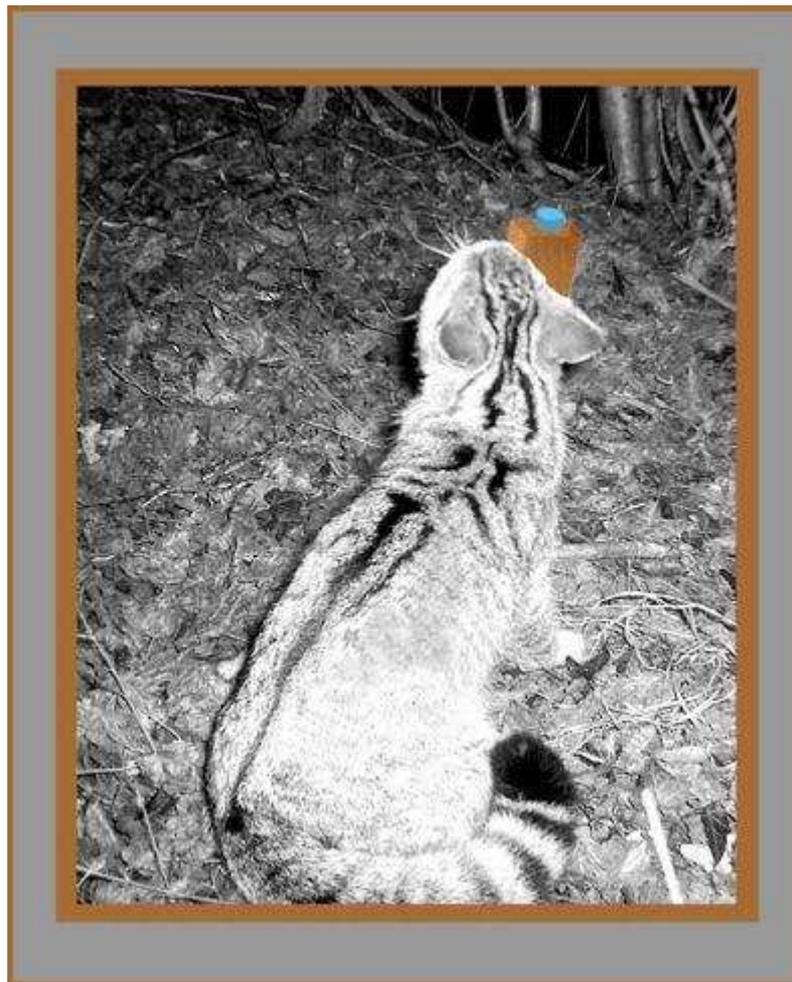


**Relevé de la présence du *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777)
dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes
– à l'aide de la méthode des pièges à poils –**



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Illustration de couverture : photo représentant un chat forestier près d'un piège à poils.
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg ; travaillé par S. Kraft.

Relevé de la présence du *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777)
dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes
– à l'aide de la méthode des pièges à poils –

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE DE LA FIF

Formation des ingénieurs forestiers de l'ENGREF Agro Paris Tech	TRAVAUX D'ÉLÈVES	
TITRE : <u>Relevé de la présence du <i>Felis s. silvestris</i> (Schreber, 1777) dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes</u> – à l'aide de la méthode des pièges à poils –	Mots clés : <i>Felis s. silvestris</i> ; Bade-Wurtemberg ; Kaiserstuhl ; méthode des pièges à poils ; monitoring aléatoire.	
AUTEUR(S) : Stéphanie Kraft	Promotion : 16 ^{ème} ; 2003/2008	
Caractéristiques : 1 volumes ; 1 annexe séparée (12 cartes) ; 118 pages ; 45 figures ; 8 graphiques ; 3 tableaux ; 9 annexes ; bibliographie.		
CADRE DU TRAVAIL		
ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg.		
Nom du responsable : Dr. Rudi Suchant Fonction : Chef de la subdivision « Wildökologie » dans le service « Wald und Gesellschaft ».		
Nom du correspondant ENGREF (pour un stage long) : M. Gérard Falconnet		
Tronc commun <input type="checkbox"/>	Stage en entreprise <input type="checkbox"/>	Autre <input type="checkbox"/>
Option <input type="checkbox"/>	Stage à l'étranger <input type="checkbox"/>	
D. d'approfondissement <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>	
Date de remise : 26.06.2008		
Contrat avec Gref Services Nancy <input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON		
SUITE À DONNER (réservé au service des études)		
<input type="checkbox"/> Consultable et diffusable <input type="checkbox"/> Confidentiel de façon permanente <input type="checkbox"/> Confidentiel jusqu'au / / , puis diffusable		

Résumé

Deux chats victimes d'accidents ont fourni, en 2006 et 2007, après analyses scientifiques, les premières preuves manifestes de la présence de chats forestiers dans le Bade-Wurtemberg, depuis le siècle dernier. Le sujet de l'étude présente fut, dans le cadre d'un projet du FVAⁱ, de mener une enquête sur la présence d'individus vivants. À l'aide de pièges à poils et grâce à des pièges photos, le projet, qui se concentre géographiquement sur la région du Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes, a pu être mené à bien. De janvier à la mi-mai, 143 échantillons de poils ont pu être collectés sur 37 des 55 pièges à poils installés. Des photos d'individus, dont le phénotype pouvait être attribué au chat forestier, furent enregistrées dans 7 des 10 unités de recherche. Une identification définitive des échantillons de poils par analyse génétique n'a cependant pu encore être réalisée. Parallèlement au projet mené en Bade-Wurtemberg, l'hypothèse a été émise qu'il y ait pu avoir une recolonisation des terrains d'étude par des populations voisines en Alsace. Des premières démarches ont été entreprises afin de disposer des données nécessaires pour confirmer cette hypothèse. L'installation de pièges à poils en Alsace n'a pu fournir jusqu'à présent de matériel de référence. Par ailleurs, deux différentes études sur des corridors potentiels pour la faune sauvage dans la plaine du Rhin ont été analysées et la possibilité de relier la zone d'étude avec des habitats potentiels en Forêt Noire est évoquée.

Abstract

Run down in the years 2006 and 2007 in the Kaiserstuhl Upper Rhine Rift region, two cats furnished the first reliable proof of wildcats in Baden-Württemberg since the beginning of the last century. Within a project of the FVA in Freiburg, it is the collection of data about the occurrence of living individuals which is the basis of the present report. With the aid of the "Lure Stick" method, in combination with trail cameras, this was, with reservations, succeeded in the areas Kaiserstuhl and neighbouring Rhineau flatlands. From January to middle of May, there had been collected a total of 143 hair samples at 37 out of 55 installed lure sticks. In 7 out of 10 units of analyses there had been taken pictures of individuals which could be phenotypically attributed to the wildcat. A definite identification of the hair samples through genetic analyses could not be realized in the timeframe of this report. In addition to the analyses in Baden-Württemberg there had been taken up the hypothesis of a recolonization of the investigation area through the neighbouring French population and had been taken first steps to make appropriate data available for this purpose. The installation of lure sticks in the neighbouring Alsace has currently not provided any reference material. A further addition was to use existing considerations about wildlife corridors in the Rhine valley and evaluate them to point out the interconnectedness of the investigation area and potential habitats in the Black Forest.

Zusammenfassung

Zwei, in den Jahren 2006 und 2007 in der Region Kaiserstuhl im Oberrheingraben überfahrene Katzen lieferten, nach wissenschaftlichen Untersuchungen, die ersten sicheren Nachweise von Wildkatzen in Baden-Württemberg seit Anfang des letzten Jahrhunderts. Die, dieser Arbeit zugrunde liegende Aufgabe war, im Rahmen eines Projektes der FVA in Freiburg, die Präsenz lebender Individuen nachzuweisen. Mithilfe der Lockstockmethode, in Verbindung mit Photofallen, ist dies für die Bereiche Kaiserstuhl und angrenzende Rheinauen, unter Vorbehalten, erfolgreich gelungen. Insgesamt wurden, zwischen Januar und Mitte Mai, 143 Haarproben an 37 der 55 aufgestellten Lockstöcke gesammelt. In 7 der 10 Untersuchungseinheiten konnten Aufnahmen von Individuen gemacht werden, die phänotypisch der Wildkatze zuzuordnen sind. Eine definitive Identifizierung der Haarproben durch genetische Untersuchungen, konnten im Zeitrahmen dieser Arbeit nicht realisiert werden. Als Ergänzung zu den Untersuchungen in Baden-Württemberg wurde die Hypothese einer Wiederbesiedlung der Gebiete aus benachbarten französischen Populationen aufgegriffen und erste Schritte unternommen um geeignete Daten hierfür verfügbar zu machen. Die Aufstellung von Lockstöcken im benachbarten Elsass hat bis zum jetzigen Zeitpunkt kein Referenzmaterial liefern können. Eine weitere Ergänzung war es, vorhandene Überlegungen zu Wildtierkorridoren in der Rheinebene im Land auszuwerten und eine Vernetzung des Untersuchungsgebietes mit den potenziellen Lebensräumen im Schwarzwald aufzuzeigen.

ⁱ Centre de recherche forestière de Fribourg ; Forest Research Institute Baden-Württemberg (« Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg »)

I REMERCIEMENTS

Je tiens, ici, à remercier tout ceux qui m'ont aidée à réaliser mon stage.

Avant tout je remercie l'équipe du service de l'écologie de la faune sauvage de la FVA (Ja, ihr seid gemeint liebe WÖK's) pour leur accueil amical dans le monde de travail et pour la possibilité de jeter un regard sur les différents projets en cours. Je remercie tout particulièrement M. Micha Herdtfelder qui m'a encadrée avec beaucoup de patience tout au long de mon stage et ainsi que Dr. Rudi Suchant qui m'a donné la possibilité de réaliser ce stage et qui propose de me garder encore un peu dans son équipe.

Merci aussi à mon amie et collègue Sarah Veith qui m'a aidée sur le terrain et qui a fait le nécessaire au début de mon stage pour que je puisse entrer au plus vite dans le vif du sujet ! Grand merci aussi à Gustaf Krämer pour les heures que nous avons passées devant l'ordinateur à essayer de déjouer la technique.

J'adresse de vifs remerciements à M. Falconnet pour son soutien pour obtenir les contacts franco-allemands nécessaires au bon déroulement du stage.

Merci aussi à M. Léger pour toutes les informations détaillées concernant le chat forestier en France, pour l'intérêt qu'il porte à mon étude et pour sa présence en tant que membre du jury à ma soutenance.

Je remercie les titulaires de chasse des associations de chasse du Kaiserstuhl, Tuniberg-March et Unterer Breisgau qui m'ont donné l'autorisation d'installer les pièges à poils et qui ont contribué, avec leur participation et leur grand intérêt pour mes recherches, au bon fonctionnement du projet.

Mes remerciements s'adressent aussi au Conservatoire des sites Alsaciens, en particulier à M. Dietrich et M. Ackermann ainsi qu'à M. Kubler et M. Meyer de l'Agence ONF à Colmar qui m'ont donné la possibilité d'étendre mon terrain d'étude au-delà de la frontière allemande en France (Alsace). J'espère pouvoir garder ces contacts pour l'avenir du projet.

Enfin, je remercie ma famille. Merci à ma mère, ma grand-mère et Anne Krief pour le temps qu'elles ont passé à corriger mes fautes de français, qui, j'avoue, laisse de temps en temps à désirer. Un grand merci à mon père pour son regard professionnel critique. Merci aussi à ma soeur Céline à qui j'ai volé un peu de son précieux temps.

II AVERTISSEMENT

Le vocabulaire scientifique présentant quelques difficultés de traduction et beaucoup de mots scientifiques étant en allemand empruntés à l'anglais, j'ai donc, dans le cas où une traduction ne me paraissait pas tout à fait exacte, traduit ce mot au plus près de son sens en le faisant suivre des mots allemands, entre parenthèses et entre guillemets, ou des mots anglais, entre parenthèses.

Certaines expressions et commentaires supplémentaires sont expliqués en bas de pages.

Les textes font référence à des situations ou des données en Allemagne s'il n'est pas explicitement spécifié qu'ils sont valables en général ou pour un pays précis.

TABLE DES MATIÈRES

I	REMERCIEMENTS	- 1 -
II	AVERTISSEMENT	- 2 -
III	TABLES DES ILLUSTRATIONS	- 5 -
IV	INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES	- 7 -
V	AVANT-PROPOS	- 8 -
1	INTRODUCTION	- 9 -
2	SYSTÉMATIQUE ET BIOLOGIE DU CHAT FORESTIER	- 11 -
2.1	Systématique	- 11 -
2.2	Origines de <i>Felis s. silvestris</i> et de <i>Felis catus</i>	- 11 -
2.3	Morphologie et anatomie	- 12 -
2.3.1	<i>Différenciations phénotypiques entre le chat forestier et le chat domestique</i>	- 13 -
2.3.2	<i>Différenciations morphométriques entre le chat forestier et le chat domestique</i>	- 14 -
2.4	Habitat, biologie et comportement.....	- 15 -
2.4.1	<i>Habitat</i>	- 15 -
2.4.2	<i>Régime alimentaire</i>	- 17 -
2.4.3	<i>Comportement</i>	- 17 -
2.4.4	<i>Reproduction et dispersion postnatale</i>	- 18 -
2.4.5	<i>Densité de population</i>	- 19 -
2.4.6	<i>MVP – Population minimale viable</i>	- 19 -
2.5	Aire de répartition	- 20 -
3	SOURCES DE MENACES	- 24 -
3.1	Sources de menaces naturelles	- 24 -
3.2	Sources de menaces anthropogènes	- 24 -
4	STATUT DE PROTECTION	- 26 -
4.1	Bases juridiques	- 26 -
4.2	Mesures pratiques pour la protection de l'espèce.....	- 27 -
5	CADRE DU PROJET	- 29 -
5.1	Le chat forestier en Bade-Wurtemberg hier et aujourd'hui	- 29 -
5.2	Monitoring systématique et aléatoire	- 32 -
5.3	Responsabilités dans le Land.....	- 34 -
6	PRÉSENTATION DU PROJET ET DE LA MÉTHODE	- 38 -
6.1	Objet de la demande	- 38 -
6.2	Mesures préliminaires	- 38 -
6.3	Méthode des pièges à poils	- 40 -
6.3.1	<i>Installation sur le terrain</i>	- 40 -
6.3.2	<i>Contrôles des pièges à poils</i>	- 40 -
6.3.3	<i>Évaluation de la méthode</i>	- 41 -
6.4	Application dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes	- 41 -
6.4.1	<i>Choix des lieux d'emplacement des pièges à poils</i>	- 44 -
6.4.2	<i>Pièges photos</i>	- 44 -
6.4.3	<i>Contrôles des pièges à poils et premier traitement des données de terrain</i>	- 44 -
7	RÉSULTATS DE LA MÉTHODE DES PIÈGES A POILS	- 46 -
7.1	Évaluation spatiale des zones attenantes aux pièges à poils	- 46 -

