggérons différentes pistes d'actions qui devraient aider à atteindre l'équilibre forêt-gibier recommandé par la circulaire "biodiversité en forêt".

Certaines visent la connaissance des populations de sanglier et de leur impact:

- développer le suivi des populations au travers de tableaux de chasse détaillés et complets et dans la mesure du possible mettre au point une (des) méthode(s) fiable(s) de recensement,
- évaluer les impacts grâce à un suivi poussé ou à un réseau de surveillance,
- définir des niveaux de dégâts et de densité acceptables pour un type de milieu donné.

D'autres, dont certaines sont énoncées dans la circulaire susmentionnée, concernent la gestion cynégétique:

- fixer des plans de tir en fonction de l'estimation des effectifs et des niveaux de densité recherchés (tirs de régulation),
- définir (et appliquer!) des règles cynégétiques favorables à la limitation des effectifs, par exemple le tir dans toutes les classes d'âge, y compris les adultes,
- rationaliser la pratique du nourrissage en contrôlant les quantités d'aliment utilisées et la densité de points de nourrissage, en précisant la composition de l'aliment (portion de pois), en limitant la durée du nourrissage aux périodes sensibles des cultures, voire supprimer cette pratique,
- étudier l'opportunité de chasser dans les zones protégées, ou à défaut, y pratiquer des battues à blanc suivies de chasses dans les zones périphériques,
- clôturer les zones à régénérer ou à protéger,
- effectuer une évaluation régulière des mesures entreprises.

Pour terminer, on soulignera que toute politique de gestion du sanglier devra impliquer tous les acteurs concernés par la problématique: chasseurs, propriétaires, gestionnaires de zones protégées, Administration, scientifiques, etc. (gestion intégrée).

## 8. BIBLIOGRAPHIE

### 8.1. GÉNÉRALITÉS SUR LE SANGLIER (SAUF RÉGIME ALIMENTAIRE)

- Andrzejewski, R. & Jezierski, W.** (1978). Management of wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriol.*, 23 (19): 309-339.
- Baubet E., Brandt, S. & Touzeau, C.** (1998). Effet de la chasse sur les stratégies d'occupation de l'espace des sangliers (*Sus scrofa*). Analyses préliminaires. *Gibier Faune Sauvage*, 15 (hors série 2): 655-658.
- Boitani, L., Mattei, L., Nonis, D. & Corsi, F.** (1994). Spatial and activity patterns of wild boars in Tuscany, Italy. *J. Mammal.*, 75 (3): 600-612.
- Braza, F. & Álvarez, F.** (1989). Utilisation de l'habitat et organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) à Doñana (Sud-Ouest de l'Espagne). *Can. J. Zool.*, 67: 2047-2051.
- Briedermann, L.** (1971). Zur Reproduktion des Schwarzwildes der Deutschen Demokratischen Republik. *Tag. Ber. Akad. Landwirtsch. Wiss. Berlin*, 113: 169 -186.
- Cahill, S., Llimona, F. & Gràcia, J.** (2003). Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a Mediterranean metropolitan park. *Wildl. Biol.* (suppl. 1): 3-13.
- Calenge, C., Maillard, D., Vassant, J. & Brandt, S.** (2002). Summer and hunting season home ranges of wild boar (*Sus scrofa*) in two habitats in France. *Game Wildl. Sci.*, 19 (4): 281-301.
- Gérard, J.F. & Campan, R.** (1988). Variabilité éco-éthologique chez le sanglier européen: comparaison des travaux français. *Cah. Ethol. Appl.*, 8 (1): 63-130.
- Gérard, J.F., Cargnelutti, B., Spitz, F., Valet, G. & Sardin, T.** (1991). Habitat use of wild boar in a French agro-ecosystem from late winter to early summer. *Acta Theriol.*, 36 (1-2): 119-129.
- Goulding, M.J., Smith, G. & Baker, S.J.** (1998). Current status and potential impact of wild boar (*Sus scrofa*) in the English countryside: a risk assessment. Report to the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Central Science Laboratory, York, UK, 62 pp.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Hazebroek, E & Van der Voot, H.** (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *J. Zool.*, 233: 631-648.
- Janeau, G., Cargnelutti, B., Cousse, S., Hewison, M. & Spitz, F.** (1995). Daily movement pattern variations in wild boar (*Sus scrofa* L.). *J. Mount. Ecol.*, 3: 98-101.
- Kaminski, G., Brandt, S., Vassant, J. & Baubet, E.** (2002). Stabilité de la structure sociale chez le sanglier. Rapport scientifique 2001-septembre 2002, ONC.
- Lemel, J., Truvé, J. & Söderberg, B.** (2003). Variation in ranging and activity behaviour of European wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildl. Biol.*, 9 (suppl.1): 29-36.
- Licoppe, A. & Prévot, C.** (2005). Gestion des grands ongulés sauvages en Région wallonne. Volet V. Rapport final. Convention RW-CRNFB-UCL-FUSAGx, Gembloux, 159 pp.

