

Estelle GERMAIN

12, rue de la Commanderie 08240 Boulton-aux-Bois

☎ 06.24.84.46.58

✉ estelle.germain@wanadoo.fr

27 ans, célibataire

Titulaire du permis B

Doctorat en Eco-éthologie

Intérêts particuliers

Biologie de Conservation

Enseignement

SOMMAIRE

1- <u>Présentation du candidat</u>	2
Situation actuelle	
Formations et diplômes	
Compétences	
Communications scientifiques	
Participations à des collaborations de recherche	
Renseignements complémentaires	
2- <u>Activité d'enseignement</u>	9
2.1- Tableau récapitulatif des enseignements universitaires effectués.....	9
2.2- Contenu des enseignements universitaires effectués.....	9
2.3- Cours particuliers (Terminale Sciences Médico-sociales)	10
3- <u>Activité de recherche pendant la thèse</u>	11
3.1- Nécessité d'une approche écologique et comportementale de l'hybridation.....	11
3.2- Cas du Chat forestier <i>Felis s. silvestris</i> et du Chat domestique <i>Felis catus</i>	12
3.3- Objectifs de la thèse	13
3.4- Synthèse des résultats obtenus.....	14
3.5- Conclusions et perspectives : contribution au choix de mesures de conservation pour le Chat forestier.....	15

1. PRESENTATION DU CANDIDAT

Estelle GERMAIN

Université de Reims Champagne-Ardenne
UFR Sciences (Bâtiment 18)
Unité de Recherche Vignes et Vins de Champagne
URVVC UPRES EA 2069
Laboratoire Éco-Toxicologie
BP 1039, 51 687 REIMS cedex 2
☎ 03.26.91.34.10
✉ estelle.germain@cerfe.com

- Situation actuelle -

Attaché Temporaire à l'Enseignement et à la Recherche (ATER, 1/2 poste) depuis le 1^{er} septembre 2007. Laboratoire Éco-Toxicologie, Université de Reims.

- Formations et diplômes -

2004 - 2007 : Thèse de doctorat - Mention très honorable

Discipline : Science de la vie

Mention : Éco-éthologie

Université de Reims Champagne-Ardenne - UFR Sciences Exactes et Naturelles

École doctorale Sciences Technologies Santé

2C2A-Centre de Recherche et de Formation en Eco-éthologie

Titre de thèse : Approche éco-éthologique de l'hybridation entre le Chat forestier (*Felis silvestris silvestris* Schreber 1777) et le Chat domestique (*Felis catus* L.).

Directeur de la thèse : Dr. Marie-Lazarine POULLE (co-directrice du 2C2A-CERFE, HDR de l'Université de Reims Champagne-Ardenne)

Thèse soutenue le **19 décembre 2007** devant le jury composé de :

François GUEROLD	Professeur, Université Paul Verlaine Metz	Rapporteur
Luigi BOITANI	Professeur, Université de Rome "La Sapienza"	Rapporteur
Dominique PONTIER	Professeur, Université Claude Bernard Lyon 1	Examineur
Sandrine RUETTE	Ingénieur de recherche, ONCFS CNERA-PAD	Examineur
Marie-Lazarine POULLE	Docteur (HDR), 2C2A-CERFE	Directeur

2004 - 2005 : AEU Formation et pratique de l'animation scientifique, Université Claude Bernard, Lyon 1

2003 - 2004 : Master Analyse et Modélisation des Systèmes Biologiques, Université Claude Bernard, Lyon 1, mention Assez Bien.

Stage Laboratoire d'accueil Université Claude Bernard, Lyon 1
Laboratoire Biométrie Biologie Evolutive - UMR CNRS 5558
Encadrement Pr. Dominique Allainé, UMR CNRS 5558, UCB Lyon 1
Dr. Rémi Helder, 2C2A-CERFE, Boulton-aux-Bois, Ardennes
Dr. Eric Baubet, Ingénieur, CNERA Cervidés-Sanglier ONCFS, Birieux
Titre Effet mère sur le poids et la survie de la descendance chez les sangliers (*Sus scrofa*).

Août 2003 : Stage volontaire au Laboratoire d'Éthologie et d'Écologie Comportementale des Primates, Université Louis Pasteur de Strasbourg, CEPE - CNRS UPR 9010 sous la direction du Dr. Bernard Thierry : Participation aux travaux sur l'échange d'aliments chez le Capucin brun (*Cebus apella*).

2002 - 2003 : Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Mention environnement, Université Paul Verlaine, Metz, mention Assez Bien.

Stage Laboratoire d'accueil Université Paul Verlaine, Metz
Laboratoire Ecotoxicité Santé Environnementale
CNRS FRE 2635
Encadrement Pr. Laure Giamberini
Titre Développement d'une technique d'analyse d'image pour l'identification individuelle de batraciens. Cas du Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*).

Juillet et août 2002 : Stage volontaire effectué au Zoo d'Amnéville (Metz, Moselle) sous la direction de Delphine Hauth : Etude comportementale de Mandrills (*Mandrillus sphinx*) en captivité, effet de la présence d'enrichissements.

2001 - 2002 : Licence de Biologie des Organismes, Université Paul Verlaine, Metz, mention Assez Bien.

Janvier à juin : Stage volontaire effectué au Laboratoire Ecotoxicité Santé Environnementale - CNRS FRE 2635, Université Paul Verlaine, Metz, sous la direction du Pr. Laure Giamberini : Utilisation de biomarqueurs cellulaires chez le Chevaine (*Lenciscus cephalus*) dans *La Meuse* en amont et en aval du centre nucléaire de production d'électricité de Chooz (08).

1999 – 2001 : DEUG Sciences de la vie, Université Paul Verlaine, Metz, mention Assez Bien.

1998 – 1999 : CPGE – PCSI, Lycée Fabert, Metz.

1998 : Baccalauréat Scientifique, option mathématique, mention Assez Bien.

- Compétences -

- ÉLABORATION ET CONDUITE DE PROJETS DE RECHERCHE-

Revue bibliographique, définition des problématiques, des objectifs et des protocoles

Recherche de financements (demi-bourse de thèse trouvée auprès du Zoo d'Amnéville)

Recherche et mise en place de collaborations

Collecte de données de terrain sur des espèces sauvages

Recherche d'indices de présence, inventaire d'habitat, piégeage, capture-marquage-recapture, manipulations, radio-pistage diurne et nocturne.

Observation comportementale sur des animaux captifs

Analyses de laboratoire

Autopsies de carnivores, estimation de régime alimentaire, utilisation de microtomes et cryotomes, maîtrise des principales techniques histologiques.

Analyses statistiques

Logiciel R, tests paramétriques et non paramétriques, analyses multivariées (ACP), modèles linéaires, modèles linéaires généralisés, modèles à effets mixtes, analyse factorielle de la niche écologique (ENFA) et analyse K-select.