7.2	Résultats de la collecte de poils	- 46 -
7.3	Évaluation spatiale de la localisation des pièges par rapport aux agglomérations	- 47 -
7.4	Résultats détaillés par unité d'étude	- 48 -
8	ASSOCIATION D'HABITATS AU NIVEAU SUPRARÉGIONAL.....	- 74 -
8.1	Objectif.....	- 74 -
8.2	Méthode	- 74 -
8.3	Définitions	- 77 -
8.4	Résultats.....	- 77 -
8.5	Conclusion de l'évaluation des corridors	- 78 -
9	PROJET MENÉ EN FRANCE.....	- 80 -
10	APPROCHE GÉNÉTIQUE D'IDENTIFICATION.....	- 84 -
10.1	Méthodes d'extraction de l'ADN des poils.....	- 84 -
10.2	Résultats.....	- 85 -
10.3	Approche méthodique d'identification du chat forestier	- 85 -
10.4	Efforts entrepris pour une amélioration et harmonisation des méthodes.....	- 86 -
11	RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES	- 87 -
12	CONCLUSION	- 88 -
13	BIBLIOGRAPHIE	- 91 -
14	COMMUNICATIONS PERSONNELLES.....	- 95 -
15	Liste des contacts.....	- 96 -
16	ANNEXES.....	- 98 -
	Annexe 1 : Répartition du chat forestier d'Europe en Allemagne	- 98 -
	Annexe 2 : Répartition récente du chat forestier d'Europe en France.....	- 99 -
	Annexe 3 : Questionnaire envoyé aux titulaires des terrains de chasse.....	- 100 -
	Annexe 4 : Photos illustrant l'utilisation de la méthode de pièges à poils.....	- 103 -
	Annexe 5 : Compte rendu des résultats transitoires.....	- 105 -
	Annexe 6 : Fiche des contrôles de terrain.....	- 109 -
	Annexe 7 : Cartes représentant les différentes unités : 1 à 10, F1 et F2.....	- 110 -
	Annexe 8 : Protocole d'extraction d'ADN d'après Invitek.....	- 112 -
	Annexe 9 : Protocole d'extraction d'ADN d'après QIAGEN.....	- 114 -

III TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1.1 – Localisation du terrain d'étude.....	- 10 -
Figure 2.1 – Caractéristiques du pelage du chat forestier (A) et du chat domestique tigré (B)..	- 13 -
Figure 2.2 – Intestin du chat et mensurations du corps.....	- 15 -
Figure 2.3 – Remplissage d'un crâne de chat pour l'évaluation de la capacité crânienne.....	- 15 -
Figure 2.4 – Crânes des chats forestiers trouvés dans le Kaiserstuhl.....	- 15 -
Figure 2.5 – Aire de répartition du chat forestier d'Europe.....	- 22 -
Figure 4.1 – Clôture adaptée à la présence du chat forestier.....	- 27 -
Figure 5.1 – Carte représentant les lieux de découverte des deux cadavres de chat forestier....	- 30 -
Figure 5.2 – Corps du chat mâle et femelle.....	- 32 -
Figure 5.3 – Localisation des terrains d'étude des différentes institutions.....	- 34 -
Figure 6.1 – Communes équipées de pièges à poils.....	- 43 -
Figures 7.1 à 7.26 – Photos de chats forestiers et domestiques par unité d'étude.....	50 - 71
Figure 7.2 – Photos : chevreuils, martes des pins, blaireaux et sangliers.....	- 50 -
Figure 7.3 – Commune de Sasbach – Unité 1.....	- 51 -
Figure 7.6 – Commune de Burkheim et de Achkarren – Unités 2 et 3.....	- 55 -
Figure 7.12 – Commune d'Oberbergen et de Schelingen – Unités 4 et 5.....	- 60 -
Figure 7.15 – Commune de Vieux-Brisach Nord et Centre – Unités 6 et 7.....	- 64 -
Figure 7.19 – Commune de Vieux-Brisach Sud et d'Oberrimsingen – Unités 8 et 9.....	- 68 -
Figure 7.27 – Commune de Hartheim – Unité 10.....	- 72 -
Figure 8.1 – Corridors d'après Krämer et Müller et al.....	- 76 -
Figure 8.2 – Traçabilité du Rhin au niveau du Kaiserstuhl.....	- 79 -
Figure 9.1 – Île du Rhin près de Fessenheim – Unité F2.....	- 82 -
Figure 9.2 – Forêt de Marckolsheim et île du Rhin – Unité F1.....	- 83 -

Tableaux

Tableau 5.1 – Résultats des analyses du corps du chat femelle.....	- 31 -
Tableau 5.2 – Résultats des analyses du corps du chat mâle.....	- 31 -
Tableau 10.1 – Résultats des expériences d'extraction.....	- 85 -

Graphiques

Graphique 7.1 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Sasbach.....	- 49 -
Graphique 7.2 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Burkheim.....	- 52 -
Graphique 7.3 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité d'Oberbergen.....	- 56 -
Graphique 7.4 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Schelingen.....	- 58 -
Graphique 7.5 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Nord.....	- 61 -
Graphique 7.6 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Centre...	- 63 -
Graphique 7.7 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Sud.....	- 65 -
Graphique 7.8 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Hartheim.....	- 69 -

Tables des cartes de l'annexe séparée

Carte 1a – Localisation des communes questionnées.

Carte 2a – Communes équipées de pièges à poils.

Carte 3a – Localisation des pièges à poils.

Carte 4a – Surfaces adaptées aux besoins du chat forestier à l'intérieur des communes.

Carte 5a – Zones attenantes aux pièges à poils – Terrain vital (chat mâle).

Carte 6a – Zones attenantes aux pièges à poils – Terrain vital (chat femelle).

Carte 7a – Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) – Nord.

Carte 8a – Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) – Sud.

Carte 9a – Corridor I.

Carte 10a – Corridors III et IIIa.

Carte 11a – Intensité du trafic et zones d'accidents fréquents avec du gibier.

Carte 12a – Réserves naturelles.

IV INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

ADN (DNA) :	Acide désoxyribonucléique
Apécial :	Association pour la protection et la réintroduction des cigognes en Alsace Lorraine
BNatSchG :	Loi fédérale sur la protection de la nature (« Bundesnaturschutzgesetz »)
BUND :	Organisation non gouvernementale allemande de protection de l'environnement et de la nature (« Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland »)
CBD :	Conférence des parties de la convention sur la biodiversité de Bonn (Convention on Biological Diversity)
C.E. :	Communauté Européenne
C.E.E. :	Communauté économique européenne
CITES :	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction – convention de Washington (Convention on International Trade in Endangered Species)
CNERA :	Centre national d'étude et de recherche appliquée
comm. écrite :	Communication personnelle
comm. pers. :	Communication écrite
CSA :	Conservatoire des sites alsaciens
DJV :	Association des chasseurs en Allemagne
FVA :	Centre de recherche forestière du Land de Bade-Wurtemberg, à Fribourg (« Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg »)
IUCN :	Union internationale pour la conservation de la nature (International Union for Conservation of Nature)
mtDNA :	ADN mitochondrial
MVP :	Population minimale viable
nuDNA :	ADN nucléaire
SIG :	Système d'informatique géographique (p.ex. : ArcGis)
UE :	Union européenne
WFS :	Service de la recherche sur la faune sauvage du Land de Bade-Wurtemberg à Aulendorf (« Wild Forschungsstelle »)
WWF :	Organisation non gouvernementale internationale de protection de la nature et de l'environnement (World Wide Fund for Nature)
ZAF :	Zones où les accidents avec gibiers sont fréquents (« Wildunfallsschwerpunkt »)

V AVANT-PROPOS

Le FVA, le centre de recherche forestière du Land de Bade-Wurtemberg (« Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württembergs »), au sein duquel j'ai effectué mon stage de fin d'études de cinq mois, de janvier à fin mai 2008, est l'instrument de recherche de l'administration des bois et forêts du Land de Bade-Wurtemberg (« Landesforstverwaltung ») et est ainsi affecté au ministère de l'alimentation et des espaces ruraux du Land, à Stuttgart. Depuis 1958, le FVA est situé à Fribourg en Brisgau.

Il existe une coopération intensive entre le FVA et la faculté des eaux et forêts et des sciences de l'environnement de l'université de Fribourg, nommée « Modèle fribourgeois ». La coopération comprend des colloques, des publications et la mise en œuvre de projets communs. Par ailleurs, le personnel du FVA participe régulièrement à l'enseignement à la faculté des eaux et forêts. Tandis que l'université s'adonne avant tout à la recherche fondamentale, le FVA est plus orienté vers les recherches d'applications pratiques pour le développement des administrations des bois et forêts, et pour les offices régionaux de l'administration forestière (« Forstämter »). De nombreux projets sont réalisés en collaboration avec les centres de recherche forestière d'autres Länder et à l'étranger (surtout en Autriche et en Suisse). Les collaborateurs du FVA sont représentés dans de multiples comités consultatifs et exécutifs, nationaux et internationaux. Le FVA est divisé en huit services, eux-mêmes organisés en subdivisions. J'ai effectué mon stage au sein du service : Forêt et Société (« Wald und Gesellschaft »), dans la subdivision : Écologie de la Faune Sauvage (« Wildökologie »).

1 INTRODUCTION

Depuis 1912, le chat forestier est porté disparu du Land Bade-Wurtemberg, au sud-ouest de l'Allemagne. Alors qu'il était présent sur l'ensemble du territoire à une époque antérieure, il n'a pu, victime de la chasse et de la déforestation au XIX^{ème} siècle ainsi que de la fragmentation du paysage du XX^{ème} siècle jusqu'à nos jours, néfastes à son habitat, que survivre dans des espaces refuges jusqu'à ce que sa présence ne puisse finalement plus être prouvée.

L'équipe de recherche du FVA (centre de recherche forestière de Fribourg) a pu, en 2006 et 2007, prouver la présence de la sous-espèce à l'aide des cadavres de chats, morts par accident de voiture, trouvés dans la région du Kaiserstuhl et dans les forêts rhénanes limitrophes. Ces deux chats ont pu à la suite d'analyses, tant morphométriques que génétiques, être identifiés comme appartenant à la sous-espèce des chats forestiers.

Il importait donc à présent de prouver la présence d'individus vivants et d'obtenir les renseignements nécessaires permettant d'estimer s'il s'agit d'individus solitaires ou d'une population. Cela a été fait à l'aide de la méthode des pièges à poils imprégnés de valériane, méthode non invasive. Le FVA a reçu dans le cadre du monitoring de la faune sauvage un certain nombre de déclarations d'observations de chats forestiers. Une telle observation de chats forestiers ne peut fournir de preuves certaines, car une différenciation phénotypique entre le chat forestier et le chat domestique est délicate à établir lors d'une observation spontanée. Les analyses du FVA se concentrent sur la région du Kaiserstuhl et des forêts rhénanes limitrophes, région où les cadavres de chats avaient été découverts.

Le Kaiserstuhl, situé dans le district de Brisgau - Haute Forêt Noire, au sud-ouest du Land et au nord-ouest de Fribourg, est une région de montagne moyenne, d'origine volcanique, qui s'élève dans la vallée du Rhin Supérieur et dont le point culminant est le « Totenkopf », à 557 m. Le Kaiserstuhl s'étend sur une longueur de 16 km et une largeur de 12,5 km, au sud-ouest jusqu'à Ihringen et au nord-ouest jusqu'au « Riegler Michaelsberg ». Il est une des régions les plus chaudes d'Allemagne et jouit par endroits d'un climat presque méditerranéen. Ce climat est propice au vignoble, dont la culture remonte à près de 1 000 ans, mais aussi à la présence d'espèces que l'on ne trouve que très rarement ailleurs en Allemagne. Ces espèces et la particularité du paysage retiennent spécialement l'attention dans le cadre des réserves naturelles. Le Kaiserstuhl est, dans la vallée du Rhin, entouré de surfaces agricoles.

Le terrain d'étude comprend également les forêts rhénanes limitrophes du Kaiserstuhl, entre les communes de Hartheim au sud et de Sasbach au nord. La localisation du terrain d'étude dans le Land apparaît en figure 1.1 ci-dessous.

Pour restreindre l'étendue du terrain d'étude, une enquête sur d'éventuelles observations de chats forestiers a eu lieu auprès des membres des associations de chasse du Kaiserstuhl et de Tuniberg-March. Les résultats de cette enquête, ainsi que ceux fournis en cours de projet, ont permis d'inclure les communes signalées sur la carte 2a en annexe séparée, lesquelles représentent une superficie totale de 139 km².

L'hypothèse selon laquelle le terrain d'étude le long du Rhin aurait pu être colonisé par des individus issus de populations venues de France, entraîne un élargissement du terrain d'étude en Alsace. Des pièges à poils furent donc installés à l'intérieur des terrains d'étude en France et en Allemagne. Cette méthode permet d'obtenir un matériel génétique, sous forme de poils, qui peut permettre, après analyses génétiques, l'identification des individus et prouver la présence de l'espèce. L'installation de pièges photos a permis une toute première identification phénotypique.

L'application de cette méthode, en évaluer les résultats et tirer des conclusions des observations furent le principal objet de l'étude présentée dans ce mémoire.

La méthode de recensement et l'évaluation des données supposent des connaissances sur le chat forestier, c'est pourquoi dans un premier temps sont décrits non seulement l'évolution historique du chat forestier européen et la différenciation entre celui-ci et d'autres chats sauvages, mais également sa morphologie et les exigences envers son habitat, toujours en attirant l'attention sur les différences entre chat domestique et chat forestier.

Des connaissances approfondies des causes de menaces et des mesures de protection du chat forestier sont une condition première pour l'évaluation de biotopes et l'installation de corridors, dans le cadre des projets de mise en réseau des habitats à grande échelle. Les sources de menaces et le statut de protection du chat forestier font l'objet des chapitres 3 et 4.

Sont ensuite exposées les raisons tant historiques qu'actuelles qui ont mené à la mise en œuvre de la présente étude et les bases théoriques de monitoring de la faune sauvage. Plus loin sera développé de quelle manière le projet s'intègre à d'autres projets en cours sur le chat forestier dans le Land.

Après la description des mesures préliminaires à la réalisation de l'étude, le financement du projet ainsi que la méthode des pièges à poils et sa mise en pratique dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes seront présentés.

Dans le chapitre suivant, les résultats sont tout d'abord donnés de façon globale, pour être ensuite détaillés et commentés selon les terrains d'études dont ils sont issus.