- Massei, G. & Genov, P.** (1995). Preliminary analysis of food availability and habitat use by the wild boar in a Mediterranean area. *J. Mount. Ecol.*, 3: 168-170.
- Massei, P.V., Genov, P.V., Staines, B.W. & Gorman, M.L.** (1997). Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area. *J. Zool.*, 242: 411-423.
- Náhlík, A. & Sándor, G.** (2003). Birth rate and offspring survival in a free-ranging wild boar *Sus scrofa* population. *Wildl. Biol.*, 9 (suppl. 1): 37-42.
- Neet, C.R.** (2001). Does hunting influence spatial distribution of Wild Boars (*Sus scrofa*)? In: *Wildlife, Land, and People : Priorities for the 21st Century*, R. Field, R.J. Warren, H. Okarma and P.R. Sievert (Eds.), The Wildlife Society, Bethesda MA: 113-114.
- Oliver, W.L.R., Brisbin, I. L., & Takahashi, S.** (1993). The Eurasian wild pig, *Sus scrofa*. In: *Pigs, peccaries and hippos. Status survey and conservation action plan*. Oliver, W.L.R. (Ed.). IUCN/SSC Pigs and Peccaries Specialist Group, Gland, Switzerland: 112-121.
- Palata, K.** (1986). Eco-éthologie du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans les Ardennes belges: organisation sociale, régime alimentaire et utilisation de l'espace et du temps. Thèse Doc., Université de Liège, 263 pp.
- Pépin, D.** (1985). Connaissances et recherches actuelles sur la biologie du sanglier. *Bull. mens. ONC*, 92: 24-28.
- Russo, L., Massei, G. & Genov, P.V.** (1997). Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. *Eth. Ecol. Evol.*, 9: 287-294.
- Sáez-Royuela, C. & Tellería, J.L.** (1986). The increased population of Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Rev.*, 16 (2): 97-101.
- Sodeikat, G. & Pohlmeier, K.** (2003). Escape movements of family groups of wild boar *Sus scrofa* influenced by drive hunts in Lower Saxony, Germany. *Wildl. Biol.*, 9 (suppl. 1): 43-49.
- Spitz, F. & Janeau, G.** (1990). Spatial strategies: an attempt to classify daily movements of wild boar. *Acta Theriol.*, 35 (1-2): 129-149.
- Spitz, F. & Janeau, G.** (1995). Daily selection of habitat in wild boar (*Sus scrofa*). *J. Zool.*, 237 (3): 423-434.
- Vassant, J., Brandt, S. & Courthial, J.J.** (1994). Influence de la production de faines et de glands sur les dates de mise bas des laies adultes. *Bull. mens. ONC*, 187: 11-17.

## 8.2. RÉGIME ALIMENTAIRE

- Asahi, M.** (1995). Stomach contents of Japanese wild boar in winter. *J. Mount. Ecol.*, 3: 184-185.
- Baubet, E.** (1998). Biologie du sanglier en montagne: biodémographie, occupation de l'espace et régime alimentaire. Thèse, Université Claude Bernard, Lyon I, 281 pp.
- Baubet, E., Bonenfant, C. & Brandt, S.** (2004). Diet of the wild boar in the French Alps. *Galemys* (n° especial), 16: 99-111.

- Baubet, E., Ropert-Coudert, Y. & Brandt, S.** (2003). Seasonal and annual variations in earthworm consumption by wild boar. *Wildl. Res.*, 30 (2): 179-186.
- Berger, F., Darchen, B., Gauville, G. & Lartigues, A.** (1996). Les fruits forestiers dans la nourriture automnale du sanglier en Pays Lindois. *Bull. mens. ONC*, 207: 14-21.
- Dardaillon, M.** (1987). Seasonal feeding habits of the wild boar in a Mediterranean wetland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriol.*, 32: 389-401.
- Durio, P., Fogliato, D., Perrone, A. & Tessarin, N.** (1995). The autumn diet of the wild boar (*Sus scrofa*) in an alpine valley. Preliminary results. *J. Mount. Ecol.*, 3: 180-183.
- Fournier-Chambrillon, C., Maillard, D. & Fournier, P.** (1995). Diet of the wild boar (*Sus scrofa* L.) inhabiting the Montpellier garrigue. *J. Mount. Ecol.*, 3: 174-179.
- Gallo Orsi, U., Sicuro, B., Durio, P., Canalis, L., Mazzoni, G., Serzotti, E. & Chiariglione, D.** (1995). Where and when: the ecological parameters affecting wild boars choice while rooting in grasslands in an Alpine valley. *J. Mount. Ecol.*, 3: 160-164.
- Génard, M., Lescourret, F. & Durrieu, G.** (1986). Mycophagie chez le sanglier et dissémination des spores de champignons hypogés. *Gaussenia*, 2: 17-23.
- Genov, P.** (1981a). Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriol.*, 26 (10): 185-205.
- Genov, P.** (1981b). Significance of natural biocenoses and agrocenoses as the source of food for wild boar (*Sus scrofa* L.). *Ekol. Pol.*, 29 (1):117-136.
- Genov, P.** (1987). Food composition of the wild boar (*Sus scrofa* Atilla Thomas) in the Danubian plain. *Ecology*, 20: 47-57.
- Genov, P.** (1994). Nourriture du sanglier (*Sus scrofa attila* Thomas, 1912) dans les montagnes de Bulgarie. *Ecology*, 26: 51-67.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Hazebroek, E.** (1995). Modelling carrying capacity for wild boar *Sus scrofa scrofa* in a forest/heathland ecosystem. *Wildl. Biol.*, 1 (2) 81-87.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Hazebroek, E.** (1996). Wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *Forest Ecol. Manage.*, 88 (1-2): 71-80.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Hazebroek, E & Van der Voot, H.** (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *J. Zool.*, 233-631-648.
- Hahn, N. & Eisfeld, D.** (1998). Diet and habitat use of wild boar (*Sus scrofa*) in SW-Germany. *Gibier Faune Sauvage*, 15 (hors série tome 2): 595-606.
- Henry, V.G. & Conley, R.H.** (1972). Fall foods of European wild hogs in the southern Appalachians. *J. Wildl. Manage.*, 36 (3): 854-860.
- Howe, T.D., Singer, F.J. & Ackerman, B.B.** (1981). Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *J. Wildl. Manage.*, 45 (3): 748-753.
- Klaa, K.** (1991). The diet of wild boar (*Sus scrofa* L.) in the National Park of Chrea (Algeria). *Ongulés/Ungulates 91*: 403-407.