Analyses spatiales

Systèmes d'Information Géographique ArcView 3.2 et 8, CartoExploreur (version 3), WDGPS, LOAS 4.0b.

Analyses d'images

Logiciel analySIS (photo-identification de batraciens, lecture de biomarqueurs cellulaires).

Rédaction de rapports et de publications scientifiques

Word, Excel (Excel Stat), Access.

Communications orales et affichées dans des colloques

Powerpoint, Photoshop, KeyNote.

- ENCADREMENT -

Pendant le doctorat, encadrement de trois stagiaires (niveau Licence et Master 1). Durée : de 2 à 4 mois.

- LANGUES -

Anglais (lu, parlé, écrit)

Allemand (notion)

- DIFFUSION DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE -


Réalisation de 100h d'animations au cours du doctorat : conception et animation d'activités de diffusion de la culture scientifique (biologie, écologie, éco-éthologie).


Participation à la rédaction de journaux associatifs pour *Zoo d'Amnéville Conservation* et pour HELP CONGO.


- Communications -


- PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DANS DES REVUES INTERNATIONALES A COMITE DE LECTURE -

ASSOCIÉES À LA THÈSE


 Germain E., Benhamou S. & Poulle M.-L. Spatio-temporal sharing between the European wildcat (*Felis silvestris*), the domestic cat (*Felis catus*), and their hybrids. **Article récemment accepté** dans Journal of Zoology (IF 2006: 1.413).


 Germain E., Ruetten S., Léger F. & Poulle M.-L. Diet overlap of wildcats (*Felis silvestris*), free-ranging domestic cats (*Felis catus*) and their hybrids in France. **Article soumis** à Mammalian Biology (IF 2006: 0.962).


 Germain E., Ruetten S. & Poulle M.-L. Habitat selection by European wildcats, domestic cats and their hybrids in North-eastern France. **Note de recherche soumise** à Canadian Journal of Zoology.

 Germain E., Jombart T., Say L., Devillard S., Pontier D., Ruetten S., Léger F., Poulle M.-L. Ecological requirements of wildcats (*Felis silvestris*) and their hybrids in France: conservation implications. **Article en préparation.**

ASSOCIÉES À D'AUTRES TRAVAUX


 Germain E., Frézard A. & Hauth D. 2007. Effects of food enrichments on the activity of the captive Mandrill (*Mandrillus sphinx*). The Shape of Enrichment. 16. 18-19.

 Frézard A. & Germain E. Improvement of living conditions of captive European wildcats (*Felis silvestris silvestris*). **Article soumis** à The Shape of Enrichment.

 Afonso E., Germain E., Poulle M.-L., Villena I., Aubert D., Ruetten S., Léger F. & Gilot-Fromont E. Spatio-temporal variability in the prevalence of *Toxoplasma gondii* in definitive hosts in rural areas in France. **Article en préparation.**

- ACTES DE SEMINAIRES -

ASSOCIEES À LA THESE

 **Germain E., Liénard E. & Poulle M.-L.** 2007. Résultats préliminaires concernant le partage de l'espace entre le Chat sauvage d'Europe *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777) et le Chat domestique *Felis s. catus* (Linnaeus, 1758) dans le nord-est de la France. In: Les dossiers forestiers, n°18, ONCFS, Actes du XXVIII^{ème} Colloque Francophone de Mammalogie de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères "Les mammifères forestiers", 21-23 octobre 2005, Bergerie Nationale Rambouillet (78). 130-140.

- COMMUNICATIONS ORALES -

ASSOCIEES À LA THESE

Germain E., Liénard E. & Poulle M.-L. 2005. Résultats préliminaires concernant le partage de l'espace entre le Chat sauvage d'Europe *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777) et le Chat domestique *Felis s. catus* (Linnaeus, 1758) dans le nord-est de la France. XXVIII^{ème} Colloque Francophone de Mammalogie de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères "Les mammifères forestiers", 21-23 octobre 2005, Rambouillet.

Germain E., Pontier D., Fromont E., Ruette S., Léger F. & Poulle M.L. 2005. Determining the ecological and ethological factors conducive to the hybridization of the european wild cat and the domestics cat. Symposium International "Biology and Conservation of the European Wildcat (*Felis silvestris silvestris*)", 21-23 janvier 2005, Fischbach, Allemagne.

ASSOCIEES À D'AUTRES TRAVAUX

Germain E., Frézard A. & Hauth D. 2005. Effet de l'enrichissement alimentaire sur l'activité de trois Mandrills (*Mandrillus sphinx*) en captivité. XVIII^{ème} Colloque de la Société Francophone de Primatologie, 19-21 octobre 2005, Besançon.

- RAPPORTS D'ACTIVITE -

Pour les financeurs de la thèse :

- le Conseil Général des Ardennes

Rapports d'activité trimestriels de 2005 à 2007 relatant l'état d'avancement de mes travaux de thèse et de leur valorisation scientifique.

- le Zoo d'Amnéville

Rapports d'activité annuels de 2005 à 2007 relatant l'état d'avancement de mes travaux de thèse et de leurs intérêts pour la conservation du Chat sauvage d'Europe.

Pour la DIREN Champagne-Ardenne :

Rapport d'activité faisant le bilan des captures et du suivi par radio-pistage de chats forestiers d'Europe (soumis à aurotisations) en 2005/2006 sur la Commune de Briquenay (08).

- RAPPORTS DIPLÔMANTS -

Rapports de DEA :

Encadrement : D. Allainé (PR), UMR CNRS 5558 Biométrie et Biologie Évolutive UCBLyon 1
E. Baubet (Ingénieur), CNERA Cervidés-Sanglier ONCFS, station de Birieux
R. Helder (Docteur, Directeur du 2C2A-CERFE), 2C2A-CERFE, Boult-aux-Bois

Germain E. 2004. Effets mères sur le poids et la survie de la descendance chez le sanglier (*Sus scrofa*). Rapport technique de DEA Analyse et Modélisation des Systèmes Biologiques, Université Claude Bernard, Lyon 1, 50p.

Gemain E. 2004. L'apport des outils moléculaires dans l'identification du système d'appariement et du succès reproducteur réel des mâles chez les vertébrés supérieurs. Rapport théorique de DEA Analyse et Modélisation des Systèmes Biologiques, Université Claude Bernard, Lyon 1, 32p.

Rapports de stage de Maîtrise :

Encadrement : L. Giamberini (PR), Laboratoire des Interactions Ecotoxicologie, Biodiversité, Ecosystèmes (LIEBE), CNRS UMR 7146 Université Paul Verlaine – Metz

Germain E. 2003. Développement d'une technique d'analyse d'image pour l'identification individuelle de batraciens. Modèle d'étude : le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*). Rapport de Maîtrise Biologie des Populations et des Ecosystèmes – Mention environnement, Université Paul Verlaine, Metz, 72p.