Pour qu'un management du chat forestier réussisse, il convient d'avoir une vue d'ensemble, donc aussi par-delà nos frontières, et de créer des priorités, telle que la mise en place d'un réseau de corridors entre les habitats potentiels et ceux déjà répertoriés. Au chapitre 8 est présenté l'exemple d'un tel réseau entre le terrain d'étude et la Forêt Noire.

Un chapitre traite tout spécialement le terrain d'étude en Alsace, la réalisation de la méthode ainsi que les objectifs poursuivis (chapitre 9).

Une description des premières tentatives d'extraction d'ADN des échantillons de poils et des difficultés rencontrées dans le domaine du typage génétique du chat forestier, ainsi qu'une évaluation des conclusions possibles des analyses génétiques font l'objet du chapitre 10.

Avant de passer à la conclusion seront évoquées les prochaines démarches à suivre, quant au monitoring du FVA pour le chat forestier, basées sur les résultats de ce mémoire (chapitre 11).

En conclusion, les principaux résultats sont repris et discutés.



Figure 1.1 – Localisation du terrain d'étude.

Source : Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, travaillé par S.Kraft.

2 SYSTÉMATIQUE ET BIOLOGIE DU CHAT FORESTIER

2.1 Systématique

La systématique de l'espèce chat sauvage (*Felis silvestris*) n'est actuellement pas encore étudiée de manière exhaustive. Due à la proche parenté des différentes sous-espèces une distinction entre les groupes reste très délicate. D'après Driscoll et al. (2007) le chat sauvage, une espèce polytypique, se subdivise en trois ou même cinq sous-espèces dont *Felis silvestris silvestris* (Schreber), le chat sauvage d'Europe ou chat forestier. Une distinction de trois sous-espèces est couramment décrite dans la littérature spécialisée. Ces trois sous-espèces sont, à côté du chat forestier : *Felis s. lybica* (Forster), le chat ganté, également appelé chat sauvage d'Afrique, originaire du Proche-Orient et *Felis s. ornata* (Gray), le chat orné, également appelé chat sauvage d'Asie répandu dans le désert et les savanes du nord-est, de l'ouest et du centre de l'Inde. D'après des études génétiques, Driscoll et al. (2007) relèvent deux autres sous-espèces de *Felis silvestris* : *Felis s. cafra* (Desmarest), le chat sauvage d'Afrique du Sud et *Felis s. bieti* (Milne-Edwards), le chat de Gobi du désert de Chine. Des résultats d'études contradictoires ne permettent pas de dire si sa dernière forme à lui seul une espèce ou s'il est une sous-espèce de *Felis silvestris*.

Les barrières géographiques, les lieux principaux de demeures au sein des habitats, ainsi que le comportement constituent les raisons principales pour lesquelles les différentes sous-espèces de chats sauvages ne se confondent toujours pas (Herrmann et Vogel, 2005).

Le chat domestique (*Felis s. libyca forma catus*, *Felis s. catus* ou *Felis catus*ⁱⁱ, Linné) trouve ses origines chez le chat sauvage d'Afrique (Driscoll et al., 2007). De ce fait, le chat forestier et le chat domestique peuvent se croiser et se reproduire fertilement, ce qui peut expliquer la disparition du chat forestier autochtone d'Europe. Le chat forestier reste – même tenu en captivité et habitué à l'homme – très sauvage et méfiant, voire agressif, ce qui prouve qu'il ne peut être à l'origine du chat domestique commun (Grabe et al., 2001)

Dans mon rapport je me concentre sur la sous-espèce Felis silvestris silvestris, le félin autochtone de l'Europe centrale.

2.2 Origines de *Felis s. silvestris* et de *Felis catus*

Dans quelques textes, y compris scientifiques, le nom de « chat sauvage » n'est pas synonyme de *Felis silvestris* ni de *Felis s. silvestris*. « Chat sauvage » est, dans la littérature, également employé pour désigner des chats qui sont, en quelque sorte, revenus à l'état sauvage, les chats harets. Ces chats étaient, à l'origine, des chats domestiques qui ont été perdus ou abandonnés et qui ont appris à vivre dehors ou dans des structures naturelles ou anthropogènes. C'est pour cette raison que j'emploie dans ce qui suit soit *Felis silvestris* pour désigner l'espèce « chat sauvage » avec ses trois sous-espèces principales, soit l'appellation « chat forestier » lorsque je fais référence à *Felis silvestris silvestris*. Dans les règlements internationaux et européens, on trouve rarement, dans les contextes de protection, de subdivision de l'espèce. Le nom chat forestier, ou en allemand « chat des bois » (« Waldkatze »), a son origine dans l'habitat principal de cette sous-espèce : la forêt (Piechocki, 1990).

Le chat forestier et le chat domestique sont apparentés, ce qui explique la difficulté de la distinction aussi bien morphologique que génétique.

Le chat forestier et le chat sauvage d'Afrique ont divergé il y a seulement 20 000 ans. Les premières preuves de *Felis s. lybica* (Forster) datent de l'holocène tandis que la présence de *Felis s. silvestris* en Europe est prouvée depuis 300 000 ans (Eckert, 2003). Les premiers indices de *Felis s. lybica* (Forster) tenu en captivité se trouvent à Chypre il y a plus de 9 500 ans. Ce sont les Romains et les Grecs qui introduisirent les

ⁱⁱ Les taxa domestiques peuvent être nommés de manière distincte de leurs ascendants sauvages. La combinaison *Felis catus* est couramment utilisée pour nommer chat domestique. (Germain, 2007)

premiers chats domestiqués en Europe centrale au IV^{ème} et III^{ème} siècle avant J.-C. (Germain, 2007). Ils remplacèrent le furet, qui avait été utilisé pour chasser les souris.

Il est très difficile de retracer l'ampleur de l'introgression de chats domestiqués à cette époque dans la population de *Felis s. silvestris*. La comparaison entre le chat sauvage d'Afrique et le chat domestique d'Europe laisse supposer qu'il y a eu un échange génétique entre le chat forestier et le chat domestique. Le chat domestique d'Europe est beaucoup plus râblé et a un poil beaucoup plus long que le chat sauvage d'Afrique.

La morphologie du chat forestier reste cependant plus massive que celle du chat domestique. Probablement lors des périodes de froid, contrairement au chat domestique et au chat sauvage d'Afrique, le chat forestier s'est adapté aux conditions climatiques plus rigoureuses et a choisi un habitat plus adéquat, la forêt.

Les mensurations des ossements de chats forestiers mis à jour lors de découvertes historiques montrent – par comparaison avec celles de *Felis s. silvestris* actuels – qu'il s'agit d'une sous-espèce très *conservative*, ou dite homogène d'un point de vue morphologique. Cela signifie que le chat forestier n'a pratiquement pas changé de taille, de forme de crâne et d'ossature depuis la dernière période glaciaire. La comparaison entre des os trouvés dans les montagnes de Kyffhäuser ~ 4 500 - 3 500 av. J.-C. et des os récents de chat forestier du Harz – qui se ressemblent beaucoup quant à la taille – permet à certains scientifiques d'estimer qu'il n'y a pas eu d'introgression importante de chats domestiques dans la population des chats forestiers (Piechocki 1990).

Néanmoins, l'importance de l'hybridation entre la sous-espèce et la variété Felis catus reste une hypothèse qui n'a pas encore fait l'objet d'études suffisamment étendues permettant de prendre des mesures de protection pour la conservation de la forme autochtone du chat forestier en Europe. Malgré la proche parenté du chat forestier et du chat domestique et le fait d'hybridation, des caractéristiques morphologiques peuvent aider à différencier les deux chats. Je vais exposer ses caractéristiques morphologiques après avoir donné un aperçu de celles de la famille des Felidae.

2.3 Morphologie et anatomie

Les chats sont considérés comme des animaux prédateurs très développés et spécialisés. Dans cette famille sont réunies des espèces de forme et de taille fortement divergentes. Le chat le plus petit est le chat à pieds noirs (*Felis nigripes*, Burchell), 1,5 kg, tandis que le tigre de Sibérie (*Panthera tigris altaicaest*, Temminck), le plus grand représentant de la famille, peut peser jusqu'à 280 kg.

Une tête relativement ronde avec un museau aplati et de grands yeux sont les caractéristiques communes à cette famille. Les chats ont des griffes rétractiles (sauf le guépard) fortement courbées pour attraper leur proie et pour grimper. Les pattes antérieures ont cinq doigts dont seulement quatre sont visibles sur l'empreinte. Les pattes postérieures ont quatre doigts.

En raison de leur museau raccourci, les chats ont une denture moins importante que les autres animaux prédateurs. Une dentition typique de prédateur est équipée de 42 à 48 dents. Les chats ont entre 28, pour le lynx, et 30 dents pour les *Felis silvestris* (ainsi que le chat domestique). Les canines sont très développées, ce qui est indispensable pour une alimentation exclusivement carnivore (rarement des insectes ou des amphibiens). Le raccourcissement du crâne des chats s'explique évolutivement par le fait qu'ils attrapent leur proie avec les griffes et non avec les dents. L'organe des sens le plus puissant chez les *Felidae* est l'œil. Caractéristique des prédateurs, leurs yeux sont dirigés vers l'avant et permettent une vision stéréoscopique qui, en raison d'une structure particulière de la rétine, persiste au crépuscule et la nuit, même avec une source de lumière très faible. Les yeux des *Felidae* se rétractent en fente étroite lorsqu'ils sont exposés à la lumière.

La famille des *Felidae* comprend trois sous-familles, 18 genres et 35 espèces (Herrmann et Vogel, 2005). Seules trois espèces sont présentes en Europe : lynx d'Eurasie (*Lynx Lynx*, Linnaeus), lynx d'Espagne (*Lynx pardinus*, Temminck), chat forestier (*Felis s. silvestris*, Schreber).

Je vais, dans ce qui suit, décrire en détail la morphologie et l'anatomie du chat forestier et me concentrer sur les particularités qui rendent possible une première différenciation visuelle et morphométrique entre le chat domestique et le chat forestier.

2.3.1 Différenciations phénotypiques entre le chat forestier et le chat domestique

Taille et poids :

En moyenne, *Felis s. silvestris* est plus grand et pèse plus lourd que *Felis catus*. Le mâle peut peser jusqu'à 8 kg (en moyenne 5 kg) et la femelle pèse en moyenne 3,5 kg (valeurs extrêmes : 2,34 à 4,95 kg). Le chat domestique mâle pèse en moyenne 4,5 kg, au maximum 6,5 kg, et la femelle pas plus de 5,5 kg. Le poids du chat forestier varie fortement au cours de l'année, car la couche de graisse sous-cutanée et viscérale qui constitue 20 % du poids en automne est épuisée après un long hiver. La longueur du corps (de la tête jusqu'au début de la queue) varie en moyenne chez le chat forestier, mâle et femelle confondus, entre 537 et 595 mm. Chez le chat domestique, la longueur varie entre 493 et 550 mm (Herrmann et Vogel, 2005)

On peut ainsi constater qu'il y a, concernant le poids et la longueur, un chevauchement important entre chat forestier et chat domestique. Ces caractéristiques ne permettent donc pas une différenciation entre les deux groupes.

Le poil et la coloration :

A cause de son long poil et de son crâne plus large, le chat forestier semble néanmoins plus volumineux que le chat domestique tigré. La coloration du poil de couverture du chat forestier ressemble plus à celle du chat tigré domestique, mais le dessin est plus délavé sur les flancs et les raies latérales ne sont pas reliées à la raie dorsale (Léger et al., 2008). Le poil de bourre a une coloration plutôt jaunâtre ou ocre. À l'intérieur des cuisses le poil a une coloration rougeâtre (Piechocki, 1990).

Le nez du chat forestier est rose contrairement à celui du chat domestique qui est noir.

Le dessin des poils du dos débute sur le front, avec au maximum six raies longitudinales noires qui se réunissent en une seule raie noire dorsale jusqu'au début de la queue et qui apparaît très nettement en contraste avec le poil des flancs. Le poil de la partie inférieure, poitrine et ventre, d'un chat forestier adulte est plus clair. Au niveau de la gorge, sur la poitrine et sur le ventre ainsi qu'entre les hypothénars, le poil des individus adultes peut présenter des taches blanches. La tache noire de la plante du pied ne s'étend pas sur toute la longueur de celle-ci comme chez beaucoup de chats domestiques mais ressemble plutôt à une tache plus courte avec partiellement des rayures latérales. La queue est un des caractères les plus visibles et évidents lors de l'observation spontanée d'un chat forestier ; elle ne s'amincit pas en son extrémité. Elle se termine arrondie et est volumineuse, surtout lors du pelage d'hiver, avec un poil de couverture plus long et dense, et un manchon toujours noir. La queue des chats domestiques tigrés s'amincit en général vers son extrémité.

Figure 2.1 ci-contre montre la comparaison entre le pelage d'un chat forestier et celui d'un chat domestique. Deux à trois anneaux noirs, allant du début de la queue vers le corps sont très visibles chez le chat forestier, suivis de plusieurs anneaux plus ou moins visibles et souvent délavés, jusqu'à ce que celle-ci rejoigne le corps. Les dessins des individus juvéniles sont plus prononcés que ceux des chats adultes. La couleur du poil d'un métis entre chat forestier et chat domestique suit les règles de l'hérédité mendélienne récessive – dominant ; une différenciation visuelle entre chat sauvage et métis n'est donc pas incontestable. Néanmoins, la longueur du poil suit la règle de l'hérédité récessive, ce qui implique que la génération F1 d'hybrides n'a que très rarement un poil long. (Piechocki 1990).



Figure 2.1 – Caractéristiques du pelage du chat forestier (A) et du chat domestique tigré (B). Source : Croquis Poivre (C.) dans Léger et al., 2008

La dentition :

En complément des informations données dans l'article 2.3 concernant la dentition, il faut ajouter que les canines des chats forestiers, qui servent à tenir la proie, sont plus développées que celles des chats domestiques.