- Massei, G., Genov, P.V. & Staines, B.W.** (1996). Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriol.*, 41 (3): 307-320.
- Palata, K., Fetter, S., Libois, R.M., Schumacker, R. & Ruwet, J.C.** (1987). Etude du régime alimentaire du Sanglier (*Sus scrofa* L.) dans les Ardennes belges. *Cah. Ethol. Appl.*, 7 (3): 223-246.
- Schley, L. & Roper, T.J.** (2003). Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Rev.*, 33 (1): 43-56.
- Singer, F.J., Otto, D.K. Tipton, A.R. & Hable, C.P.** (1981). Home ranges, movements, and habitat use of European wild boar in Tennessee. *J. Wildl. Manage.* 45(2): 343-353.
- Sjarmidi, A., Spitz, F. & Valet, G.** (1992). Food resource used by wild boar in southern France. *Ongulés/Ungulates*, 91: 171-173.
- Valet, G., Rosell, C., Chayron, L., Fosty, P. & Spitz, F.** (1994). Régime alimentaire automnal du sanglier (*Sus scrofa*) en Ariège, France, et en Catalogne, Espagne. *Gibier Faune Sauvage*, 11: 313-326.
- Vassant, J., Brandt, S. & Courthial, J.J.** (1994). Influence de la production de faines et de glands sur les dates de mise bas des laies adultes. *Bull. mens. ONC*, 187: 11-17.
- Welander, J.** (2000). Spatial and temporal dynamics of wild boar (*Sus scrofa*) rooting in a mosaic landscape. *J. Zool.*, 252: 263-271.

### 8.3. MÉTHODES D'ESTIMATION DE LA DENSITÉ DE POPULATION

- Alpe, D.** (1995). Distribution and density of Wild boar (*Sus scrofa*) through tracks survey in the Orsiera Rocciavre Natural Park, Piedmont (Italy). *J. Mount. Ecol.*, 3: 209-210.
- Badia, J., Spitz, F. & Valet, G.** (1991). Estimate of the size of a hunted population. *Ecol. Model.*, 55: 113-122.
- Baubet, E.** (1998). Biologie du sanglier en montagne: biodémographie, occupation de l'espace et régime alimentaire. Thèse, Université Claude Bernard, Lyon I, 281 pp.
- Boitani, L., Trapanese, P. & Mattei, L.** (1995). Methods of population estimates of a hunted wild boar (*Sus scrofa* L.) population in Tuscany (Italy). *J. Mount. Ecol.*, 3: 204-208.
- Brandt, S., Jullien, J.M. & Vassant, J.** (1988). Peut-on estimer l'effectif d'une population de sangliers par relevé d'empreintes sur la neige? *Bull. mens. ONC*, 122: 21-27.
- Brandt, S., Voyard, N. & Vassant, J.** (1997). Le "chaudron" chez la laie: choix du site et des matériaux. *Bull. mens. ONC*, 223: 4-11.
- de Crombrughe, S.A.** (2004). Méthode de recensement dite "par quadrillage avec observateurs fixes et/ou mobiles" ou " par approche et affût combinés" Memento sur les modalités pratiques applicables pour l'espèce Cerf et accessoirement pour les espèces Chevreuil et Sanglier. DGRNE. CRNFB. Direction de la Nature, de la Chasse et de la Pêche. Laboratoire de la Faune sauvage et de Cynégétique, Gembloux: 4 pp.