Rapports de stages de Licence :

- **Encadrement :** D. Hauth, Biologiste, Zoo d'Amnéville, Amnéville

Germain E. 2002. Etude comportementale de Mandrills (*Mandrillus sphinx*) en captivité dans le parc zoologique d'Amnéville (57). Zoo d'Amnéville, Metz, 78p.

- **Encadrement :** L. Giamberini (PR), Laboratoire des Interactions Ecotoxicologie, Biodiversité, Ecosystèmes (LIEBE), CNRS UMR 7146 Université Paul Verlaine – Metz

Germain E. 2002. Utilisation de biomarqueurs cellulaires chez le Chevaline (*Leuciscus cephalus*) dans *La Meuse* en amont et en aval du centre nucléaire de production d'électricité de Chooz (08). Rapport de Licence Biologie des Organismes, Université Paul Verlaine, Metz, 34p.

Rapports de Travail d'Etude et de Recherche de Licence :

Germain E. & Gerber D. 2002. L'écologie, la physiologie et l'éthologie des Manchots. Travail d'Etude et de Recherche de Licence Biologie des Organismes, Université Paul Verlaine, Metz, 30p.

- Participation à des collaborations de recherche -

2004-2007 : Participation au développement des connaissances sur le comportement et l'écologie du Chat forestier et des hybrides en France. Collaboration ONCFS, UMR-CNRS 5558 et 2C2A-CERFE.

- Renseignements complémentaires -

Sollicitée en tant qu'expert pour l'identification de chats forestiers dans le cadre d'une étude menée par Béatrice Nussberger et Darius Weber (Hintermann & Weber AG, Bern). Poster présenté en septembre 2007 à la Conférence sur les félidés, Oxford.

Interviewée par F. Nicolino pour Terre Sauvage. Article paru en juin 2007, Terre Sauvage N°228, « Estelle Germain, le Chat, elle l'aime sauvage » pp. 90-93.

Participation à l'organisation du colloque annuel de la SFECA, membre du jury du prix Castor (mars 2006).

Membre de la Société Française pour l'Etude du Comportement Animal.

Membre de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères.

Membre de « The Association for the Study of Animal Behaviour ».

Membre de l'association OneVoice et de l'Association pour la Protection des Animaux Sauvages.

Sorties naturalistes (membre du ReNArd : Regroupement des Naturalistes Ardennais).

Pratique de l'équitation, de la natation, de sport canin (agility).

2. ACTIVITE D'ENSEIGNEMENT

2.1. Tableau récapitulatif des enseignements universitaires

Année universitaire	Statut	Niveau	Matière	Type d'enseignement	Volume horaire (eq TD)	Total
avril 2005	Doctorante	1 ^{ère} année ENV Lyon	Eco-éthologie	Stage de terrain	10	10
avril 2006	Doctorante	1 ^{ère} année ENV Lyon	Eco-éthologie	Stage de terrain	10	10
2007-2008	½ ATER	L1 PCEM	Génétique bactérienne	TD	36	90 h
		L1 SVT	Anatomie Comparée des Invertébrés	TD	8	
				TP	19	
		L3 SVT	Etude et manipulation des carnivores sauvages Biologie et Physiologie Animales Ecologie Environnementale «Qualité biologique et sanitaire de l'eau»	TD	4	
				TD	8	
				CM	6	
M1 ASE (Agro-Science et Environnement)	Biologie des Organismes Animaux et des Populations	TD	4			
			TP	5		

* Contrat de 12 mois (1^{er} septembre 2007 au 31 août 2008) avec un arrêt maladie de 1 mois ; mon service statutaire a été recalculé par l'Université de Reims. Il sera donc équivalent à 90 heures eq. TD et non 96 heures.

2.2. Détails de ces enseignements

Eco-éthologie (stage de terrain) : formations à la capture, la manipulation et le suivi par radiopistage des carnivores sauvages. Cas du chat forestier.

Génétique bactérienne (TD) : croissance bactérienne, transformation bactérienne, conjugaison bactérienne, transduction, opéron lactose.

Anatomie comparée des vertébrés (TD et TP) : présentation des invertébrés et de leur diversité morphologique et physiologique au travers de quelques exemples notamment choisis chez les mollusques (les chitons, l'escargot, les moules), chez les Arthropodes (le gammare, la daphnie, l'écrevisse, la mouche du vinaigre), chez les Echinodermes (l'étoile de mer, les oursins réguliers et irréguliers, l'ophiure fragile), chez les Plathelminthes (la petite douve du foie), chez les Nématelminthes (l'ascaris) et chez les Cnidaires (les anémones de mer). Présentation des fonctions de respiration et d'excrétion au travers des exemples suivants : le rein chez l'escargot, les branchies de l'écrevisse, de la mye des sables, les trachées et stigmates d'insectes, les poumons d'araignée et d'escargot.

Étude et manipulation des carnivores sauvages (TD) : présentation des carnivores de la région Champagne–Ardenne ; prise de conscience de la nécessité d'étudier les carnivores dans leur environnement naturel mais également de la difficulté de la tâche ; présentation des techniques de piégeage et de suivis par télémétrie ; présentation succincte d'outils informatiques (LOAS, SIG ArcView) ; interprétation de résultats.

Biologie et Physiologie Animales (TD) : plan d'organisation des animaux ; notion de biodiversité ; étude de documents sur ce qui peut influencer l'apparition ou la disparition des espèces : cas de la fragmentation.

Ecologie Environnementale «Qualité biologique et sanitaire de l'eau» (CM) : origine de la pollution dans les écosystèmes aquatiques, toxicologie de l'environnement.

Biologie des Organismes Animaux et des Populations (TD et TP) : décrire le cycle de vie d'une populations de Cerf élaphe : structure d'âge, table de mortalité, espérance de vie, courbe de survie, schématisation d'un cycle de vie.

Lors des séances de TP, mon travail consiste dans un premier temps à présenter les travaux à réaliser au cours de la séance à l'aide de projection de diapositives. Dans un deuxième temps, les étudiants peuvent faire appel à moi afin de guider et contrôler leur travail. Enfin, des comptes-rendus individuels me sont rendus en fin de séance afin d'y apporter une note.

Au cours de mon service d'enseignement, j'ai créé des sujets d'examen et je participerai aux surveillances d'examens.

2.3. Cours particuliers pour des élèves de terminale Sciences Médico-sociales

Biologie (20h) : fonctions de nutrition (le milieu intérieur, digestion et absorption, fonctions rénales), maintien de l'intégrité de l'organisme (mécanismes de l'immunité), éléments de génétiques moléculaire (nature biochimique et expression des gènes).