2.3.2 Différenciations morphométriques entre le chat forestier et le chat domestique

Comme l'article précédent le montre, une différenciation visuelle entre les deux chats est possible mais ne peut apporter une certitude définitive d'identification. Ni le miaulement du chat forestier pendant le rut, qui est plus grave et porte plus loin que celui du chat domestique (Herrmann et Vogel, 2005), ni les arbres de griffage, ni les excréments ou l'empreinte (l'empreinte du chat forestier est un peu plus grande que celle du chat domestique) ne constituent une preuve réelle de l'existence de chats forestiers dans une région. En dehors des analyses génétiques, il est possible de prouver qu'un individu appartient à l'espèce *Felis s. silvestris* en mesurant différents éléments anatomiques. Pour cela il est cependant indispensable d'examiner un cadavre de chat. Deux indices peuvent être calculés :

- Le premier est l'indice crânien développé par Schauenberg (1969) et qui reste encore valable de nos jours. Il se calcule en divisant la longueur du crâne en mm par la capacité crânienne en cm³. Si cet indice est inférieure à 2,75 on peut supposer qu'il s'agit de *Felis s. silvestris*. Si l'indice dépasse 2,80 il s'agit de *Felis catus*. Malheureusement cet indice seul ne permet cependant pas une détermination définitive. Au-dessous d'une capacité crânienne de 35 cm³ il s'agit de *Felis s. silvestris*, mais il existe aussi ici un chevauchement entre chat domestique et chat forestier. Si la capacité crânienne se situe entre 32 et 35 cm³ il peut s'agir d'un individu des deux groupes ou bien d'un métis. Pour mesurer la capacité crânienne, on obture tous les foramens du crâne, hormis le foramen magnum. On remplit le crâne (Neurocranium) avec des graines de taille identique (1 mm de diamètre) en les tassant jusqu'à ce que la boîte crânienne soit entièrement comblée. On verse ensuite le contenu dans une éprouvette graduée, d'une exactitude de 0,25 cm³, pour définir le volume.

- Le deuxième indice est l'indice intestinal (Piechocki 1990). Du fait de son alimentation strictement carnivore, l'intestin du chat sauvage est nettement plus court que celui du chat domestique. D'après Haltenorth (1957) et Braunschweig (1963) – dans Piechocki (1990) – qui ont mesuré la longueur des intestins de 15 chats domestiques et forestiers, l'intestin de *Felis s. silvestris* mesure entre 120 et 150 cm et celui de *Felis catus* toujours plus de 150 cm, et en moyenne 200 cm. Schauenberg (1977) – dans Piechocki (1990) – a obtenu lors de ses recherches scientifiques sur l'intestin de 71 individus de *Felis s. silvestris* une longueur d'intestins d'individus adultes se situant entre 117 et 165 cm, ce qui correspond à 2,04 fois et jusqu'à 3,173 fois la taille de l'animal, de la tête au début de la queue. Pour le chat domestique (14 individus analysés) il a évalué une longueur intestinale de 168 à 216 cm, ce qui correspond à 3,26 fois, et jusqu'à 4,84 fois, la taille du corps. Piechocki (1990) a fait des analyses similaires sur 52 chats forestiers et a obtenu des résultats comparables. On suppose aussi qu'une alimentation moins régulière, dite plus naturelle, joue un rôle non négligeable sur la taille de l'intestin. Pour évaluer la longueur de l'intestin on le suspend, après l'avoir détaché au niveau du pylore et de l'anus, parallèlement à un appareil de mesure en métal. Le contenu du côlon doit être enlevé auparavant pour éviter une divergence d'extension entre les individus. Par ailleurs le contenu peut être analysé pour constater si l'individu a été en contact avec l'homme (nourriture pour chats). Cet indice intestinal est ensuite calculé en divisant la longueur de l'intestin par la longueur de l'animal de la tête au début de la queue. L'indice varie entre 2,040 et 3,173, avec une moyenne de 2,636. Pour le chat domestique sa valeur s'établit entre 3,26 et 4,84, avec une moyenne de 4,06. Si l'indice est inférieur à 3,24 il s'agit donc de *Felis s. silvestris*. Au cours de mon stage, j'ai pu découvrir que l'indice intestinal est cependant un critère discutable car des analyses ont montré que l'intestin le plus court est surtout lié au mode de vie sauvage ; les chats harets ont également, en comparaison avec le chat domestique, un intestin plus court (comm. pers. Léger 2008). Combiné avec les autres critères, cet indice reste néanmoins un outil d'indication pour la différenciation des deux groupes. Les métis constituent désormais un problème pour l'identification. Il reste toujours des individus que l'on ne peut identifier définitivement. Les indices peuvent néanmoins servir à décider si des analyses complémentaires sont nécessaires.

Les photos sur la page suivante illustrent la méthode d'évaluation de la capacité crânienne et de la longueur de l'intestin. Les photos ont été faites lors de l'examen de cadavres de chats trouvés dans le Kaiserstuhl en 2006 et 2007.



Figure 2.2 – Intestin du chat et mensurations du corps.
Photo : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 2.3 – Remplissage d'un crâne de chat avec des graines de moutarde pour l'évaluation de la capacité crânienne. Photo: Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 2.4 – Crânes des chats forestiers trouvés dans le Kaiserstuhl. Photo : Centre de recherche forestière à Fribourg

Après avoir exposé les principales caractéristiques de distinction entre chat forestier et chat domestique, je vais dans ce qui suit décrire la biologie et l'écologie du chat forestier, tout en restant attentive aux différences entre les deux groupes, Felis s. silvestris et Felis catus.

2.4 Habitat, biologie et comportement

2.4.1 Habitat

Le chat forestier est considéré en Europe comme habitant des territoires comportant un pourcentage important de forêts. Des terrains agricoles sans possibilité de couvert peuvent, selon des études télémétriques menées par Mölich (comm. pers. 2008) en Thuringe, constituer des barrières qui ne sont pas franchies par le chat forestier. Ces études ont montré qu'à proximité de terres à agriculture intensive, la femelle ne s'éloigne de son habitat qu'à une centaine de mètres de la forêt. Le mâle, plus aventureux que la femelle, quitte l'abri de la forêt jusqu'à une distance de 1,3 km. Les exigences du chat forestier par rapport à son habitat sont multiples. Il a besoin d'un couvert contre les prédateurs, d'un abri contre les facteurs climatiques défavorables au moment de l'élevage des petits, période pendant laquelle des endroits secs et chauds sont indispensables, d'une structure suffisamment dense de sous-bois pour pouvoir se cacher lors de la chasse, ainsi que des terrains à proximité où il peut trouver ses proies. Il doit également pouvoir trouver des zones de repos obéissant à ses exigences d'animal sensible aux perturbations.

Pour répondre à ces exigences, l'habitat doit être fortement structuré, tant au niveau de la végétation qu'à celui du terrain. Pour recevoir une population de chats forestiers, il faut que l'animal puisse trouver des endroits où se cacher : par exemple, des anfractuosités de rochers (brèches rocheuses), ou, à défaut, d'anciens casemates en ruines. Des structures de bois mort, aussi bien des creux d'arbres, que des tas de bois mort ou récolté où il peut trouver abri et nourriture, peuvent constituer des éléments d'habitat adéquat. Les lieux de repos sont en général aériens, soit sous un couvert végétal très dense ou sous d'autres installations aussi bien naturelles qu'anthropogènes. Les lieux de repos dans les arbres sont très peu utilisés. Des forêts,

de préférence de feuillus, peu denses, avec des surfaces en chablis, des superficies en régénération naturelle ou artificielle ainsi que de petites surfaces de coupe rase dans les forêts forment des habitats et surtout des terrains de chasse idéaux. Néanmoins les forêts de résineux peuvent aussi être colonisées car elles offrent, dans des structures jeunes, des endroits pour se cacher même si l'offre de nourriture y est plus restreinte (Piechocki, 1990). Des études télémétriques ont montré que les lieux où le chat forestier chasse le plus fréquemment sont les lisières intérieures et extérieures des forêts. L'habitat peut s'étendre sur plusieurs petites forêts discontinues si les parties boisées sont raccordées les unes aux autres par des haies ou des structures de fonctions comparables. Dans des régions non forestières en Allemagne, ou avec de petites forêts sans connexion les une aux autres et avec une forte densité d'habitations humaines, aucune colonisation de chats forestiers n'a pu être observée jusqu'à présent.

Un facteur de non colonisation d'un habitat peut être aussi la quantité de neige qui tombe annuellement. Le chat forestier réduit alors son activité pendant un certain temps ou se réfugie dans d'autres régions moins enneigées. Une couche de neige de 20 cm en moyenne pendant plus de 100 jours par an semble constituer une limite de colonisation pour la sous-espèce, en raison de l'inaccessibilité à la proie principale, les rongeurs. Le chat forestier est en outre restreint dans sa liberté de mouvement, ses petites pattes s'enfonçant dans la neige. Des possibilités de migration dans des zones de climat plus favorable sont donc nécessaires, lors d'hivers froids, pour assurer la survie des individus d'une population. Il est important de prendre cela en considération lors de la création de corridors biologiques (Simon et Raimer, 2007).

Des observations dans le Harz ont montré que l'étage submontagnard (200 à 400 m au dessus du niveau de la mer) forme l'optimum pour un habitat adapté. L'étage montagnard (401 à 600 m au dessus du niveau de la mer) est sous optimal. Des altitudes entre 600 et 800 m peuvent être considérées comme très mauvaises, et au-delà de 800 m, l'habitat n'est plus adapté à la sous-espèce. Ce sont les territoires présentant un climat favorable qui constituent les lieux de refuge et de survie du chat forestier (Herrmann et Vogel, 2005). La colonisation rapide des ripisylves comme dans le Bienwald en Palatinat et probablement aussi dans les forêts le long du Rhin en Bade-Wurtemberg démontre que ces endroits correspondent apparemment à un habitat présentant un spectre de nourriture intéressant et des conditions de vie adaptées.

De nombreuses études ont été récemment menées sur l'écologie du chat forestier. Les résultats sont très variés et parfois contradictoires. Klar et al. (2007) indiquent par exemple qu'il n'a pu être identifié de préférence entre les forêts de résineux ou celles de feuillus pour le choix de l'habitat du chat forestier. Cela va à l'encontre de l'hypothèse que le chat forestier est fortement lié aux forêts de feuillus comme ceci est souvent décrit dans la littérature. De plus Klar et al. (2007) soulignent que la préférence du chat forestier pour les habitats à l'intérieur des forêts est surtout due au fait que font défaut dans nos campagnes des structures de couverts autres que la forêt, plutôt qu'à un comportement spécifique. Des observations effectuées sur un terrain militaire en Palatinat, d'un chat forestier chassant en prairie, surface avec présence de proies abondante, loin du couvert de la forêt, corroborent ces hypothèses (comm. pers. Kraft 2008). Le chat forestier semble donc, plus qu'on le supposait, capable de s'adapter à des paysages ouverts, tant qu'il est à l'abri de perturbations notables. Ainsi Klar et al. (2007) ont observé que la probabilité de trouver un habitat de *Felis s. silvestris* diminue à partir d'une distance inférieure à 900 m d'habitations et à 200 m d'infrastructures.

Taille de l'habitat

M. Mölich, qui procède en Allemagne à des analyses sur le chat forestier dans le parc naturel de Hainich, a étudié, à l'aide de la télémétrie, neuf chats équipés de colliers émetteurs pour définir le territoire vital de la sous-espèce. Il a constaté que la femelle rôde dans un territoire d'une superficie d'environ 500 ha tandis que le mâle revendique en moyenne le double, c'est-à-dire 1 000 ha. Les observations qui ont été faites concernant la taille d'un territoire vital varient fortement selon le pays ou la région car elles dépendent de la structure du paysage et de l'abondance de proies. À cet égard, l'atlas des mammifères du Bade-Wurtemberg décrit plusieurs études effectuées dans différents pays. Je vais en présenter brièvement les résultats. En Écosse on a relevé pour les mâles un territoire vital compris entre 81 et 172 ha, pour la femelle un territoire de 9 à 169 ha, avec des fluctuations de la taille de ce territoire vital présentant un maximum en été et un minimum en hiver. Une étude faite par Stahl (1988) en Lorraine estime la taille du territoire vital du mâle entre 242 et 1 274 ha, les femelles ayant des territoires vitaux entre 135 à 271 ha. Les deux études ont montré que le comportement spatial de la femelle est stable tandis que celui du mâle paraît plutôt variable. Une superposition des territoires vitaux d'individus du même sexe n'est pas rare surtout chez les femelles lors de

la reproduction. Lors du rut, ce comportement change : les territoires d'individus, aussi bien de même sexe que de sexe opposé, peuvent alors se superposer. Les territoires vitaux des femelles et des mâles interfèrent totalement. C'est ainsi que le territoire d'un mâle peut comprendre plusieurs territoires de femelles. En Hongrie des territoires vitaux de 172 à 384 ha pour la femelle et de 491 à 872 ha pour le mâle ont pu être observés. En ce qui concerne l'Italie, Herrmann et Vogel (2005) décrivent une occupation d'un territoire atteignant 1 070 ha pour la femelle et 4 589 ha pour le mâle, dans la Maremme. Une femelle de chat forestier, qui a été observée en Toscane, occupait un territoire vital mensuel compris entre 150 et 400 ha. La cumulation des résultats a donné en moyenne un territoire vital de 1 115 ha. Un vieux mâle observé dans la même région avait pendant un certain temps un territoire de moins de 100 ha. Des études faites en Allemagne, dans l'Eifel, par Klar en 2003, ont montré pour six chats forestiers femelles des territoires vitaux de 353 à 1 072 ha, six mâles occupant des territoires vitaux de 379 à 3 331 ha, étant précisé que des territoires d'individus du même sexe présentaient des superpositions.

Certaines parties du territoire vital ne sont pas utilisées tous les jours, les chats occupant parfois des zones éloignées pendant une durée variable pouvant aller d'un jour à une semaine. Vers la fin de l'automne les chats forestiers semblent moins se déplacer. C'est lors du rut qu'ils sont les plus actifs. Les plus grands territoires vitaux ont été décrits par Hupe en 2000 pour le Solling (moyenne montagne dans le Land de Basse-Saxe) avec des territoires vitaux de 220 à 1 884 ha pour les femelles et jusqu'à 3 111 à 4 816 ha pour les mâles. Ces résultats variés montrent bien que la taille de l'habitat dépend fortement de la structure de paysage et de l'offre alimentaire qui se présente au chat forestier. Je retiens pour des analyses lors de mon rapport la taille d'habitat évalué par M. Mölich.

2.4.2 Régime alimentaire

Le régime alimentaire du chat forestier dépend de l'offre qui lui est accessible. Sous notre latitude, la nourriture se compose principalement de petits rongeurs (86,4 %), les arvicolinés (*Arvicolina*, Gray) formant la plus grande partie. Les proies de plus grande taille ne jouent qu'un rôle mineur dans son alimentation. Du fait de son régime alimentaire assez restreint, le chat forestier est considéré, en ce qui concerne sa nourriture, comme un spécialiste (source internet : ONCFS). Stahl (1986) – dans Herrmann et Vogel (2005) – a analysé 372 fèces de chats forestiers près de Nancy. Il a trouvé dans 99,5 % des fèces des traces de rongeurs, dans 0,3 % d'insectivores, dans 1,6 % de lapins ou de lièvres, dans 2,7 % d'oiseaux, dans 0,5 % d'insectes et, dans 0,5 % de prédateurs. 33 % des traces de rongeurs étaient des microtus (*Microtus*, Schrank), 25 % des clethrionomys (*Clethrionomys*, Tilesius), 10 % des arvicola (*Arvicola*, Lacepede) et 28 % des mulot (*Apodemus sp.*, Kaup) et 4 % des traces de loirs (*Glis glis*, Linné), de rats-musqués (*Ondatra zibethicus*, Linné) et de muscardins (*Muscardinus avellanarius*, Kaup). Dans le Harz, il a été observé que le chat forestier se nourrit en hiver également de cadavres de chevreuils et de cerfs, ce qui ne devrait pourtant se produire que lors d'une pénurie de nourriture importante. Les craintes des chasseurs, craintes anciennes qui subsistent malheureusement encore en partie aujourd'hui, selon lesquelles le chat forestier chasse et ferait ainsi diminuer la densité du petit gibier, sont donc sans fondement.