- Fernández-Llario, P. & Carranza Almansa, J.** (1996). La abundancia del jabalí en Doñana y sus implicaciones en la conservación del ecosistema. *Quercus*, 120: 24-27.
- Gaillard, J.M., Vassant, J. & Klein, F.** (1987). Quelques caractéristiques de la dynamique des populations de sangliers (*Sus scrofa scrofa*) en milieu chassé. *Gibier Faune Sauvage*, 4: 31-47.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A., Hazebroek, E & Van der Voot, H.** (1994). Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *J. Zool.*, 233: 631-648.
- Hone, J. & Martin, W.** (1998). A study of dung decay and plot size for surveying feral pigs using dung counts. *Wildl. Res.*, 25: 255-260.
- Hone, J.** (1988). Evaluation of methods for ground survey of feral pigs and their sign. *Acta Theriol.*, 33: 451-465.
- Neet, C.R.** (1995). Population dynamics and management of *Sus scrofa* in western Switzerland: a statistical modelling approach. *J. Mount. Ecol.*, 3: 188-191.
- Sáez-Royuela, C. & Tellería, J.L.** (1986). The increased population of Wild Boar (*Sus scrofa* L.) in Europe. *Mammal Rev.*, 16 (2): 97-101.
- Spitz, F. & Vallet, G.** (1991). Etude démographique des sangliers du Languedoc. *Bull. mens. ONC*, 159: 28-39.
- Spitz, F.** (1989). Mortalité et dispersion chez le sanglier (*Sus scrofa* L.) de Camargue. *Gibier Faune Sauvage*, 6: 27-42.
- Vassant, J., Brandt, S. & Jullien, J.M.** (1990). Essai de dénombrement d'une population de sangliers par observations sur places d'affouragement. *Bull. mens. ONC*, 147: 21-26.

#### **8.4. IMPACTS**

- Arrington, D.A., Toth, L.A. & Koebel, J.W.** (1999). Effects of rooting by feral hogs *Sus scrofa* L. on the structure of a floodplain vegetation assemblage. *Wetlands*, 19 (3): 535-544.
- Bialy, K.** (1996). The effect of boar (*Sus scrofa*) rooting on the distribution of organic matter in soil profiles and the development of wood anemone (*Anemone nemorosa* L.) in the oak-hornbeam stand (*Tilio-carpinetum*) in the Bialowieza primeval forest. *Folia Forest. Pol. Series A-Forestry*, 38: 77-88.
- Bönsel, A.** (1999). Der Einfluss von Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) auf die Entwicklung der Habitate von *Aeschna subarctica* Walker in wiedervernassten Regenmooren (Anisoptera: Aeschnidae). *Libellula*, 18 (3-4): 163-168.
- Bratton, S.P.** (1974). The effect of the European wild boar (*Sus scrofa*) on the high-elevation vernal flora in Great Smoky Mountains National Park. *Bull. Torrey Bot. Club*, 101 (4): 198-206.
- Bratton, S.P.** (1975). The effect of the European wild boar, *Sus scrofa*, on gray beech forest in the Great Smoky Mountains. *Ecology*, 56 (6): 1356-1366.

- Brownlow, M.J.C.** (1994). Towards a framework of understanding for the integration of forestry with domestic pig (*Sus scrofa domestica*) and European wild boar (*Sus scrofa scrofa*) husbandry in the United Kingdom. *Forestry*, 67 (3): 189-218.
- Campos, C.M. & Ojeda, R.A.** (1997). Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. *J. Arid Envir.*, 35 (4): 707-714.
- Coll.** (2001). Ecological impacts of deer in woodland. P.S. Savill, H.L. Wright, H.G. Miller and G. Kerr (Eds). *Forestry*, 74 (3): 1-318.
- Cushman, J.H., Tierney, T.A. & Hinds, J.M.** (2004). Effects of feral pig disturbances on species richness of native and exotic plants in a grassland community. *Ecol. Appl.*, 14 (6): 1746-1756.
- Danell, K., Bergström, R., Edenius, L. & Ericsson, G.** (2003). Ungulates as drivers of tree population dynamics at module and genetic levels. *Forest Ecol. Manage.*, 181: 67-76.
- Feber, E., Brereton, T.M., Warren, M.S. & Oates, M.** (2001). The impacts of deer on woodland butterflies: the good, the bad and the complex. *Forestry*, 74: 271-276.
- Flowerdew, J.R. & Ellwood, S.A.** (2001). Impacts of woodland deer on small mammal ecology. *Forestry*, 74: 277-287.
- Focardi, S., Capizzi, D. & Monetti, D.** (2000). Competition for acorns among wild boar (*Sus scrofa*) and small mammals in a Mediterranean woodland. *J. Zool.*, 250: 328-334.
- Ford, M.A. & Grace, J.B.** (1998). Effects of vertebrate herbivores on soil processes, plant biomass, litter accumulation and soil elevation changes in a coastal marsh. *J. Ecol.*, 86 (6): 974-982.
- Fuller, R.J.** (2001). Responses of woodland birds to increasing numbers of deer: a review of evidence and mechanisms. *Forestry*, 74: 289-298.
- Génard, M., Lescourret, F. & Durrieu, G.** (1986). Mycophagie chez le sanglier et dissémination des spores de champignons hypogés. *Gaussenia*, 2: 17-23.
- Génard, M., Lescourret, F. & Durrieu, G.** (1988). Mycophagie chez le Sanglier et hypothèses sur son rôle dans la dissémination des spores de champignons hypogés. *Can. J. Zool.*, 66: 2324-2327.
- Gill, R.M.A.** (1992a). A review of damage by mammals in North temperate forests: 1. Deer. *Forestry*, 65 (4): 145-169.
- Gill, R.M.A.** (1992b). A review of damage by mammals in North temperate forests: 3. Impact on trees and forests. *Forestry*, 65 (4): 362-388.
- Gill, R.M.A. & Beardall, V.** (2001). The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. *Forestry*, 74: 209-218.
- Gimeno, I. & Vilà, M.** (2002). Recruitment of two *Opuntia* species invading abandoned olive groves. *Acta Oecol.*, 23 (4): 239-246.
- Gómez, J.M., García, D. & Zamora, R.** (2003). Impact of vertebrate acorn- and seedling-predators on a Mediterranean *Quercus pyrenaica* forest. *Forest Ecol. Manage.*, 180: 125-134.

- Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Hazebroek, E.** (1996). Wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *Forest Ecol. Manage.*, 88 (1-2): 71-80.
- Hallman, S. & Daniëls, F.J.A.** (2002). Einfluss unterschiedlicher Wildbestände auf Kraut- und Moosschicht der Laubwälder des Luerwaldes (Niedersauerland). *Natur u. Heimat.*, 62 (3-4): 81-104.
- Hazebroek, E., Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Van Biezen, J.B.** (1995). Veranderingen in het voorkomen van kleine zoogdieren na uitsluiting van edelhert, ree en wild zwijn. *Lutra*, 38: 50-59.
- Heinken, T. & Raudnitschka, D.** (2002a). Do wild ungulates contribute to the dispersal of vascular plants in central European forests by epizoochory? A case study in NE Germany. *Forstw. CbL.*, 121 (4): 179-194.
- Heinken, T., Hanspach, H., Raudnitschka, D. & Schaumann, F.** (2002b). Dispersal of vascular plants by four species of wild mammals in a deciduous forest in NE Germany. *Phytocoenologia*, 32 (4): 627-643.
- Heinken, T., Lees, R., Raudnitschka, D. & Runge, S.** (2001). Epizoochorous dispersal of bryophyte stem fragments by roe deer (*Capreolus capreolus*) and wild boar (*Sus scrofa*). *J. Bryol.*, 23: 293-300.
- Heinken, T., Schmidt, M., von Oheimb, G. Kriebitzsch, W.U. & Ellenberg, H.** Soil seed banks near rubbing trees indicate dispersal of plant species into forests by wild boar. *Basic and Applied Ecol.* (en préparation).
- Herrera, C.M.** (1984). Seed dispersal and fitness determinants in wild rose: combined effects of hawthorn, birds, mice and browsing ungulates. *Oecologia*, 63: 386-393.
- Herzog, S. & Krüger, T.** (2003). Influences of habitat structure, climate, disturbances and predation on population dynamics of Black Grouse in the northern Ore Mountains. *In: Petra Málková and Petr Procházka (Eds). Proceedings of the European conference Black Grouse-Endangered species of Europe. Prague, 8 -12 September 2003. Sylvia*, 39 (suppl.): 9-15.
- Hone, J.** (2002). Feral pigs in Namadgi Park, Australia: dynamics, impacts and management. *Biol. Cons.*, 105 (2): 231-242.
- Howe, T.D., Singer, F.J. & Ackerman, B.B.** (1981). Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *J. Wildl. Manage.*, 45 (3): 748-753.
- Ickes, K., Dewalt, S.J. & Appanah, S.** (2001). Effects of native pigs (*Sus scrofa*) on woody understorey vegetation in a Malaysian lowland rain forest. *J. Trop. Ecol.* (17): 191-206.
- Ickes, K., Dewalt, S.J. & Thomas, S.C.** (2003). Resprouting of woody saplings following stem snap by wild pigs in a Malaysian rain forest. *J. Ecol.*, 91: 222-233.
- Keulen, C., Pieper, Y., Doyen, A., Charlet, O., Poncin, P. & Ruwet, J.C.** (2003). Ecological requirements for Black Grouse: a case study in the Belgian Hautes-Fagnes. *In: Petra Málková and Petr Procházka (Eds). Proceedings of the European conference Black Grouse-Endangered species of Europe. Prague. Sylvia*, 39 (suppl.): 31-39.