Mathématiques (10h) : géométrie.

3. ACTIVITE DE RECHERCHE PENDANT LA THESE

Mon travail de thèse porte sur une approche écologique et comportementale de l'hybridation entre le Chat forestier d'Europe et le Chat domestique. Il s'inscrit dans le contexte théorique de l'hybridation et de ses implications évolutives en terme de sélection et de spéciation mais également dans un contexte appliqué qu'est celui de la biologie de la conservation. En effet, le Chat forestier d'Europe est un carnivore sauvage protégé tandis que le Chat domestique (errant ou haret) est, comme son nom l'indique, une espèce domestique « plastique » que l'on trouve partout, dans tous les types de milieux, et dont les structures sociales oscillent de la vie solitaire à la vie en groupe. Cette hybridation potentielle semble pouvoir être préjudiciable aux populations de chats forestiers qui sont déjà menacées par d'autres facteurs comme la destruction et la fragmentation de leurs habitats. Or, à l'heure actuelle, aucune étude n'a été menée pour mieux comprendre comment chats forestiers et chats domestiques vivent ensemble. Le travail de recherche effectué au cours de cette thèse a consisté à identifier les différences et les similitudes existant entre ces trois taxa en s'intéressant aussi bien à leurs besoins en terme d'exploitation des ressources alimentaires que de la sélection de l'habitat et de l'utilisation l'espace. Le comportement des hybrides a été étudié alors qu'il n'avait, jusqu'à présent, fait l'objet que d'une seule publication. Cette étude, conduite en France, a pour objectif d'améliorer notre connaissance des facteurs écologiques et comportementaux impliqués dans le processus d'hybridation, tout en apportant des informations susceptibles d'aider à la mise en place de mesures de conservation des carnivores sauvages menacés par l'hybridation. Cette étude a nécessité la mise en place d'une collaboration tri-partite entre le 2C2A-CERFE (Boult-aux-Bois, France), l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (CNERA-PAD, Birieux, France) et le Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive (UMR CNRS 5558, UCB Lyon1, France).

3.1. Nécessité d'une approche écologique et comportementale de l'hybridation. Exemple des carnivores.

L'hybridation a longtemps été considérée comme un phénomène rare chez les animaux (Arnold 1997 ; Allendorf et al. 2001). Cependant, le récent développement des outils de la génétique moléculaire a modifié la vision des zoologistes (Dowling & Secor 1997) et, à l'heure actuelle, près de 10% des espèces animales serait concerné par l'hybridation (Mallet 2005). Celle-ci peut jouer un rôle créatif dans l'évolution des espèces (Dowling & Secor 1997 ; Arnold 1992, 1997 ; Barton 2001) mais peut également menacer l'intégrité génétique d'espèces rares (Allendorf et al. 2001), comme c'est le cas de certains carnivores (Wayne & Brown 2001). En effet, plusieurs espèces de carnivores appartenant à différentes familles sont concernées par l'hybridation. Par exemple, chez les mustélidés, la régression des populations de visons d'Europe (*Mustela lutreola*) en Europe de l'ouest pourrait être liée à l'hybridation avec le Vison d'Amérique (*M. vison*) ou le Putois européen (*M. putorius*) (Maran & Henttonen 1995 ; Lodé et al. 2005). Ce dernier, éliminé de l'Angleterre par le piégeage après la première guerre mondiale, y est actuellement menacé par la présence du Furet domestique (*M. furo*), avec lequel il s'hybride et qui a été introduit au XIV^{ème} siècle pour aider au contrôle des lapins (Davison et al. 1999). De même, chez les canidés, les

accouplements hétérospécifiques entre le Loup gris (*Canis lupus*) et le Coyote (*Canis latrans*) menacent la persistance des populations de loups gris, déjà fragilisées en Amérique du Nord (Lehman & Wayne 1991). Les cas d'hybridation répertoriés impliquent aussi bien des accouplements hétérospécifiques entre espèces sauvages qu'entre espèces domestiques et sauvages.

Actuellement, ces espèces de carnivores, dont plusieurs affaiblies par des siècles de chasse, de piégeage et de destruction systématiques (de Planhol 2004), sont menacées d'extinction par de nombreux facteurs, dont la destruction et la fragmentation des habitats, la persécution par l'Homme et aussi, pour certaines, par l'hybridation (Gittleman et al. 2001 ; Cardillo et al. 2004). La grande majorité des études conduites sur les carnivores impliqués dans l'hybridation sont du domaine de la génétique. Elles concernent l'identification des hybrides, nécessaire pour estimer le « degré » d'hybridation des populations concernées. Ces études suscitent, de nombreuses hypothèses sur les scénarios potentiels de l'hybridation (e.g. Davison et al. 1999 ; Beaumont et al. 2001 ; Verardi et al. 2006), sur le sens de l'hybridation et sur l'implication de certaines variables, comme la masse corporelle, la synchronisation de la période de reproduction, la structure sociale ou spatiale ou encore la dispersion (e.g. Lehman et al. 1991 ; Maran & Henttonen 1995 ; Vilà & Wayne 1999). Ces hypothèses s'appuient généralement sur des études conduites, de façon isolée, sur les taxa qui s'hybrident. En revanche, peu de travaux ont été menés sur l'hybridation des carnivores dans une problématique éco-éthologique, en étudiant simultanément l'éco-éthologie des taxa parentaux concernés ainsi que celle de leurs hybrides. Dès lors, l'amélioration des connaissances sur la biologie, l'écologie et le comportement des carnivores sauvages apparaît nécessaire à la mise en place de programmes de conservation de ces espèces. Il s'avère, cependant, que les études conduites dans ce domaine sont relativement rares, surtout en ce qui concerne les petits carnivores (Boitani 2002). Ce type d'étude est, en effet, mal aisé à mettre en place, notamment du fait de la relative rareté des carnivores et de leurs mœurs nocturnes et discrètes (Gittleman et al. 2001). Les études portant sur les félins, en particulier, se heurtent au fait que ces derniers vivent généralement dans des endroits reculés et difficiles d'accès (Liberg & Sandell 1988).

3.2. Cas du Chat forestier *Felis s. silvestris* et du Chat domestique *Felis catus*

Chez les Félidés, les populations de chats sauvages d'Europe (ou Chat forestier *Felis s. silvestris* Schreber 1777), de chats sauvages d'Afrique du Sud et du Proche Orient (*Felis s. lybica*), seraient actuellement menacées par l'hybridation possible avec le Chat domestique *Felis catus* L. (Hubbard et al. 1992 ; Nowell & Jackson 1996 ; Mendelsohn 1999).