Le chat forestier est un chasseur solitaire, qui chasse à l'approche et en observant patiemment sa proie. Il attaque ensuite d'un coup et attrape sa proie avec les griffes de la patte avant puis la tue d'une morsure précise à la nuque. Si le chat rate sa proie, il ne la poursuit pas et quitte l'endroit. Il chasse surtout au sol pour mieux se camoufler (Piechocki, 1990). Ses lieux de chasses favoris sont les lisières et les surfaces dégagées à l'intérieur de la forêt, les friches ainsi que les lisières intérieures de forêts et les bords de cours d'eau. C'est là qu'il trouve le plus de nourriture. Lors de la chasse, il emprunte souvent des lieux de passage de gibiers (Piechocki, 1990).

2.4.3 Comportement

Il est très difficile d'observer le chat forestier dans son habitat naturel, car c'est une espèce très discrète et farouche, avec une activité principalement nocturne. Il existe des observations de chats forestiers tenus en captivité (Grabe et Worel, 2001) qui donnent une idée de leur comportement surtout envers les autres individus de l'espèce. Néanmoins, ces observations ne peuvent pas être entièrement retenues dans le cas du comportement en liberté car les chats forestiers ne vivent généralement pas en meute ni dans un territoire aussi restreint. Une des caractéristiques du chat domestique est sa grande tolérance sociale qui s'est développée lors du processus de domestication. Contrairement aux chats domestiques, les chats forestiers

ont, envers les intrus, un comportement plutôt agressif, sont beaucoup plus sensibles aux dérangements et sont à tout moment prêts à fuir. Cela se manifeste aussi dans le choix de leur habitat. Ils évitent les forêts à intenses fréquentations touristiques et sportives, ainsi que les terrains à proximité des habitations. Ce comportement peut expliquer la raison pour laquelle les populations de chats forestiers ne se sont pas encore entièrement mêlées aux « populations » beaucoup plus importantes de chats domestiques. En général on peut dire que plus on est éloigné de zones d'habitations, plus il est probable qu'il s'agisse du chat forestier. Cela est surtout le cas dans les régions où une ou des populations de *Felis s. silvestris* établies sont connues. Dans les zones de recolonisation naturelle, il est plus probable que les chats forestiers, lors de la recherche d'un habitat adapté, se rapprochent des habitations. En hiver notamment l'observation de chats présentant des caractéristiques typiques de chats forestiers, faite à plus de 500 m de la première habitation, laisse penser qu'il s'agit très probablement d'un chat forestier, car en principe les chats domestiques ne s'éloignent pas autant des habitations (Kluth et al. 2002). Le comportement spatial dans l'habitat dépend fortement de la présence de nourriture (source internet : ONCFS).

Concernant les relations interspécifiques, il est intéressant de noter que le chat forestier utilise les terriers de blaireau et de renard, il est étonnant qu'il les utilise aussi en même temps que ceux-ci (comm. pers. Mölich, 2008 ; Grabe et Worel, 2001). Ces espèces ne semblent donc pas constituer un grand danger pour le chat sauvage.

Le chat marque son territoire avec des traces olfactives et des marques visibles de griffage aux arbres. Le cri grave du mâle est surtout audible en période de rut en début d'année. C'est à cette période que les chats se frottent aussi aux arbres ou autres structures, surtout avec le cou et la nuque mais aussi avec le corps entier (Hupe et al., 2007). Ce comportement est mis à profit pour la méthode utilisée dans mon étude. Par ailleurs, il a été observé que le chat forestier traverse à la nage des rivières non aménagées (comm. pers. Mölich, 2008).

Les caractéristiques du comportement sont très difficilement mesurables et ne jouent qu'un moindre rôle lors de la différenciation scientifique entre les chats forestier et domestique. Le comportement farouche et l'activité principalement nocturne du chat forestier rendent difficile la tâche de déterminer si celui-ci a, dans une région, véritablement disparu ou bien si sa présence n'y a tout simplement pas été observée.

2.4.4 Reproduction et dispersion postnataleⁱⁱⁱ

L'une des caractéristiques de la reproduction du chat domestique est une réceptivité pendant toute l'année, une prématurité et deux portées par an. Le rut du chat forestier se limite aux mois de (mi-janvier-) février et mars (- mi-avril), mais peut cependant se poursuivre jusqu'à l'été. Ce fait a été retenu pour la méthode de monitoring que je décris plus loin dans l'article 6.3. Les femelles sont à maturité avant l'âge d'un an, les mâles un peu plus tard, avant la fin de la croissance physique (Léger et al., 2008). La gestation dure environ 69 jours. Les petits naissent entre mi-mars jusqu'à mi-mai. Une deuxième portée n'est pas la règle mais si la première portée n'a pu survivre, une deuxième gestation, avec naissance des petits en automne (vers le mois d'octobre), a pu être observée. Si les conditions environnementales s'optimisent il est probable, comme le montrent des études sur d'autres espèces de *Felis silvestris*, que le nombre de chatons par portée augmente ainsi que le nombre de portées par unité de temps et que les animaux arrivent plus jeunes à maturité (Grabe et Worel, 2001). Une portée est en moyenne de 2,8 chatons. La portée d'un chat domestique est en moyenne de 3,88 chatons. Les lieux de parturition des chats forestiers sont très variés. Les endroits secs et protégés des prédateurs et des courants d'air restent privilégiés : ce sont les arbres creux morts, les creux de racines, les brèches rocheuses, les tas de bois mort, les résineux à basses branches ou les terriers de blaireau ou de renard abandonnés, ainsi que les réserves de fourrage et les miradors. Des observations en captivité ont montré que les chats préfèrent les arbres creux. Des études télémétriques de chatons ont montré que peu d'individus d'une même portée survivent ; l'hypothèse retenue est qu'il manque, dans nos forêts, de lieux suffisamment protégés, comme par exemple du bois mort, afin d'élever la portée en toute sécurité.

Au bout de quatre semaines, les chatons quittent l'abri de la grotte ou du terrier. Les chatons atteignent le poids des adultes environ huit mois plus tard. Les subadultes occupent une partie du territoire d'un résidant durant un certain temps. Il semble que les mâles se dispersent plus loin et plus tôt que les femelles, du fait

ⁱⁱⁱ La dispersion postnatale est définie comme le mouvement d'un individu entre le territoire maternel et le premier territoire de reproduction. (Zimmermann et al., 2007)

sans doute que les jeunes mâles subordonnés sont incapables de se reproduire (castration psychologique) (Piechocki, 1990) tant qu'un mâle adulte occupe le territoire. Piechocki (1990) a observé de jeunes chats forestiers mâles à une distance de 5 à 80 km du territoire de la mère. Des observations comparables ont été faites chez les lynx, chez lesquels on constate une corrélation entre la densité de la population et le taux de dispersion. Il semble que si la population est plus importante les lynx ont une tolérance sociale plus grande et quittent moins le territoire du résidant, c'est-à-dire de la mère (Zimmermann et al., 2007). Comme il s'agit de la même famille, il est probable que les comportements de ces deux espèces soient comparables. La dispersion des subadultes est un élément pris en compte lors des réflexions sur la réintroduction, les corridors biologiques pour l'espèce et la possibilité d'une recolonisation naturelle de *Felis s. silvestris*

2.4.5 Densité de population

En Allemagne, la densité de population de chats forestiers a été estimée à l'aide d'études télémétriques en Eifel. L'étude a montré qu'il y a entre 0,3 à 0,5 individus pour 100 ha dans les zones centrales du territoire vital (zones avec des preuves de reproduction) et 0,2 individus pour 100 ha dans les bordures des territoires (zones avec des preuves régulières de présence). Selon des études faites dans d'autres pays on estime cette densité à 0,2 et 0,5 individus par kilomètre carré dans les zones centrales du territoire vital, et de 0,1 à 0,3 individus par kilomètre carré dans les bordures des territoires (Herrmann et Vogel, 2005).

Un indice pour une taille minimum de population, donc du nombre d'individus qui sont nécessaires pour qu'une population puisse survivre dans le temps, peut fournir l'évaluation de la « Population minimale viable ». Dans ce qui suit je m'efforce de démontrer le caractère signifiant de cette valeur pour des projets réels et son rôle pour le management d'espèces animales.

2.4.6 MVP – Population minimale viable

La MVP (Minimum Viable Population : population minimale viable) est considérée comme un outil de management de populations dans le but de la conservation d'espèces.

Le concept de taille minimum d'une population viable (seuil de viabilité) est ainsi très utilisé mais aussi critiqué en biologie de la conservation. La MVP est destinée à estimer le nombre d'individus minimum qu'une population doit atteindre pour que le risque d'extinction pendant une période donnée, ne dépasse pas un seuil prédéfini. Au-delà de ce seuil, la population a une survie assurée dans le temps, en dessous de ce seuil elle est menacée d'extinction. (Schrammel, 2003). Autrement dit, elle détermine le nombre minimum d'individus qu'une population doit atteindre pour survivre sur une longue période, par exemple, 95 % de chances de survie pendant au moins 100 ans. La MVP peut aussi être définie par rapport aux phénomènes dont elle se déduit ; il s'agit donc d'un seuil au-dessous duquel différents phénomènes génétiques (entre autres : la consanguinité (inbreeding) et la dérive génétique^{iv} (random genetic drift)) conduisent à une érosion interne des espèces, appauvrissant fortement la biodiversité, c'est-à-dire la variabilité génétique à l'intérieur des populations.

Raimer relève, dans l'ouvrage « Die Wildkatze – zurück auf Leisen Pfoten » de Grabe et Worel (2001) que 50 individus adultes et fertiles qui ne sont pas apparentés entre eux constituent une taille minimum pour une survie de population de chats forestiers, sous des conditions optimales dans un temps restreint. Cela signifierait un habitat intact d'une taille d'environ 20 000 ha, car les habitats des femelles se superposent à ceux des mâles. Ce nombre d'individus pour la survie d'une population dans le temps ne suffit cependant pas si l'on inclut les facteurs biotiques et abiotiques qui influencent les populations : climats non favorables, maladies et impasses d'alimentation. C'est ainsi que la MVP est estimée devoir atteindre 500 individus pour pouvoir survivre à 95 % pendant 100 ans. La taille d'habitat adapté, c'est-à-dire des forêts bien structurées non fragmentées, devrait être alors de 165 000 ha. C'est dans un territoire de cette taille que les facteurs biotiques et abiotiques peuvent jouer leur rôle important de sélection et non d'extinction, Grabe et Worel, (2001).

^{iv} Dérive génétique : ce phénomène est un facteur d'évolution qui est basé sur le hasard. C'est la modification de la fréquence d'un allèle, ou d'un génotype, au sein d'une population, indépendamment des mutations, de la sélection naturelle et des migrations. Si la fréquence d'un allèle dans des générations successives augmente ou baisse, un allèle peut complètement disparaître ou représenter le seul allèle dans la population (fixation de l'allèle). La variabilité génétique est par conséquent réduite et le pool génétique appauvri. (www.debat-science-societe.net)

Les nombres de 50 et 500 individus ne sont pas spécifiques pour le chat forestier mais constituent une règle de 50/500 (50/500 rule) fortement critiquée en ce qui concerne son emploi lors de projets réels. La MVP ne donne qu'une valeur très théorique. Le seuil de 500 individus se déduit du fait qu'à partir d'un nombre aussi grand d'individus par population, l'influence des mutations génétiques est assez importante pour compenser la dérive génétique. La valeur « 50 individus » découle du fait qu'une consanguinité de 1 % par génération est acceptable, c'est-à-dire que au dessus de ce seuil l'effet de consanguinité a un effet massif (Rai, 2003). Les 50 individus représentent dans ce cas seulement la taille effective minimum de population (Minimum effective population size) c'est-à-dire une taille qui représente d'un point de vue génétique toute la variabilité génétique de l'ensemble de la population et qui, dans une période donnée (inférieure à 100 ans), sous des conditions optimales d'environnement et de reproduction, ne dépasse pas ce taux de consanguinité et peut ainsi garder une variabilité génétique permettant une évolution et donc une survie des populations par rapport aux changements rapides des conditions de vie. La taille effective de population (Effective population size = N_e) est définie comme le nombre actuel d'individus d'une population capables de se reproduire et d'engendrer des descendants fertiles. Autrement dit, elle correspond à la population idéale capable de maintenir la même diversité génétique que l'ensemble de la population (Rai 2003). La formule de la N_e se détermine en fonction du nombre des femelles et des mâles fertiles d'une population. La formule, en intégrant le rapport des sexes, est $N_e = 4 * N_f * N_m / (N_f + N_m)$ dont N_f représente la part des femelles fertiles et N_m la part des mâles fertiles. La N_e est toujours nettement inférieure à la taille réelle de la population. Cette valeur est une des valeurs indispensable pour le calcul de la MVP, ainsi que d'autres paramètres comme par exemple le taux de mortalité ou de natalité, l'âge de la première reproduction, la capacité de l'habitat (Habitat capacity). Toutes ces données sont intégrées dans des logiciels spécialisés qui peuvent modéliser la dynamique de populations et ainsi également la MVP. Ces logiciels sont, par exemple : VORTEX, ALEX, RAMAS GIS. Ces modèles sont toujours basés sur des données de nature stochastique, comme les données environnementales, génétiques et démographiques (rapport des sexes, taux de mortalité, taux de natalité), ce qui prouve bien que la MVP reste une valeur théorique (Schrammel 2001).

Néanmoins c'est une valeur directive qui peut aider à déduire, par exemple, la taille d'habitat minimum nécessaire (Minimum area requirement) lors de projets de protection d'habitat d'une espèce. De plus, la MVP démontre que les petites populations sont toujours en plus grand danger d'extinction que les grandes. Elle fait apparaître aussi que dans nos paysages fortement fragmentés, l'échange entre les sous-populations dont se constitue la métapopulation joue un rôle indispensable pour la conservation d'espèces. Il arrive fréquemment que seul l'ensemble des parties d'un habitat fragmenté, éloignées et probablement séparées les unes des autres, peut héberger une MVP.