- Klaus, S.** (1984). Predation among capercaillie in a reserve in Thuringia. In: Lovel, T.W.I. and Hudson, P.J. (Eds). Proceedings of the Third International Grouse Symposium: 334-346.
- Klaus, S., Berger, D. & Huhn, J.** (1997). Capercaillie *Tetrao urogallus* decline and emissions from the iron industry. *Wildl. Biol.*, 3 (3-4): 131-136.
- Kotanen, P.M.** (1995). Responses of vegetation to a changing regime of disturbance: effects of feral pigs in a Californian coastal prairie. *Ecography*, 18 (2): 190-199.
- Kuiters, A.T. & Slim, P.A.** (2002). Regeneration of mixed deciduous forest in a Dutch forest-heathland, following a reduction of ungulate densities. *Biol. Cons.*, 105: 65-74.
- Lacki, M.J. & Lancia, R.A.** (1986). Effects of wild pigs on beech growth in Great Smoky Mountains National Park. *J. Wildl. Manage.*, 50(4): 655-659.
- Lavorel, S., Touzard, B., Lebreton, J.D. & Clément, B..** (1998). Identifying functional groups for response to disturbance in an abandoned pasture. *Acta Oecol.*, 19 (3): 227-240.
- Leiva, M.J. & Fernández-Alé, R.** (2003). Post-dispersive losses of acorns from Mediterranean savannah-like forests and shrublands. *Forest Ecol. Manage.*, 176: 265-271.
- Lippuner, M.** (2003). Das Wildschwein (*Sus scrofa*) als Laichräuber des Springfrosches (*Rana dalmatina*). *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 10 (2): 261-263
- Mayer, J.J., Nelson, E.A. & Wike, L.D.** (2000). Selective depredation of planted hardwood seedlings by wild pigs in a wetland restoration area. *Ecol. Eng.*, 15 (suppl. 1): 79-85.
- Milton, S.J., Dean, W.R.J. & Klotz, S.** (1997). Effects of small scale animal disturbances on plant assemblages of set-aside land in Central Germany. *J. Veg. Sci.*, 8: 45-54.
- Mohr, D., Cohnstaedt, L.W. & Topp, W.** (2005). Wild boar and red deer affect soil nutrients and soil biota in steep oak stands of the Eifel. *Soil Biol. Bioch.*, 37 (4): 693-700.
- Moody, A. & Allen, J.J.** (2000). Soil response to canopy position and feral pig disturbance beneath *Quercus agrifolia* on Santa Cruz Island, California. *Appl. Soil Ecol.*, 14 (3): 269-281.
- Mrotzek, R., Halder, M. & Schmidt, W.** (1999). Die Bedeutung von Wildschweinen für die Diasporenausbreitung von Phanerogamen. *Verh. Ges. Ökol.*, 29: 437-443.
- Müller, F.** (2001). Predation an Birkhuhn-Kunstnestern in der hessischen Hochrhön. In: Actes du colloque Tétrás Lyre, Liège 26-29 septembre 2000. *Cah. Ethol.*, 20 (2-3-4): 473-480.
- Nappée, C. & Douhéret, G.** (2004). Development of the reintroduced capercaillie population in the Parc national des Cévennes. Newsletter of Grouse Specialist Group, 28: 9-11.
- Nyenhuis, H.** (1991). Feindbeziehung zwischen Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.), Raubwild und Wildschwein (*Sus scrofa* L.). *Allg. Forst- u. Ztg.*, 162 (9): 174-180.
- Nyenhuis, H.** (1998). Stagnierender Rehwildbestand als folge der Einwirkung von Schwarzwild und Rotfuchs. *Allg. Forst- u. Ztg.*, 169 (1): 14-19.

- Onipchenko, V.G. & Golikov, K.A.** (1996). Microscale revegetation of alpine lichen heath after wild boar digging: fifteen years of observations on permanent plots. *Oecologia Montana*, 5: 35-39.
- Ruwet, J.C., Fontaine, S. & Houbart, S.** (1997). Inventaire et évolution des arènes de parade, dénombrement des tétras lyres (*Tetrao tetrix*) et évolution de leurs effectifs sur le plateau des Hautes-Fagnes. 1966-1997. *Cah. Ethol.*, 17 (2-3-4): 137-286.
- Saniga, M.** (2002). Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in West Carpathians. *Folia Zool.*, 51 (3): 205-214.
- Saniga, M.** (2003). Clutch and chick losses in model forest-dwelling birds in the West Carpathians. *Vogelwelt*, 124: 103-108.
- Schaefer, T.** (2004). Video monitoring of shrub-nests reveals nest predators. *Bird Study*, 51 (2): 170-177.
- Schmidt, M., Sommer, K., Kriebitzsch, W.U., Ellenberg, H. & von Oheimb, G.** (2004). Dispersal of vascular plants by game in northern Germany. Part I: Roe deer (*Capreolus capreolus*) and wild boar (*Sus scrofa*). *Eur. J. Forest Res.*, 123 (2): 167-176.
- Simberloff, D., Relva, M.A. & Nuñez, M.** (2003). Introduced species and management of a *Nothofagus/Austrocedrus* forest. *Environ. Manage.*, 31 (2): 263-275.
- Singer, F.J., Swank, W.T. & Clebsh, E.E.C.** (1984). Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. *J. Wildl. Manage.*, 48 (3): 464-473.
- Stewart, A.J.A.** (2001). The impact of deer on lowland woodland invertebrates: a review of the evidence and priorities for future research. *Forestry*, 74: 259-270.
- Sweitzer, R.A. & Van Vuren, D.H.** (2002). Rooting and foraging effects of wild pigs on tree regeneration and acorn survival in California's oak woodland ecosystems. US Forest Service General Technical Report PSW, 184: 219-231.
- Tejrovský, V.** (2003). Present distribution of the Black grouse in the Doupov hills. *In*: Petra Málková and Petr Procházka (Eds). Proceedings of the European conference Black Grouse-Endangered species of Europe. Prague, 8 -12 September 2003. *Sylvia*, 39 (suppl.): 120-121.
- Welander, J.** (1995). Are wild boars a future threat to the Swedish flora? *J. Mount. Ecol.*, 3: 165-167.