Alors que le Chat domestique s'est rapidement répandu sur tous les continents en s'échappant aux escales des navires sur lesquels il était embarqué pour faire la chasse aux rats et souris (Kitchener 1991 ; Sunquist & Sunquist 2002), l'aire de répartition du Chat forestier est quant à elle beaucoup plus restreinte et a régressé dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Cette régression serait due à des modifications de l'habitat et à une intensification de la pression de mortalité exercée sur l'espèce (chasse et piégeage pour sa fourrure) (Stahl & Artois 1994). Depuis les années 70, le Chat forestier bénéficie du statut juridique d'espèce protégée sur l'ensemble de son aire de répartition ; il est donc interdit de le chasser et de le piéger. Cependant, selon Wayne et Brow (2001), le Chat forestier n'en reste pas moins le carnivore le plus menacé par le

phénomène d'hybridation et ses populations nécessiteraient la mise en place de programmes de conservation.

Le niveau d'hybridation entre Chat forestier et Chat domestique a pu être estimé dans quelques régions d'Europe et il apparaît très variable de l'une à l'autre. Il semble élevé en Ecosse (Beaumont et al. 2001) et en Hongrie (Pierpaoli et al. 2003) mais faible en Italie (Randi et al. 2001), en Allemagne et dans la péninsule ibérique (Pierpaoli et al. 2003). Cette variabilité dépendrait de facteurs historiques, démographiques et écologiques, dont l'importance relative reste cependant à déterminer (Pierpaoli et al. 2003). Bien que le Chat forestier et le Chat domestique soient sympatriques depuis plus de 2000 ans, l'hybridation fréquente entre eux pourrait constituer un phénomène récent, datant seulement du XX^{ème} siècle, et directement consécutif au morcellement de l'aire de répartition du Chat forestier et de la chute des effectifs de ses populations au XIX^e siècle (Stahl & Léger 1992).

En France, la présence d'hybrides dans la population française de Chats forestiers est avérée (O'Brien et al. soumis). De plus, une apparente expansion récente de l'aire de répartition du Chat forestier depuis son aire historique de présence, le quart nord-est, vers les départements du Centre (e.g. l'Indre et le Cher) est observée depuis les années 80 (Léger et al. in press). Cette expansion pourrait être due, au moins en partie, à la présence d'hybrides, notamment, dans les secteurs de récente colonisation et/ou recolonisation. Si la présence avérée d'hybrides atteste de l'existence d'accouplements entre chats forestiers et chats domestiques, beaucoup d'interrogations subsistent sur les conditions dans lesquelles ces accouplements surviennent et, de façon plus générale, sur la co-existence entre chats forestiers et chats domestiques.

Au début des années 90, Stahl & Léger (1992) notaient que « l'hybridation avec le Chat domestique, la démographie, la dispersion des jeunes, l'évolution récente de la répartition, les relations prédateurs-proies et l'organisation sociale constituent les thèmes majeurs sur lesquels devraient être entreprises des recherches ». Depuis, des études ont été conduites sur l'écologie du Chat forestier (Liberek 1999 ; Wittmer 2001 ; Sarmiento et al. 2006), notamment sur son régime alimentaire (Biró et al. 2005 ; Lozano et al. 2006) et son mode d'utilisation de l'habitat (Lozano et al. 2003 ; Sarmiento et al. 2006). Szemethy et al. (1991) et Szemethy (1993) ont montré que les chats forestiers ont tendance à éviter les alentours des fermes. Cependant, seules de rares études se sont intéressées simultanément au comportement des chats forestiers et des chats domestiques (Corbett 1979 ; Biró et al. 2004) et les connaissances concernant les hybrides en termes de comportements sont, pour ainsi dire, inexistantes. A l'exception de l'étude de Biró et al. (2005), aucune n'a été conduite sur le comportement des hybrides. Ainsi, l'hybridation a généralement été abordée du seul point de vue de la génétique, afin d'essayer de discriminer les chats forestiers des chats domestiques, d'identifier les hybrides et d'avoir une idée du « niveau » d'introgression des populations de chats forestiers (Daniels et al. 1998 ; Beaumont et al. 2001 ; Lecis et al. 2006 ; Oliveira et al. 2007).

3.3. Objectifs de ma thèse

Dans ce contexte, l'objectif de mon travail de thèse a été d'approfondir nos connaissances sur les relations entre le Chat forestier, le Chat domestique et leurs hybrides en France, et ce, d'un point de vue écologique et comportemental. Pour cela, nous avons travaillé, d'une part, à l'échelle de l'aire de répartition actuellement reconnue du Chat forestier en France et, d'autre part, à l'échelle

locale, sur les domaines vitaux de quelques individus dans les Ardennes françaises, région située au cœur de l'aire de répartition historique du Chat forestier. Pour cela, nous nous sommes tout d'abord intéressés à la répartition des chats forestiers et des hybrides en France et aux caractéristiques écologiques de leurs lieux de collecte. Les questions que nous nous sommes posées sont les suivantes : est-ce que les hybrides sont confinés dans des secteurs particuliers comme c'est le cas en Italie (Lecis et al. 2006) ? Les lieux où ils sont présents ont-ils les mêmes caractéristiques écologiques que ceux où sont présents les chats forestiers ? Par ailleurs, compte tenu de l'existence de l'hybridation, il était à craindre que les données collectées jusqu'à présent l'aient été sur des hybrides et des chats forestiers. Il s'est donc avéré pertinent de nous intéresser également à la description écologique des lieux où de « vrais » chats forestiers ont été collectés. Dans un deuxième temps, ce travail a porté sur le régime alimentaire des chats forestiers, domestiques et hybrides estimés à partir de l'analyse des contenus stomacaux collectés sur l'ensemble de l'aire de répartition française du Chat forestier. Enfin, nous nous sommes intéressés au mode d'occupation de l'espace et de sélection de l'habitat des chats forestiers, des chats domestiques et des hybrides suivis par télémétrie dans les Ardennes. Le site d'étude d'une superficie de 1450 hectares, comprend un village (Briquenay) installé dans un contexte paysager propice à l'hybridation. En effet, le massif forestier de la Croix-aux-Bois (environ 8000 hectares) borde les limites du village qui est lui-même entouré de pâtures. La densité humaine dans la région est faible (15 hab/km²) et la présence de chats domestiques libres y est manifeste. Deux fermes sont incluses dans le terrain d'étude, elles aussi occupées par de nombreux chats domestiques. Les questions que nous nous sommes posées sont les suivantes : est ce que le mode d'occupation de l'espace par les hybrides est proche de celui des chats forestiers ? Est ce que l'hybridation se produit parce qu'il existe une forte concordance dans les patrons spatio-temporels entre chats de types différents ? Quels sont a priori les principaux acteurs de l'hybridation ou de l'introggression ? du point de vue de la sélection de l'habitat, les hybrides ont-ils, comme pour le régime alimentaire (Biró et al. 2005), une place intermédiaire entre chats forestiers et chats domestiques ?