Le concept de MVP montre ainsi l'importance d'une interconnexion entre les différentes métapopulations pour le maintien de certaines espèces. (Rai 2003) Le chat forestier représente une des espèces qui ne trouve plus assez de milieux intacts et non fragmenté, sous notre latitude, pour établir une population capable de survivre dans le temps. Le concept de MVP peut donner une idée et est une valeur directive pour les concepts de management de connexion des habitats de chats forestiers en Allemagne et en Europe. Aujourd'hui la répartition du chat forestier est très disjointe, aussi bien au niveau européen qu'à l'intérieur des aires de répartition locale.

2.5 Aire de répartition

La preuve la plus ancienne de la présence du chat forestier en Europe centrale date du pléistocène moyen, de 500 000 à 300 000 ans av. J.-C. Une description détaillée de la propagation historique du chat forestier ne me semble pas nécessaire dans le cadre de mon travail ; il me paraît plus important de me concentrer sur la propagation récente de l'espèce en Europe, en Allemagne, en France et en Suisse.

L'aire de répartition du chat forestier est historiquement marquée par les conditions environnementales, c'est-à-dire par les périodes de froid qui limitaient les habitats de climat favorable. L'aire de répartition récente est surtout marquée par la chasse au XVIII^{ème} siècle, la déforestation et, de nos jours, par la fragmentation des massifs forestiers en îlots isolés et la perte d'individus à cause des accidents de voiture.

Aire de répartition récente

La diffusion historique du chat forestier s'étendait dans l'Europe entière à l'exclusion des pays nordiques, l'Irlande, la Scandinavie, l'Europe du Nord-Est, et l'étage montagnard (Piechocki, 1990). Jusqu'à nos jours elle ne subsiste que dans de rares surfaces de refuges. Dès lors l'aire de répartition est fortement disjointe, c'est-à-dire que la présence du chat forestier est limitée à des îlots plus ou moins isolés. En Europe on distingue cinq grands îlots de présence, liées à l'existence d'un grand pourcentage de surface boisée. Il s'agit des régions frontalières situées entre la France, l'Allemagne, le Luxembourg et la Belgique qui constituent une grande aire de répartition. On trouve ensuite la région ibérique, la région des Apennins, la région balkanique avec les Carpates et la région du Caucase. Les chats présents en Écosse et en Hongrie n'ont pas pour origine le *Felis s. silvestris*. La population de chats forestiers en Allemagne présente, selon des études, la plus grande distance génétique avec le chat domestique.

Dans la littérature, il est souligné que, malgré des efforts de réintroduction, l'aire de répartition du chat forestier était, au milieu du XX^{ème} siècle, encore en voie de régression. Cela est encore valable de nos jours, car l'IUCN (International Union for Conservation of Nature) décrit actuellement une tendance régressive pour les populations de *Felis silvestris*. Néanmoins, la présence globale du chat forestier en France, au Luxembourg, en Belgique et en Allemagne constitue une source génétique importante pour l'ensemble des populations. Cependant des études menées en France indiquent une colonisation de nouveaux territoires (Léger et al., 2008)

Allemagne :

En Allemagne, il existe deux aires de présence principale. Une aire de présence principale est définie par une population stable, dont les individus sont si dynamiques que certains peuvent même migrer vers d'autres habitats. Les critères retenus sont, d'une part, la preuve d'une reproduction des chats dans la région – où plusieurs observations doivent avoir été effectuées – d'autre part, l'existence d'études antérieures attestant déjà la présence du chat forestier dans la région. Si deux de ces critères sont présents la région concernée est classée comme aire de présence principale ou habitat principal (comm. écrite Herrmann 2008). Elle héberge ainsi des « populations sources » (source population). Deux populations principales sont connues dans le Land de Rhénanie-Palatinat. Elles sont hébergées dans la forêt du Palatinat, le Bienwald, l'Eifel et le Hunsrück. Dans le Land de la Sarre le chat forestier est présent au nord et à l'ouest, jusqu'au bord de la Moselle. Sa présence a également été signalée dans le Taunus et dans le Rheingau Taunus. Ici, ils ont pu survivre durant des siècles et n'ont jamais vraiment disparu. Il semble que les populations de l'Allemagne de l'Ouest soient encore en contact, c'est-à-dire qu'il y aurait un échange d'individus, même au-delà des frontières, avec les aires de présence en France et en Belgique. Pour ces régions, on estime qu'il existe encore, dans la forêt du Palatinat et le Bienwald, environ 220 à 590 individus sur 1 500 km², dans l'Eifel et le Hunsrück entre 800 et 2 100 sur 5 147 km² (comm. écrite Herrmann 2008) et pour la partie rhéno-palatine du Taunus encore 100 à 200 individus. Le Palatinat héberge ainsi presque la moitié des individus des populations de chats forestiers présents en l'Allemagne (Mölich, 2007). Le chat forestier reste toutefois dans ce Land plus rare que la loutre ou le castor. Dans le Land de Hesse, on suppose qu'il y a encore environ 200 à 400 individus.

La plus grande partie des aires de présence du nord de l'Allemagne se trouve dans le Harz et dans les montagnes moyennes qui l'encadrent comme, entre autres, le Solling, le Kaufunger Wald, le Hainich et le Küffhäusergebirge. Le Harz héberge selon certaines estimations environ 400 individus (Raimer 2006). Pour l'Allemagne, on estime qu'il y a au total entre 3 000 et 5 000 individus. En Bavière, où le chat forestier a disparu, il y a eu, ces dernières années, des efforts de réintroduction. C'est ainsi qu'entre 1984 et 1993, 252 chats forestiers ont été lâchés dans la Forêt de Bavière, le Spessart et le Steigerwald, dans le cadre de trois projets différents.

Dans une perspective plus large, l'aire de propagation en Allemagne, en France, en Belgique et au Luxembourg central peut avoir une fonction clé comme lien entre les aires de présence d'Europe de l'Est et de l'Ouest. L'annexe 1 illustre l'aire de répartition du chat forestier en Allemagne.

France :

Au Moyen Âge, le chat forestier était encore présent dans tous les habitats favorables en France. La déforestation ainsi que la chasse ont fait régresser le nombre d'individus au XVIII^{ème} et surtout au XIX^{ème} siècle (Grabe et Worel, 2001). Une étude publiée récemment en France par Léger et al., (2008) atteste la

présence du chat forestier sur environ 150 000 km² du territoire français, 44 départements étant concernés. Léger et al., (2008) ont pu distinguer deux aires de répartition disjointe en France. L'aire de présence du grand quart Nord-Est de la France et l'aire pyrénéenne. Je me limite à reprendre en détail la répartition dans le grand quart Nord-Est et, plus encore en Alsace, régions particulièrement intéressantes pour mon étude. L'aire de répartition dans le grand quart Nord-Est est limitée par les départements suivants : l'Aisne, la frange orientale du département de l'Oise, la Seine-et-Marne, l'Essonne, le Loiret, le Loir-et-Cher, le Cher, l'Indre, la Creuse, la Corrèze, le Puy-de-Dôme, le Cantal, l'Allier, la Loire, le Rhône, la Saône-et-Loire, l'Ain, l'Isère et la frange occidentale des départements de la Savoie et de la Haute-Savoie. À l'intérieur de ces limites se trouve une surface de 121 600 km² occupée par le chat forestier. Cette zone est divisible en cinq secteurs dont la bordure nord-est qui comprend les deux départements alsaciens du Haut-Rhin et du Bas-Rhin. Dans le Bas-Rhin, la présence du chat forestier est affirmée sur le Plateau lorrain en continuité des populations lorraines. Dans la partie sud du Haut-Rhin le chat est présent dans les massifs forestiers du Sundgau et du Jura, en continuité avec le Territoire de Belfort et la Suisse. Sur la frange ouest de l'Alsace, la présence de l'espèce est connue depuis longtemps sur l'ensemble du massif vosgien. Dans cette région la répartition se concentre aux altitudes inférieures à 600 m, selon les préférences de l'espèce. Dans la plaine d'Alsace l'aire de répartition se limite aux habitats favorables : les lambeaux forestiers (Léger et al., 2008). Ces populations s'étendent probablement de l'Alsace à l'autre rive du Rhin, dans le Kaiserstuhl. Les populations présentes dans le nord-est de la France trouvent pour la plupart leur prolongement en Allemagne, en Suisse, au Luxembourg et en Belgique (Léger et al., 2008). L'annexe 2 illustre l'aire de répartition actuelle en France

Suisse :

La population de l'Ain en France se propage en Suisse dans la chaîne jurassienne et ses très proches environs ainsi que plus au nord, selon une étude récente de Weber et al., (2008), dans le canton Bâle-Campagne. Ici la répartition se concentre sur les massifs forestiers de la vallée du district de Laufon et les massifs de Blauen (Weber et al., 2008).



Figure 2.5 – Aire de répartition du chat forestier d'Europe. Source : D'après Piechocki (1990) dans Grabe et Worel, 2001

La mise en commun des résultats des recherches récentes sur l'aire de répartition du chat forestier étant partiellement en cours, il n'existe à l'heure actuelle aucune carte signalant de façon définitive la répartition de l'espèce en Europe. La carte ci-dessus, datant de 1990, donne un aperçu approximatif de la répartition de l'espèce en Europe. Les aires de présence y sont présentées de façon généralisée mais il est plus probable que la présence du chat forestier soit plus nuancée à l'intérieur de ces surfaces.

3 SOURCES DE MENACES

Les sources de menaces des populations de chats forestiers peuvent se diviser en deux catégories : naturelles ou anthropogènes. Les facteurs anthropogènes constituent le danger le plus menaçant – ainsi qu’il ressort des articles suivants.

3.1 Sources de menaces naturelles

Les prédateurs potentiels de chats forestiers adultes et juvéniles sont le lynx et le loup. Les deux espèces ne sont cependant pas encore présentes en assez grand nombre en Europe de l’Ouest pour constituer un réel danger. Dans le Harz, le lynx et le chat forestier coexistent depuis l’an 2000 (lâcher de lynx en 2000 – 20 individus au total en 2001). En quatre ans un seul chat forestier fut abattu par un lynx. Cela prouve que si une population de chats forestiers assez importante est présente le lynx ne constitue pas un danger primordial (Raimer 2005).

Pour les individus juvéniles et faibles, le grand duc ainsi que le renard, l’hermine ou la martre des pins peuvent constituer un danger, mais non pour le chat forestier adulte qui ne peut être véritablement leur cible. Lors d’hivers extrêmement froids les chats forestiers âgés ou faibles peuvent ne pas survivre en raison du manque de nourriture accessible, surtout par temps de neige. Pour les chatons, des printemps humides et froids peuvent entraîner une mortalité élevée dans la portée.

Des maladies, comme la rage, peuvent aussi représenter un risque pour le chat forestier et être une cause de diminution des populations (Herrmann et Vogel, 2005). Les maladies que les chats domestiques apportent dans la population de chats forestiers, comme par exemple la leucémie féline ou la *aleukozytose*, peuvent également jouer un rôle de décimation.

La présence du chat domestique étant liée à celle de l’homme, la transmission des maladies est un facteur semi-naturel, à l’instar d’autres facteurs biotiques et abiotiques représentant un danger pour les populations de chats forestiers, dus essentiellement à l’intervention humaine. C’est pour cette raison qu’ils seront repris dans le paragraphe suivant.

3.2 Sources de menaces anthropogènes

La croissance démographique qui conduit à l’extension des infrastructures et des agglomérations, et donc à la fragmentation de l’habitat, représente aujourd’hui pour beaucoup d’espèces une des plus grandes menaces pour la survie des populations. Il faut mentionner entre autres la disparition de nombreux individus à cause des accidents de voitures, en soulignant que les chiffres concernant les accidents avec le gibier sont toujours sous-estimés, car ils ne sont pas tous déclarés, d’autant moins qu’un accident avec un chat ne cause généralement pas de dégâts importants à la voiture. Il en découle que l’animal n’est donc pas répertorié statistiquement. S’il s’agit d’un chat forestier, sa disparition peut donc ne pas être constatée.

Par ailleurs, les routes et surtout les autoroutes constituent des barrières qui sont, pour beaucoup d’espèces, infranchissables (clôtures, taille, impossibilité de se soustraire rapidement au danger) ou qui représentent un tel facteur de perturbation que les individus de différentes espèces évitent ces « possibilités » de passage. La fragmentation crée ainsi des métapopulations^v isolées les unes des autres, provoquant un appauvrissement génétique^{vi} lié à la consanguinité et à l’isolment des métapopulations, les populations ne pouvant ainsi survivre dans le temps. La fragmentation du paysage se traduit par l’inadaptation de l’habitat aux besoins d’une espèce (taille, structure, tranquillité) en cas de recolonisation naturelle d’une espèce disparue ou rare, celui-ci n’est plus recherché, ni même accepté. Les routes peuvent aussi déranger les animaux dans leur rythme de migration, les individus subadultes n’osant plus, lors de la dispersion postnatale, parcourir de

^v Un ensemble de sous-populations, d’une espèce, plus ou moins isolées les unes des autres, mais qui sont capables d’échanger des individus et de recoloniser des habitats dans lesquels l’espèce a récemment disparu. (source : www.ec.europa.eu)

^{vi} Quand la diversité génétique d’une population est trop faible, le risque est grand que la population ou même l’espèce disparaisse si les conditions environnementales évoluent.

longues distances, suite au manque d'éléments de traversée adaptés. À cet égard, une solution peut être recherchée dans l'aménagement de passages à gibier.

La propagation des espèces est donc aujourd'hui — en dehors des aspects historiques de poursuite et de chasse — toujours à considérer dans un contexte de possibilité d'accès à un habitat classé favorable. Les infrastructures, mais également l'exploitation intensive des surfaces agricoles ne tolérant que peu ou pas du tout de structures buissonneuses comme éléments de jonction entre les surfaces diversement utilisées, restreignent fortement la liberté de mouvement des différentes espèces dépendant d'un couvert boisé. (Simon et Raimer, 2007).

Une autre source de menaces concernant l'habitat est fortement liée à la présence humaine qui entraîne certaines perturbations. Comme le chat forestier est une espèce très sensible et farouche, un habitat très fréquenté par des randonneurs, des vététistes ou autres activités humaines peut ne pas être accepté. Il se peut aussi que les chats femelles manifestent un comportement anormal envers leur portée lors de dérangements répétés. Des études faites au Palatinat ont montré que le chat forestier était absent des forêts fréquentées par un grand nombre de visiteurs et celles où l'on observe d'autres dérangements fréquents (Herrmann et Vogel, 2005).