## 9. SITES INTERNET CONSULTÉS

### **Catalogues en ligne:**

<http://www.ingentaconnect.com/>

<http://www.metapress.com/>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.scirus.com/>

<http://www.springerlink.com/>

<http://www.blackwell-synergy.com/>

<http://www.isiknowledge.com/>

### **Antilope:**

<http://lib.ua.ac.be/ANTILOPE/>

### **Système d'Informations sur la Biodiversité en Wallonie:**

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/>

### **Manuel EndNote:**

<http://www.bib.umontreal.ca/SA/endnote6.pdf>

### **Lexiques forestiers multilingues:**

<http://www.fao.org/faoterm/search/>

<http://iufro-down.boku.ac.at/iufro/silvavoc/svdatabase.htm>

## **10. RÉSUMÉ**

### **1. INTRODUCTION**

Depuis plusieurs années, les statistiques de la DNF montrent une augmentation importante des effectifs de sanglier en Région wallonne. Cette situation inquiète les gestionnaires des espaces naturels, forestiers et agricoles. On craint en particulier un impact des populations de sanglier sur la dynamique des écosystèmes et la biodiversité en et hors forêt.

Or, aucune évaluation complète et scientifiquement documentée de l'incidence du sanglier sur ces deux derniers éléments n'a encore été réalisée jusqu'à présent en Wallonie. C'est pourquoi la Région wallonne a chargé l'Université de Liège de réaliser une étude exploratoire relative à l'évaluation de l'impact du sanglier sur la biodiversité, tant forestière que non forestière.

### **2. GÉNÉRALITÉS SUR LE SANGLIER**

L'aire de distribution naturelle du sanglier s'étend à travers toute l'Eurasie, l'Afrique du nord, le bassin méditerranéen et le Moyen-Orient, jusque dans le sud-est asiatique. L'espèce a également été introduite dans de nombreuses parties du globe.

On constate que les populations de sanglier ont suivi la même évolution partout en Europe (augmentation des effectifs de 1965 jusque dans les années 1980 suivie d'une stabilisation). La croissance des effectifs serait due à la douceur des hivers dans les années 1970. Le taux élevé de reproduction de l'espèce et sa grande mobilité seraient à l'origine de sa rapide dispersion géographique.

Le rapport passe en revue quelques traits de l'éco-éthologie du sanglier susceptibles d'aider à interpréter les travaux relatifs à l'impact de l'espèce sur la biodiversité: l'organisation sociale, l'utilisation de l'espace, la dynamique de population, le régime alimentaire. Le régime alimentaire notamment a été l'objet de nombreuses études. Il présente généralement des caractéristiques similaires dans tous les milieux étudiés: omnivore à tendance végétale, préférences alimentaires, variations temporelles et géographiques. Des détails sont également donnés sur le comportement de fouille.

### **3. IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ**

Le rapport décrit brièvement toutes les méthodologies rencontrées dans la littérature pour évaluer l'impact du sanglier sur les écosystèmes et la biodiversité. Les méthodes ne permettant pas de distinguer clairement l'incidence du sanglier de celle des autres espèces animales ont été écartées de l'inventaire.

D'une façon générale, les méthodes recensées permettent d'analyser divers aspects de l'impact du sanglier sur la végétation (effet de l'abrutissement sur la strate herbacée, revégétation naturelle post-perturbations, rôle de dispersion de l'espèce, impact sur la croissance des arbres), sur le sol (patron des retournements, impact sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques) et sur la faune (impact sur l'avifaune et les micromammifères).

Une synthèse est également proposée de toutes les méthodes d'estimation de la densité de population du sanglier applicables en milieu forestier: recensement par approche et affût combinés, capture-marquage-recapture, relevé d'empreintes sur la neige, IKA sur neige, comptage sur places de nourrissage, recensement des chaudrons, données des tableaux de chasse, modélisation mathématique.

La plupart de ces méthodes ne donnent qu'un indice de la tendance évolutive des populations. Toutes présentent en outre des inconvénients relativement importants. Aussi, les informations déduites de l'application de ces diverses méthodes ne peuvent être considérées comme satisfaisantes dans le cadre d'une étude d'impact.

Le rapport fait la synthèse des résultats des travaux ayant traité de manière plus ou moins approfondie de l'impact du sanglier sur les écosystèmes forestiers et non forestiers. Il n'a pas été tenu compte des études portant sur une forme de *Sus scrofa* dont le statut n'est pas clairement défini par les auteurs, de celles signalant des impacts sur les écosystèmes ou diverses espèces animales mais sans les évaluer, ni de celles qui ne distinguent pas l'impact du sanglier de celui des autres espèces, en particulier d'autres ongulés.

Au total, une quarantaine d'études ont été examinées. Le rapport met en évidence l'absence dans la plupart d'entre elles de données relatives aux densités de sanglier. Il montre également que l'évaluation de l'impact va dépendre d'un ensemble de paramètres: le milieu étudié, le segment de la biocénose considéré, la méthodologie employée, la durée de l'étude, les densités de population en présence ou l'importance des perturbations.

En milieu forestier, l'activité du sanglier peut mener à la destruction de la strate herbacée, à l'élimination des pousses, à l'altération de la régénération des arbres, à la diminution de l'activité biologique du sol et à une accélération de l'érosion. Quelques éléments positifs de l'impact du sanglier en forêt sont cependant mis en lumière: rôle de disséminateur de graines, effet favorable sur la croissance des arbres. Hors forêt, les fouilles sont généralement suivies d'un enrichissement spécifique du milieu. L'impact du sanglier sur la faune est relativement variable. Les études relativisent son importance dans la prédation des nids et la régression des populations de tétraonidés. Son incidence sur les autres groupes (petits rongeurs, ongulés, etc.) est peu documentée, de même que son rôle de compétiteur pour la nourriture. Les effets sur les micromammifères s'exerçant par le biais des modifications de la végétation sont variables et fonction de l'écologie des espèces.