3.4. Synthèse des résultats obtenus

La collecte de chats forestiers et d'hybrides a montré que ces deux types de chats sont répartis de façon similaire dans l'aire de répartition française du Chat forestier. L'analyse des lieux de collecte de chats forestiers montre qu'ils se trouvent dans des communes caractérisées, d'une part, par la présence de couvert forestier (notamment feuillu) et, d'autre part, par une relativement faible empreinte anthropique. Au contraire, la présence d'hybrides n'est associée à aucune des variables de description du paysage retenues. Ces résultats suggèrent des exigences écologiques plus prononcées pour le Chat forestier que pour les hybrides.

L'analyse des estomacs que nous avons réalisée a montré que les petits rongeurs constituent les proies les plus consommées par les chats forestiers, les hybrides et les chats domestiques. Le régime alimentaire des hybrides est très proche de celui des chats forestiers, tout en recouvrant partiellement celui des chats domestiques. Les hybrides, comme les chats forestiers et les chats domestiques, consomment en majorité des petits rongeurs mais une partie non négligeable du régime alimentaire des hybrides est d'origine anthropique. Le caractère intermédiaire du régime alimentaire des hybrides, proches de celui des chats forestiers mais

relativement généraliste, comme celui des chats domestiques, dénote à nouveau de la flexibilité comportementale des hybrides qui, de ce fait, pourraient être moins sensibles que les chats forestiers aux fluctuations de la disponibilité en proies. De plus, la consommation de rongeurs commensaux à l'Homme et/ou de nourriture d'origine anthropique par les chats forestiers et les hybrides, indique que ces derniers peuvent parfois s'approcher des habitations, ce qui est confirmé par les résultats des chats suivis par radiopistage dans les Ardennes pendant 19 mois.

En effet, les chats forestiers et les hybrides suivis par télémétrie ont été parfois localisés à proximité des fermes et villages, alors que les chats domestiques suivis ont été parfois localisés, à distance des fermes et des villages dont ils sont originaires. Ces excursions ponctuelles semblent les plus à même d'expliquer la relativement forte proportion d'hybrides trouvée, aussi bien sur le terrain d'étude des Ardennes que sur la France (O'Brien et al. soumis). En effet, la concordance entre patrons spatio-temporels d'utilisation de l'espace s'est avérée être faible entre les individus de sexe et de type opposés suivis. Les quelques recouvrements observés concernent principalement les hybrides et les chats domestiques. Bien que les hybrides semblent se comporter spatialement comme des chats forestiers, ils ont des recouvrements plus importants avec les chats domestiques que les chats forestiers n'en ont avec ces derniers. Ce résultat confirme, une fois de plus, le caractère intermédiaire des hybrides qui sont, cependant, plus proches du Chat forestier que des chats domestiques, notamment pour ce qui est de la superficie de leur domaine vital et des facteurs susceptibles de la faire varier. Seules les superficies des domaines vitaux des chats domestiques varient en fonction de la masse corporelle des individus et des saisons alors que les superficies des domaines des chats forestiers et des hybrides ne varient ni en fonction du sexe, ni de la masse corporelle, ni de la saison ou de la période de reproduction. Par ailleurs, sur notre terrain, les chats forestiers, les chats domestiques et les hybrides ne diffèrent pas pour ce qui est de leurs rythmes d'activité : aucun des trois n'est strictement nocturne.

Cette similitude entre chats forestiers et hybrides apparaît également dans la composition de leurs domaines vitaux et dans les patrons de sélection de l'habitat. Ces domaines vitaux sont composés principalement de feuillus (Chêne ou Peuplier), de prairie et de culture. Les habitations y sont très peu représentées, sauf dans le domaine vital d'un mâle hybride. De plus, nos données ne font pas apparaître de différence de typologie de sélection de l'habitat entre chats forestiers et hybrides. Par contre, les chats forestiers comme les hybrides pourraient, dans une certaine mesure, sélectionner d'autres essences forestières même directement issues de l'action de l'Homme, comme les plantations de peupliers, si les essences qu'ils « préfèrent » comme les chênes ne sont pas, ou sont peu, disponibles. Les chats domestiques, quant à eux, se distinguent des chats forestiers et des hybrides : ils sélectionnent les villages et les fermes et leurs domaines vitaux sont composés de prairie et de culture.

3.5. Conclusions et perspectives : contribution au choix de mesures de conservation pour le Chat forestier

Le Chat forestier occupe une place qui lui est propre au sein de l'écosystème agro-forestier européen. Il participe, notamment, à l'équilibre des biocénoses forestières et des groupements de lisière. De plus, au delà du contexte scientifique, le Chat forestier a une image culturelle et historique forte à préserver (Balharry et al. 1997). Les résultats mis en évidence lors

de cette étude peuvent être pris en compte lors de la mise en place de mesures de conservation. De telles mesures doivent être envisagées à l'échelle de la population, comme le recommandent Kitchener et al. (2005). Notre étude indique qu'elles devraient également tenir compte du rôle des hybrides et moins se focaliser sur celui des chats domestiques.

En effet, au moins dans le contexte français, bien que les chats domestiques aient l'occasion de rencontrer des chats forestiers et des hybrides en exploitant le même type de ressources alimentaires qu'eux ou à l'occasion d'excursions hors de leurs domaines vitaux, notamment pour aller d'une ferme à l'autre, leur rôle actuel dans l'hybridation doit être ponctuel. Or, le contrôle (stérilisation ou éradication) des populations de chats domestiques est une solution souvent proposée pour limiter l'hybridation (Pierpaoli et al. 2003 ; Kitchener et al. 2005 ; Lecis et al. 2006 ; Oliveira et al. 2007). La mise en place de programmes d'éradication serait davantage préjudiciable que bénéfique pour le Chat forestier compte tenu des ressemblances et du risque de confusion entre chats haret, chats forestiers et hybrides (Hubbard et al. 1992). La stérilisation constitue quant à elle une perte de temps, d'argent et d'énergie s'il n'y a pas, en amont, de campagnes de sensibilisation des propriétaires au contrôle de la reproduction de leurs chats (Natoli et al. 2006). Daniels et al. (2001) insistent donc sur la nécessité de responsabiliser les propriétaires de chats domestiques dans les zones de présence du Chat forestier.

La protection des habitats forestiers et prairiaux est, bien sûr, à privilégier, notamment pour empêcher la création d'obstacles aux déplacements des chats forestiers. La disparition de son habitat originel du fait de l'urbanisation, du développement des infrastructures de transport et de l'intensification de l'agriculture, associée à la chasse et au piégeage, serait à l'heure actuelle la principale menace qui pèse sur les populations de chats forestiers (Stahl & Artois 1994 ; McOrist & Kitchener 1994).