La chasse constitue également un risque de perte d'individus, particulièrement en ce qui concerne le chat forestier : les chasseurs étant autorisés à tuer les harets à partir d'une distance de 200 m au-delà des habitations, il est très probable – notamment dans les régions où la présence d'une population de chats forestiers n'est pas avérée – que la distinction entre ces derniers et le chat domestique ne soit pas respectée et qu'ainsi un certain nombre d'individus soient tués. En outre, la préoccupation des chasseurs de voir se maintenir la densité du petit gibier peut conduire certains d'entre eux à éliminer en toute connaissance de cause un individu de l'espèce *Felis s. silvestris*. Par ailleurs, les pièges à mâchoires représentent également un très grand danger pour le chat forestier, ainsi que la présence de chiens braconnant.

Une menace, qui n'est pas directement liée à l'homme mais à ses activités, est le manque d'endroits protégés à l'intérieur des forêts, en raison de la recherche prioritaire de l'objectif de production. Cette absence de refuge est particulièrement préjudiciable lors de l'élevage des petits.

Un dernier point à évoquer est l'hybridation du chat domestique avec le chat forestier. Le Conseil de l'Europe estime que l'hybridation entre la sous-espèce et la variété est une des sources de menace la plus importante pour les populations de chats forestiers (HERRMANN et al., 2005) L'IUCN considère aussi l'hybridation comme un facteur majeur. La fragmentation des habitats, décrite au début, est un élément qui favorise l'hybridation entre les deux groupes. Ainsi l'hypothèse est que dans les lieux où des populations peu denses de chats forestiers sont présentes et où des populations vastes de chats domestiques sont présents l'hybridation est plus importante, comme par exemple dans des surfaces récemment recolonisées (O'BRIEN et al., dans Germain, 2007).

4 STATUT DE PROTECTION

Lors de l'établissement des lois pour la protection du chat forestier en Allemagne (1934), le chat forestier avait déjà disparu dans de nombreuses régions. Même sa mise sous protection n'a pu pendant longtemps contribuer à la reconstitution des populations. L'installation de nouvelles routes, qui conduit à la fragmentation de l'habitat, laquelle tient un rôle primordial dans la disparition du chat forestier, a joué et joue dans notre Société un rôle plus important que le bon fonctionnement de l'environnement. C'est seulement lors de la directive Natura 2000 qu'une prise de conscience s'est réellement éveillée pour la conservation des habitats de la faune et de la flore. Ce qui me semble intéressant concernant le statut de protection du chat forestier, c'est qu'autour de cette espèce se réunissent les intérêts des chasseurs aussi bien que ceux des écologistes et des protecteurs de l'environnement, comme j'ai pu le constater lors de mon stage. La présence du chat n'a que peu ou pas d'inconvénients pour les chasseurs – plutôt même des avantages car elle peut empêcher la réalisation de projets d'aménagement rural – et les écologistes peuvent, pour les mêmes raisons et grâce à la présence de cette espèce, protéger un grand nombre d'utilisateurs des habitats de chats forestiers.

4.1 Bases juridiques

Dans le monde, *Felis silvestris* (y compris donc les trois sous-espèces) est classé dans la liste rouge de l'IUCN dans la catégorie : préoccupation mineure^{vii} (LC = least concern). En Allemagne il est encore classé dans la catégorie 2 : en danger critique d'extinction^{viii} (CR = critically endangered) et dans le Land de Bade-Wurtemberg il est aujourd'hui encore classé dans la catégorie 1 : éteint à l'état sauvage (EW = extinct in the wild). En France, selon mes recherches, *Felis s. silvestris* est aussi classé en catégorie 2.

Comme la loutre et le lynx, *Felis silvestris* est soumis à la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), négociée à Washington en 1973 et approuvée au niveau international en 1975. Ce règlement a été mis en pratique en Allemagne le 20 juin 1976 et, en France, la convention est entrée en vigueur le 09 août 1978 (source internet : Cites). La mise en place de cette législation de la C.E.E. a été réalisée par l'intermédiaire du Règlement : (CE) n^o 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996, relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce^{ix}. *Felis silvestris* est listé dans l'annexe II de la Convention. Dans cette annexe sont mentionnées les espèces qui ne sont pas directement menacées d'extinction, mais qui pourraient l'être si leur commerce n'est pas strictement encadré. L'annexe II comprend en outre des espèces qui, du fait de leur apparence morphologique, peuvent facilement être confondues avec des espèces menacées. Dans le droit européen, les chats forestiers sont repris dans la liste de l'annexe A du Règlement : (CE) n^o 338/97, qui interdit tout commerce avec l'espèce, en particulier avec des individus sauvages (source internet : WWF). En vertu de ce texte (CITES), le chat sauvage figure en Allemagne, dans la loi fédérale sur la protection de la nature, dans la liste des espèces sous protection spéciale (BNatSchG § 20e Abs. 3). Il y est de plus nommé comme espèce indicatrice pour une interconnexion de biotopes en bon fonctionnement, puisqu'il dépend fortement de structures telles que les corridors biologiques. Cette loi prévoit que 10 % de la surface de chaque Land doit être aménagé en vue de lier les différents biotopes et habitats.

Felis s. silvestris est, en outre, mentionné dans la Convention de Berne, qui est entrée en vigueur en 1982 (en Allemagne en 1985, en France ratifiée en 1990) ; il y figure en Annexe II, ce qui implique l'interdiction de toute forme de capture, de détention ou de mise à mort intentionnelles de cette espèce, de la perturbation intentionnelle de l'espèce, notamment durant la période de reproduction et de dépendance, l'interdiction de la détérioration ou de la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos ainsi que la détention et le commerce interne de ces animaux, vivants ou morts, y compris des animaux naturalisés ou de toute partie ou de tout produit obtenus à partir de l'animal (source internet : WWF).

^{vii} Préoccupation mineure : Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

^{viii} Un taxon est dit en danger critique d'extinction lorsque qu'il est confronté à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.

^{ix} Afin d'assurer la conservation des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, ce règlement vise à contrôler le commerce de ces espèces en établissant des conditions pour leur importation, leur exportation ou réexportation et leur circulation au sein de l'Union européenne, conformément à la convention CITES. (source : www.europa.eu/scadplus/)

La convention de Berne est à l'origine de la directive « Habitat », Directive européenne 92/43/C.E.E. Dans cette directive, qui énumère les espèces animales et végétales qui nécessitent une protection particulièrement stricte, en raison de leur rareté, le *Felis silvestris* figure en annexe IV. Le danger de voir disparaître à jamais ces espèces conduit à interdire la dégradation et/ou la destruction de leurs habitats. Cependant le chat forestier n'est pas listé en annexe II de la directive, comme cela est le cas pour le lynx qui figure en annexe II et IV ; de ce fait l'habitat du chat forestier n'est pas sous protection spéciale, c'est-à-dire que des mesures de conservation ou de création des habitats spécifiques ne sont pas obligatoires. C'est pourquoi, au sein des aires de présence du chat forestier, les réserves naturelles sont prioritaires pour y prendre en compte des mesures en faveur de l'habitat du chat forestier. Le statut de protection de la directive « Habitat » n'est pas seulement valable à l'intérieur du réseau Natura 2000, mais il s'étend au territoire entier de l'UE. Cela signifie que là où est prouvée la présence d'une espèce reprise à l'annexe IV, des instructions strictes doivent être respectées même s'il ne s'agit pas d'une réserve. Il est ainsi interdit par l'intermédiaire de la directive « Habitat » de chasser, s'il y a présence de *Felis s. silvestris*, à l'aide de pièges non sélectifs et les projets d'aménagement rural doivent faire objet d'une évaluation de l'impact environnemental. Un système de contrôle continu doit alors être installé pour faire respecter les règlements existants.

Le chat forestier est soumis en Allemagne au droit de chasse, ainsi que le lynx, mais contrairement au loup ou à l'ours, soumis eux au droit juridique de la protection de l'environnement. Classement qui est aujourd'hui obsolète. La première loi de protection du chat forestier en Allemagne date de 1911 de Brunswick, loi grâce à laquelle le chat forestier bénéficie d'une fermeture annuelle dans cette région. C'est seulement en 1934 que cette fermeture annuelle a été étendue à l'ensemble de l'Allemagne, en application de la législation du troisième Reich sur le droit de chasse (Herrmann et Vogel, 2005). En France le chat forestier bénéficie également d'une protection nationale par l'intermédiaire de l'Arrêté du 17 avril 1981 article 1 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire.

Les mesures de protection efficaces doivent être basées sur une connaissance scientifique fondée de l'espèce et de ses exigences envers son habitat. Les multiples recherches actuelles mènent à une meilleure connaissance de l'espèce et peuvent ainsi contribuer à faire évoluer les réglementations juridiques, pour ainsi optimiser les mesures pratiques de protection.

4.2 Mesures pratiques pour la protection de l'espèce

Différentes mesures peuvent être prises en vue de la protection du chat forestier. Ainsi on peut interdire de chasser le chat haret, tigré, dans les zones de présence du chat forestier ou organiser des captures sélectives du chat haret. Comme la détérioration ou la destruction intentionnelles des sites de reproduction ou des aires de repos est interdite, il est nécessaire de prendre des précautions lors des travaux de débardage réalisés au printemps dans les zones où le chat forestier se reproduit. Pour rendre possible un échange entre les métapopulations et afin de favoriser la colonisation de nouveaux massifs, il est important de maintenir dans les paysages de plaine un maillage dense de couloirs boisés.

Pour rendre les routes moins dangereuses pour le chat forestier, il peut être intéressant d'installer des clôtures le long de celles-ci en prêtant une grande attention à leur construction. Ainsi une clôture adaptée à la présence de *Felis s. silvestris* doit avoir des mailles qui ne s'élargissent pas vers le haut, afin que les chats n'y restent pas accrochés accidentellement, comme le montre la figure 4.1 ci-dessus. De plus une barre en haut de la clôture doit en permettre la traversée. Il est de toute importance, pour le respect des mesures de



Figure 4.1 – Clôture adaptée à la présence du chat forestier (gauche). Chat forestier mort lors de la traversée d'une clôture non adaptée (droit). Photo: Herrmann, Jungelen & Simon

protection mises en place, d'informer le grand public de telle façon qu'il prenne conscience favorablement de la présence du chat forestier et soit sensibilisé au rôle que joue l'espèce dans l'équilibre écologique.

Des mesures sylvicoles pour la protection du chat forestier ont été recensées par le bureau Öko-Log de M.Herrmann. Il préconise entre autres (liste non exhaustive) :

- La création et la conservation de la diversité de la forêt pour une optimisation de l'habitat avec un enrichissement de feuillus dans les forêts de résineux, une augmentation du pourcentage de bois mort, et la préservation de zones à effet de lisières intérieure et extérieure ;
- La préservation et la création de taillis sous futaie pour une amélioration des habitats des proies du chat forestier ;
- La création, surtout dans des forêts fortement fréquentées par le public, de zones de repos, où n'est appliquée qu'une sylviculture restreinte et où il n'y a pas d'activité de chasse ;
- Le maintien de vieux arbres creux et de terriers de blaireaux ;
- Le maintien en régénération naturelle des petites surfaces en chablis ;
- Le dégagement de structures rocheuses et l'abandon du boisement dans une périphérie de 50 m autour de ces structures, pour favoriser les lieux de réchauffement et de repos ;

5 CADRE DU PROJET

Pourquoi est-il aujourd'hui nécessaire en Bade-Wurtemberg de mener des recherches sur le chat forestier ? Quels sont les facteurs qui ont entraîné dans le Land la disparition de l'espèce ? Et pourquoi s'y intéresse-t-on aujourd'hui ? L'article suivant répond à ces questions dans un ordre chronologique des événements. Cet article confirmera aussi, comme a dit Aldo Leopold (1887 - 1948) – écologiste américain, forestier et environnementaliste – que la gestion de la faune sauvage est toujours et avant tout le management de la société qui les héberge :

“Management of wildlife is easy; the real challenge is the management of people”

5.1 Le chat forestier en Bade-Wurtemberg hier et aujourd'hui

Jusqu'au début du XVIII^{ème} siècle, les chasseurs et les directions forestières en Bade et en Wurtemberg, ne prêtaient pas grande attention aux chats forestiers, en raison notamment de la présence des grands carnivores comme le loup et le lynx. C'est lors de leur éradication que l'attention des chasseurs se dirigea vers le chat forestier. À l'origine, la chasse au chat forestier faisait partie des devoirs des chasseurs dans le cadre général de la protection du petit gibier. Le nombre de chats forestiers tués à cette époque n'était cependant pas encore très important.

C'est seulement à partir du milieu du XVIII^{ème} siècle que le chat forestier fut essentiellement considéré comme « animal nuisible pour la chasse » et comme « le plus dangereux des petits prédateurs ». Ces appréciations et cette attitude s'observent particulièrement à la fin du XVIII^{ème} et au XIX^{ème} siècle. C'est à cette époque que les premières primes pour les peaux de chats forestiers abattus furent décernées dans le grand duché de Bade. C'est seulement à partir de 1875 que le chat forestier n'est plus mentionné dans la liste du gibier dont l'élimination donnait lieu à une prime. Dans le royaume de Wurtemberg, il semble que le chat forestier ait été rayé de cette liste en 1914. C'est également à partir de cette date que la direction forestière du Wurtemberg a décrété la protection de cette espèce dans les forêts domaniales (décret du 16 mai 1914 et du 8 mars 1919). L'espèce était à ce moment-là déjà éradiquée. Avec les lois de chasse du troisième Reich, le chat forestier bénéficia d'une période de fermeture de chasse annuelle, laquelle est encore en vigueur dans le Land de Bade-Wurtemberg aujourd'hui.

Il apparaît donc que, jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, le chat forestier était encore un des petits prédateurs autochtones fréquemment rencontrés (tout au moins dans les habitats favorables) sur l'ensemble du territoire de Bade et de Wurtemberg (les premières découvertes d'os de chat forestier sur ce territoire datent de l'époque du pléistocène de 1 806 millions d'années à 11 430 ans av. J.-C.). C'est surtout dans les régions de climat favorable, avec de grandes surfaces boisées non fragmentées comme les forêts près du Rhin et dans les plaines du Wurtemberg, que des populations importantes de chats forestiers ont dû être présentes. Il n'existe que peu de descriptions antérieures à 1700 : quelques documents évoquent la chasse du chat forestier et des tableaux de l'époque reproduisent cette espèce à côté d'autres gibiers de la Forêt Noire. Ces indications n'ont cependant pas de caractère scientifique mais on peut supposer qu'à cette époque la densité d'habitats était moins importante et qu'ainsi le nombre de chats domestiques ou de harets n'avait que peu d'influence quant à la confusion entre les deux sous-espèces.