Malgré ces informations, l'analyse bibliographique ne permet pas de tirer de conclusions générales sur l'impact du sanglier compte tenu du nombre restreint d'études disponibles, de la rareté des données sur les densités de population, des différences de méthodologies employées et de l'absence d'étude intégrée qui tienne

compte des effets cumulatifs du sanglier et qui permettrait d'établir un bilan global de son influence sur l'environnement.

#### **4. GESTION DU SANGLIER EN RÉGION WALLONNE**

Le rapport présente les différentes législations relatives à la gestion du sanglier en vigueur en Région wallonne.

Il présente les résultats d'une enquête menée auprès des conseils cynégétiques afin de rassembler de l'information relative à leur gestion des populations de sanglier. Au total, 35 conseils cynégétiques ont fourni des renseignements à ce sujet et 25 règlements d'ordre intérieur ont été examinés.

L'enquête révèle l'absence de politique globale de limitation des populations (pas de plan de tir ou de mesures de tir particulières) et la généralisation de pratiques de terrain visant essentiellement à favoriser le cheptel sur les territoires (recommandations de tirs favorables aux adultes reproducteurs au détriment des jeunes classes d'âge et pratique courante du nourrissage dissuasif).

Les gestionnaires de différentes zones protégées ont également été contactés concernant leur gestion du sanglier et un point de vue juridique est donné sur la responsabilité des réserves naturelles agréées en matière de dégâts aux cultures.

#### **5. PROJET D'ÉTUDE DE L'IMPACT DES POPULATIONS DE SANGLIER SUR LA BIODIVERSITÉ EN RÉGION WALLONNE**

Afin de vérifier l'impact du sanglier sur la biodiversité en Région wallonne, un programme d'étude est proposé qui devrait également déterminer les seuils de densité tolérables. Idéalement, le programme devrait comprendre une évaluation de l'impact sur la végétation, sur la faune et sur le sol. Il devrait être combiné à une estimation des densités de population. Différentes techniques devraient être mises en œuvre: échantillonnage de la végétation, de la faune (micromammifères, carabidés, araignées, lombricidés) et du sol dans un réseau d'enclos/exclos, examen des fèces, de la fourrure et des sabots (étude de la dissémination des graines), monitoring vidéo et test des nids artificiels (étude de l'impact sur les nichées d'oiseaux), examen des retournements.

A défaut d'être réalisable, ce programme de recherche sera remplacé par un programme de surveillance plus souple.

#### **6. CONCLUSION**

Le rapport a permis de faire le point sur les connaissances relatives aux impacts écologiques du sanglier. Il a également renseigné sur la gestion des populations de sanglier en Région wallonne.

Afin de combler l'absence d'étude intégrée, il suggère la réalisation en Région wallonne d'une recherche approfondie qui prenne en compte l'ensemble des composantes des biocénoses (faune, flore, sol).

Il propose également différentes pistes d'actions qui devraient aider à atteindre l'équilibre forêt-gibier recommandé par la circulaire "biodiversité en forêt". Certaines concernent la connaissance des populations de sanglier et de leur impact, d'autres la gestion cynégétique.

Le rapport conclut à la nécessité d'impliquer toutes les parties prenantes dans toute politique de gestion du sanglier en Région wallonne.

## **11. SUMMARY**

### **Assessment of wild boar populations on forest biodiversity: A literature review.**

In the Walloon Region (southern Belgium), the populations of the wild boar (*Sus scrofa*) are continuously rising for more than forty years. The question of their effect on the forest biodiversity becomes therefore a subject of increasing concern. A literature review on the topic has been made by a team of the University of Liege on behalf of the Walloon Region (Direction de la Coordination de l'Environnement).

First, some aspects of the wild boar eco-ethology likely to help the interpretation of the studies related to its impact on the biodiversity are reviewed and the methods employed to survey the impact on animals, plants and soils are outlined briefly.

Then, the methods of population density assessment are presented. Most of them provide only an index of the evolution of the populations, all being affected by important drawbacks.

As far as the impact on biodiversity is concerned, it appears very difficult to draw general conclusions (restricted number of available studies, scarcity of the data on population densities, methodological differences, absence of integrated study).

In the final part, the present legislation involving the wild boar in the Walloon Region, is summarized as well as the results of an inquiry about the shooting and management rules established by the different cynegetic councils.

In order to check the impact of wild boar in Wallony, a research program is proposed in order to determine the tolerable density thresholds and various ideas are discussed to implement a forest/game balance such as referred in the "biodiversity in forests" administrative document. Some relate to the knowledge of the wild boar populations and their impact, others to the hunting management.

## **12. ANNEXES**

**Annexe 1:** Méthode de recherche bibliographique mise en œuvre dans le cadre de l'étude de l'impact des populations de sanglier sur la biodiversité

**Annexe 2:** Courrier adressé au conseils cynégétiques dans le cadre de notre enquête sur leur mode de gestion des populations de sanglier

**Annexe 3:** Rapport de l'ingénieur de cantonnement d'Elsenborn relatif aux dégâts de sangliers dans les fonds de vallée et Réserves naturelles de l'Olef et de la Schwalm