Par ailleurs, une réflexion doit être menée sur la place et le rôle des hybrides dans les populations de chats forestiers. En effet, si les hybrides ressemblent à des chats forestiers et se comportent comme des chats forestiers, constituent-ils réellement un risque pour le Chat forestier ? La conception que nous avons des deux groupes est peut-être trop académique compte tenu de leurs ressemblances et de leur coexistence. D'ailleurs, d'après Allendorf et al. (2001), une fois que l'hybridation a commencé, si les hybrides sont fertiles et s'ils se reproduisent entre eux ou avec les populations parentales, la seule solution de conservation envisageable est alors la protection des hybrides eux-mêmes. Ainsi, il est légitime de penser que les hybrides, puisqu'ils ressemblent aux chats forestiers et se comportent comme eux, contribuent à l'expansion et au maintien des populations de Chat forestier.

D'autre part, étant donné leur position intermédiaire, les hybrides pourraient constituer une barrière à l'hybridation entre les chats forestiers et les chats domestiques : les accouplements « hétérospécifiques » se feraient plutôt entre hybrides et chats domestiques ou entre hybrides et chats forestiers. Cependant, cette barrière n'empêcherait pas l'introggression de gènes domestiques dans les populations de chats forestiers par le biais des accouplements hybrides/forestiers. Dès lors on peut imaginer un glissement progressif de l'éco-phénotype forestier vers un éco-phénotype plus flexible et donc, à long terme, la perte du maillon « chat forestier » dans l'écosystème agro-forestier. Néanmoins, même dans cette situation, la gestion des hybrides est clairement impossible étant donné que, dans la plupart des cas, les hybrides ressemblent à des chats forestiers (Kitchener et al. 2005) et les risques de confusion sont trop importants. Au contraire, la réintroduction de chats forestiers pourrait être envisagée et pourrait aider à soutenir

les mécanismes de recolonisation déjà en marche mais également à éviter l'extinction des populations isolées (Randi 2003). Néanmoins, de tels investissements seront vains si, en parallèle, le respect de la loi de protection du Chat forestier n'est pas renforcé sur le terrain.

Enfin, il serait intéressant de travailler à l'échelle de l'aire de répartition globale du Chat forestier, au delà des barrières géopolitiques, pour définir quelle serait la méthode la plus adaptée pour préserver l'intégrité génétique ou biologique des chats forestiers (Rodrigues & Gaston 2002). En effet, les besoins du Chat forestier en France peuvent ne pas refléter exactement ses besoins sur l'ensemble de son aire de répartition. Boitani (2002) insiste, à ce propos, sur la nécessité d'approfondir les connaissances concernant sa biologie afin d'établir au mieux des programmes pour sa conservation.

Références bibliographiques

- Allendorf F.W., Leary R.F., Spruell P. & Wenburg J.K. 2001. The problems with hybrids: setting conservation guidelines. *Trends in Ecology and Evolution*, 16: 613-622.
- Arnold M.-L. 1992. Natural hybridization as an evolutionary process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 23: 237-261.
- Arnold M.-L. 1997. *Natural Hybridization and Evolution*. Oxford University Press. 215 p.
- Balharry D., Daniels D. & Barratt E.M. 1997. Wildcats: can genetics help their conservation? In: *The role of genetics in conserving small population*. eds Tew T.E., Crawford T.J., Spencer J.W., Stevens D.P., Usher M.B. & Warren J. Peterborough, JNCC. pp. 102-111.
- Barton N.H. 2001. The role of hybridization in evolution. *Molecular Ecology*, 10: 551-568.
- Beaumont M., Barrat E.M., Gottelli D., Kitchener A.C., Daniels M.J., Pritchard J.K. & Bruford M.W. 2001. Genetic diversity and introgression in the Scottish wildcat. *Molecular Ecology*, 10: 319-336.
- Biró Z., Szemethy L. & Heltai M. 2004. Home range sizes of wildcats (*Felis silvestris*) and feral domestic cats (*Felis silvestris f. catus*) in a hilly region of Hungary. *Mammalian Biology*, 69: 302-310.
- Biró Z., Lanszki J., Szemethy L., Heltai M. & Randi E. 2005. Feeding habits of feral domestic cats (*Felis catus*), wild cats (*Felis silvestris*) and their hybrids: trophic niche overlap among cat groups in Hungary. *Journal of Zoology*, 266: 187-196.
- Boitani L. 2002. Préface. In: *L'étude et la conservation des carnivores*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Paris. 167 p.
- Cardillo M., Purvis A., Sechrest W., Gittleman J.L., Bielby J. & Mace G.M. 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology*, 2: 909-914.
- Corbett L.K. 1979. Feeding ecology and social organization of wildcats (*Felis silvestris*) and domestic cats (*Felis catus*) in Scotland. PhD Thesis, University of Aberdeen. 295 p.
- Daniels M.J., Balharry D., Hirst D., Kitchener A.C. & Aspinall R.J. 1998. Morphological and pelage characteristics of wild living cats in Scotland: implications for defining the "wildcat". *Journal of Zoology*, 44: 231-247.
- Daniels M.J., Beaumont M.A., Johnson P.J., Balharry D., Macdonald D.W. & Barratt E. 2001. Ecology and genetics of wild-living cats in the north-east of Scotland and the implications for the conservation of the wildcat. *Journal of Applied Ecology*, 38: 146-161.
- Davison A., Birks J.D.S., Griffiths H.I., Kitchener A.C., Biggins D. & Butlin R.K. 1999. Hybridization and phylogenetic relationship between polecats and domestic ferrets in Britain. *Biological Conservation*, 87: 155-161.
- de Planhol X. 2004. *Le paysage animal. L'homme et la grande faune : une zoogéographie historique*. Librairie Arthème Fayard, Poitiers. 1127 p.
- Dowling T.E. & Secor C.L. 1997. The role of hybridization and introgression in the diversification of animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 593-619.
- Gittleman J.L., Funk S.M., Macdonald D.W. & Wayne R.K. 2001. Why 'carnivore conservation'? In: *Conservation Biology 5 - Carnivore Conservation*. eds Gittleman J.L., Funk S.M., Macdonald D. & Wayne R.K. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 1-7.
- Hubbard A.L., McOrist S., Jones T.W., Boid R., Scott R. & Easterbee N. 1992. Is survival of European wildcats *Felis silvestris* in Britain threatened by interbreeding with domestic cats? *Biological Conservation*, 61: 203-208.
- Kitchener A.C. 1991. *The natural history of the wild cats*. Cornell University Press, New York. 280 p.
- Kitchener A.C., Yamaguchi N., Ward J.M. & Macdonald D.W. 2005. A diagnosis for the Scottish wildcat (*Felis silvestris*): a tool for conservation action for a critically-endangered felid. *Animal Conservation*, 8: 223-237.
- Lecis R., Pierpaoli M., Biró Z.S., Szemethy L., Ragni B., Vercillo F. & Randi E. 2006. Bayesian analyses of admixture in wild and domestic cats (*Felis silvestris*) using linked microsatellite loci. *Molecular Ecology*, 15: 119-131.

- Léger F., Stahl P., Ruetter S. & Wilhelm J.L. in press. Evolution récente et répartition actuelle du chat sauvage d'Europe (*Felis silvestris silvestris*, Schreber, 1777) en France continentale. Faune Sauvage, 280.
- Lehman N. & Wayne R.K. 1991. Analysis of Coyote mitochondrial DNA genotype frequencies: estimation of the effective number of alleles. *Genetics*, 128: 405-416.
- Lehman N., Eisenhawer A., Hansen K., Mech L.D., Peterson R.O., Gogan P.J.P. & Wayne R.K. 1991. Introgression of coyote mitochondrial DNA into sympatric north American Gray wolf populations. *Evolution*, 45: 104-119.
- Liberek M. 1999. Eco-éthologie du Chat sauvage *Felis s. silvestris*, Schreber 1777 dans le Jura vaudois (Suisse). Influence de la couverture neigeuse. PhD Thesis, Université de Neuchatel. 258 p.
- Liberg O. & Sandell M. 1988. Spatial organisation and reproductive tactics in the domestic cat and other felids. In: *The domestic cat: the biology of its behaviour*. eds Turner D.C. & Bateson P. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 83-98.
- Lodé T., Guiral G. & Peltier D. 2005. European mink-polecat hybridization events: hazards from natural process? *Journal of Heredity*, 96: 89-96.
- Lozano J., Virgós E., Malo A.F., Huertas D.L. & Casanovas J.G. 2003. Importance of scrub-pastureland mosaic for wild-living cats occurrence in a Mediterranean area: implications for the conservation of the wildcat (*Felis silvestris*). *Biodiversity and Conservation*, 12: 921-935.
- Lozano J., Moleón M. & Virgós E. 2006. Biogeographical patterns in the diet of the wildcat, *Felis silvestris* Schreber, in Eurasia: factors affecting the trophic diversity. *Journal of Biogeography*, 33: 1076-1085.
- Mallet J. 2005. Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology and Evolution*, 20: 229-237.
- Maran T. & Henttonen H. 1995. Why is the European mink (*Mustela lutreola*) disappearing? A review of the process and hypotheses. *Annual Journal of Zoology*, 32: 47-54.
- McOrist S. & Kitchener A.C. 1994. Current threats to the European wildcats, *Felis silvestris*, in Scotland. *Ambio*, 23: 243-245.
- Mendelssohn H. 1999. The wildcat in Israel. *Cat News*, 31: 21-22.
- Natoli E., Maragliano L., Cariola G., Faini A., Bonanni R., Cafazzo S. & Fantini C. 2006. Management of feral domestic cats in the urban environment of Rome (Italy). *Preventive Veterinary Medicine*, 77: 180-185.
- Nowell K. & Jackson P. 1996. *Wild cats: Status survey and conservation action plan*. eds Nowell K. & Jackson P. IUCN, Gland. 383 p.
- O'Brien J., Devillard S., Vanthomme H., Say L., Léger F., Ruetter S. & Pontier D. Do non-hybrid European wildcats (*Felis silvestris silvestris*) persist in eastern France? Soumis.
- Oliveira R., Godinho R., Randi E., Ferrand N. & Alves P.C. 2007. Molecular analysis of hybridisation between wild and domestic cats (*Felis silvestris*) in Portugal: implications for conservation. *Conservation Genetic*, online first.
- Pierpaoli M., Biró Z.S., Herrmann M., Hupe K., Fernandes M., Ragni B., Szemethy L. & Randi E. 2003. Genetic distinction of wildcat (*Felis silvestris*) populations in Europe, and hybridization with domestic cats in Hungary. *Molecular Ecology*, 12: 2585-2598.
- Randi E. 2003. Conservation genetics of carnivores in Italy. *Compte Rendus de Biologie*, 326: S54-S60.
- Randi E., Pierpaoli M., Beaumont M., Ragni B. & Sforzi A. 2001. Genetic identification of wild and domestic cats (*Felis silvestris*) and their hybrids using bayesian clustering methods. *Molecular Biology and Evolution*, 18: 1679-1693.
- Rodriguez A.S.L. & Gaston K.J. 2002. Rarity and conservation planning across geopolitical units. *Conservation Biology*, 16: 674-682.
- Sarmiento P., Cruz J., Tarroso P. & Fonseca C. 2006. Space and habitat selection by female European wild cats (*Felis silvestris silvestris*). *Wildlife Biology in Practice*, 2: 79-89.
- Stahl P. & Léger F. 1992. Le chat sauvage (*Felis silvestris*, Schreber, 1777). In: *Encyclopédie des Carnivores de France*. Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Paris. 50 p.
- Stahl P. & Artois M. 1994. *Status and conservation of the wildcat (Felis silvestris) in Europe and around the Mediterranean rim*. Nature and Environment Series, N° 69. Council of Europe Press, Strasbourg. 78 p.
- Sunquist M. & Sunquist F. 2002. *Wild cats of the world*. The University of Chicago Press, Chicago. 452 p.
- Szemethy L. 1993. The actual status of the wildcat (*Felis silvestris*). In: *Council of Europe 1992: Seminar on the biology and conservation of the wildcat (Felis silvestris)*. Council of Europe, Strasbourg. pp 52.
- Szemethy L., Barcza Z., Lucas M. & Szerényi V. 1991. Preliminary results on home ranges of coexisting wild and feral domestic cat population in Hungary. In: *Proceedings of the XXth Congress of the International Union of Game Biologists*. eds Csányi S. & Ernhaft J. Gödöllő, Hungary. pp. 515.
- Verardi A., Lucchini V. & Randi E. 2006. Detecting introgressive hybridization between free-ranging domestic dogs and wild wolves (*Canis lupus*) by admixture linkage disequilibrium analysis. *Molecular Ecology*, 15: 2845-2855.
- Vilà C. & Wayne R.K. 1999. Hybridization between wolves and dogs. *Conservation Biology*, 13: 195-198.
- Wayne R.K. & Brown D.M. 2001. Hybridization and conservation of carnivores. In: *Conservation Biology 5 - Carnivore Conservation*. eds Gittleman J.L., Funk S.M., Macdonald D. & Wayne R.K. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 145-162.
- Wittmer H.U. 2001. Home range size, movements, and habitat utilization of three male European wildcats (*Felis silvestris* Schreber, 1777) in Saarland and Rheinland-Pfalz (Germany). *Mammalian Biology*, 66: 365-370.