C'est déjà à partir de 1842 qu'il est fait mention d'un prétendu « dernier » chat forestier chassé dans la région, autour de l'Allgäu aux limites sud-est du Land. Cette notion de « dernier » chat forestier se retrouve jusqu'au début du XX^{ème} siècle. Entre 1880 et 1899, on trouve 50 observations de chats forestiers observés ou abattus. Cette documentation semble indiquer que *Felis s. silvestris* était déjà devenu rare à ce moment ; on y trouve également des observations portant sur la région dans laquelle se trouve notre terrain d'étude, la vallée du Rhin Supérieur et le Kaiserstuhl. Quelques spécimens de corps de chats de cette période sont aujourd'hui exposés dans des musées du Land. Leur examen morphométrique (indice crânien) a prouvé qu'il s'agit bien de *Felis s. silvestris*.

Les dernières mentions de « derniers » chats forestiers abattus datent de 1911 près de Lienzingen et de 1912 près de Leutershausen au nord du Land. Les observations ou examens de corps de chats abattus postérieurement ont, après des analyses morphologiques et morphométriques, montré qu'il s'agissait de chats domestiques. L'étude de ces documentations doit cependant tenir compte du fait qu'il ne peut pas être exclu

que le chat forestier, étant une espèce extrêmement farouche, ait pu survivre dans des espaces refuges, hors de toute observation humaine.

La carte en annexe 1 de l'aire de répartition du chat forestier en Allemagne fait apparaître que celui-ci est probablement présent dans le Stromberg. Les témoignages, apportés dans cette région après 1950 ont cependant été réfutés ou mis en doute. Lors des recherches effectuées pour l'élaboration de l'atlas des mammifères de Bade-Wurtemberg, les caractéristiques morphologiques et morphométriques correspondaient en fait au chat domestique. Il reste donc incertain, n'ayant pas de preuve sous forme de sujet capturé ou de cadavre, qu'il y ait eu à cette période une population ou même une présence de chats forestiers.

Ainsi les premières preuves réelles depuis 1912 ont seulement pu être apportées en 2006 et 2007, à partir de l'examen de deux corps de chats forestiers écrasés. Le premier corps a été découvert au mois de janvier 2006 sur la route L 134 entre Gündlingen et Oberrimsingen près du Kaiserstuhl. Le deuxième corps a été trouvé un an plus tard près de Burkheim et de Vogtsbourg am Kaiserstuhl, au bord de la route, par un chasseur qui a immédiatement identifié l'animal comme chat forestier.

Il a déclaré sa découverte à la présidence de district de Fribourg qui a transmis l'information au FVA, qui a pu lui-même récupérer le corps de la femelle et analyser ensuite les deux corps (Lieux des découvertes des cadavres voir figure 5.1).

La détermination morphologique a fait apparaître des caractères communs avec le chat domestique : la taille des corps, la longueur de la queue, la longueur des pattes postérieures et la taille des oreilles du chat mâle. Les caractéristiques spécifiques au chat forestier dans les deux cas étaient la longueur du poil de couverture de la queue et, chez la femelle, la longueur des oreilles ainsi que celle du poil de couverture du dos. Les aspects morphologiques sont décrits en détail, dans les tableaux 5.1 et 5.2 sur la page suivante, ainsi que les résultats des analyses morphométriques. Les photos des deux cadavres suivent les deux tableaux (voir figure 5.2). Les chercheurs du service de l'écologie de la faune sauvage du FVA ont fait l'autopsie des cadavres pour déterminer la capacité crânienne (l'indice crânien) et la longueur de l'intestin (l'indice intestinal).

Pour le mâle, la longueur intestinale se situait dans le secteur de chevauchement entre *Felis s. catus* et *Felis s. silvestris*, la femelle étant, quant à la longueur de ses intestins, à classer sans équivoque parmi les chats forestiers. L'indice intestinal a montré pour les deux individus qu'ils appartenaient bien aux *Felis s. silvestris*. Seule la capacité crânienne du mâle a pu être déterminée, le crâne de la femelle ayant été fracassé lors de l'accident. Cette capacité a été calculée selon la méthode de Schauenberg 1967 (décrite dans l'article 2.3.2) Non seulement la capacité crânienne mais aussi l'indice crânien ont pu identifier le mâle comme chat forestier. Pour s'assurer de la fiabilité des résultats de l'analyse, des échantillons de tissus ont été envoyés à l'université de Jena pour les analyses génétiques. Les analyses de l'ADN mitochondrial ont dans les deux cas fait apparaître qu'il s'agissait, du côté maternel, de chats forestiers.

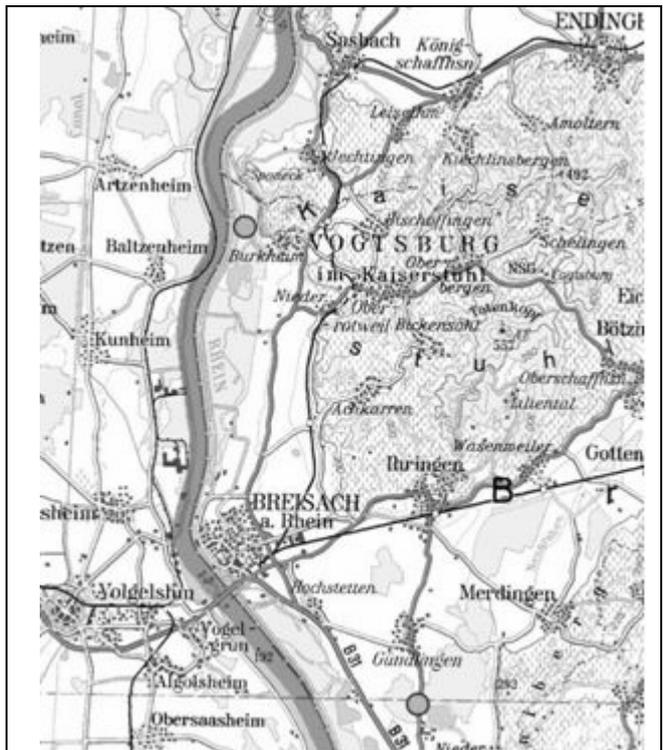


Figure 5.1 – Carte représentant les lieux de découverte des deux cadavres de chat forestier.

Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Tableau 5.1 : Résultats des analyses du corps du chat femelle.
 Source : Centre de recherche forestière à Fribourg.

Lieu de découverte	Route près de Vogtsburg / Burkheim 192 m d'altitude														
Date de découverte	Janvier 2007														
Découvreur	Chasseur														
Caractéristiques morphologiques	Queue volumineuse avec des anneaux noirs et manchon noir, raie noire le long du dos														
Mensurations	<table> <tr> <td>Taille</td> <td>52,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Queue</td> <td>29,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Pattes postérieures</td> <td>12,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Oreilles</td> <td>6,5 cm</td> </tr> <tr> <td>Poils de couverture de la queue</td> <td>5,4 cm</td> </tr> <tr> <td>Poids</td> <td>3,7 kg</td> </tr> <tr> <td>Longueur de l'intestin</td> <td>142,0 cm</td> </tr> </table>	Taille	52,0 cm	Queue	29,0 cm	Pattes postérieures	12,0 cm	Oreilles	6,5 cm	Poils de couverture de la queue	5,4 cm	Poids	3,7 kg	Longueur de l'intestin	142,0 cm
Taille	52,0 cm														
Queue	29,0 cm														
Pattes postérieures	12,0 cm														
Oreilles	6,5 cm														
Poils de couverture de la queue	5,4 cm														
Poids	3,7 kg														
Longueur de l'intestin	142,0 cm														
Contenu de l'intestin	70 g : souris déjà presque digérées – espèces non identifiables														
Crâne	Ecrasé														
Indice intestinal (d'après Schauenberg 1977)	2,7														

Tableau 5.2 : Résultats des analyses du corps du chat mâle.
 Source : Centre de recherche forestière à Fribourg.

Lieu de découverte	Route L 134 entre Gündlingen et Oberrimsingen, 197 m d'altitude														
Date de découverte	Janvier 2006														
Découvreur	Voirie Vieux-Brisach														
Caractéristiques morphologiques	Queue volumineuse avec deux anneaux noirs et manchon noir, raie noire le long du dos, dessin tigré très délavé.														
Mensurations	<table> <tr> <td>Taille</td> <td>54,5 cm</td> </tr> <tr> <td>Queue</td> <td>32,5 cm</td> </tr> <tr> <td>Pattes postérieures</td> <td>14,4 cm</td> </tr> <tr> <td>Oreilles</td> <td>6,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Poils de couverture de la queue</td> <td>5,8 cm</td> </tr> <tr> <td>Poids</td> <td>4,9 kg</td> </tr> <tr> <td>Longueur de l'intestin</td> <td>164,5 cm</td> </tr> </table>	Taille	54,5 cm	Queue	32,5 cm	Pattes postérieures	14,4 cm	Oreilles	6,0 cm	Poils de couverture de la queue	5,8 cm	Poids	4,9 kg	Longueur de l'intestin	164,5 cm
Taille	54,5 cm														
Queue	32,5 cm														
Pattes postérieures	14,4 cm														
Oreilles	6,0 cm														
Poils de couverture de la queue	5,8 cm														
Poids	4,9 kg														
Longueur de l'intestin	164,5 cm														
Contenu de l'intestin	220 g : 2x <i>Apodemus sylvaticus</i> , 5 souris non identifiables, un bec d'oiseau non identifiable.														
Crâne	<table> <tr> <td>Longueur du crâne</td> <td>10,0 cm</td> </tr> <tr> <td>Capacité crânienne</td> <td>43 ccm</td> </tr> </table>	Longueur du crâne	10,0 cm	Capacité crânienne	43 ccm										
Longueur du crâne	10,0 cm														
Capacité crânienne	43 ccm														
Indice crânien (d'après Schauenberg 1969)	2,32														
Indice intestinal (d'après Schauenberg 1977)	3,0														



Figure 5.2 – a) corps du chat mâle b) corp du chat femelle
Photos : Herdtfelder et Echle

Suite à ces résultats, le FVA a contacté le WFS (Service de la recherche sur la faune sauvage du Land de Bade-Wurtemberg (« Wildforschungsstelle ») à Aulendorf qui, auparavant, avait fait une enquête sur un nombre restreint d'espèces spécifiques (ou rares, neozones anciennement présentes dans le Land). L'enquête de la WFS était intégrée à une enquête à l'échelle fédérale, dans le cadre du projet « WILD » (« Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands » : système informatique des Länder d'Allemagne pour la faune sauvage) du DJV (« Deutscher Jagdverein » : association allemande de la chasse). La WFS est responsable de la réalisation de l'enquête dans le Land de Bade-Wurtemberg. Lors de cette étude plusieurs observations de chats forestiers dans le Land furent déclarées. L'enquête se limitait cependant seulement à la présence des espèces en question, sans préciser davantage dans quelles circonstances les découvertes ou les observations ont été faites. Compte tenu de la preuve de la présence du chat forestier dans la région du Kaiserstuhl, le FVA a reçu les résultats de l'enquête concernant le Kaiserstuhl. Les observations ont été faites à Hartheim, à Vieux-Brisach s/ Rhin, à Weisweil et Ehrenkirchen. C'est à partir de la remise des résultats de la WFS au FVA que le projet et le monitoring sur le chat forestier ont été mis en route pour le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes (Herdtfelder et al., 2007).

Qu'implique un monitoring ? Et quels sont les outils utilisés pour un monitoring ? Je réponds dans ce qui suit à ces questions et explique la différence entre monitoring systématique et aléatoire, afin de donner les bases théoriques du projet.

5.2 Monitoring systématique et aléatoire

Dans ce qui suit, j'expose brièvement en quoi consiste le monitoring d'une espèce et présente deux différentes possibilités de monitoring. J'évoquerai ensuite les outils de monitoring qui sont à la disposition du FVA pour le monitoring spécifique au chat forestier et pour situer mon étude dans le processus de recherche sur l'espèce.

Un monitoring de faune sauvage est appliqué surtout sur les espèces rares, en voie de disparition ou dont les habitats sont en danger, ou encore sur les animaux prédateur. Monitoring signifie, dans ce contexte, le relevé d'informations spécifiques sur les espèces choisies et leurs habitats. Deux différences fondamentales peuvent être distinguées dans les méthodes existantes de monitoring : le monitoring systématique et le monitoring aléatoire.

À l'aide du monitoring systématique, on relève des indices directs ou indirects de la présence d'une espèce à intervalles réguliers et d'une manière systématique sur le terrain, ce qui permet d'établir des données précises de présence ou d'absence, sur la base desquelles des estimations de taille des populations et de propagation des espèces peuvent être faites selon des données statistiques fiables. Si on intègre ces informations dans le temps, elles peuvent refléter le développement des populations. Cette méthode ne permet cependant pas de déterminer le nombre absolu d'individus d'une population mais seulement un nombre relatif. La mise en œuvre d'un monitoring systématique nécessite un personnel nombreux et beaucoup de temps, ce qui, dans de nombreux cas, n'est pas possible financièrement. Les méthodes relevant de ce type de monitoring sont, par exemple, le comptage au long de sections transversales, le recensement à l'aide de projecteurs ou de pièges à photos.

Le monitoring aléatoire repose au contraire sur des indices aléatoires de présence d'une espèce animale, qui sont collectés et évalués de manière systématique. Le nombre des observations, donc des indices, est influencé par différents facteurs qui ne sont pas tous en corrélation avec le nombre d'individus par espèce. Il faut souligner ainsi, par exemple, le rôle que jouent l'information auprès du public, les conditions environnementales (p.ex. : en temps neige des empreintes sont mieux visibles) et la motivation. L'estimation du nombre d'individus présents sur un territoire donné n'est possible, à l'aide du monitoring aléatoire, que dans un cadre très restreint et sans fondement statistique. Il reste cependant un outil très important dont l'avantage principal est un investissement en temps et moyens financiers nettement moindre. Il ne permet cependant pas vraiment une observation d'espèces rares à grande échelle et à long terme. Il est souvent utilisé à grande échelle comme base pour un monitoring systématique complémentaire, plus détaillé, sur des superficies restreintes.

Un des outils de monitoring aléatoire répandu dans tout le Land et utilisé par le FVA est la mise en place d'agents forestiers chargés de réunir les informations sur des observations d'espèces rares dans un district. Grâce au rôle de ces « Agents chargés de la faune sauvage » (« Wildtierbeauftragte ») les observations des forestiers, des chasseurs, des agriculteurs ou des randonneurs à l'intérieur du district sont rassemblées à un niveau local. L'Agent chargé de la faune sauvage transmet par périodes de six mois (déc.- mai / juin – nov.) les indices directs et indirects qu'il a pu récolter et noter sur une fiche spéciale. Ces observations et indices portent entre autres sur les espèces suivantes : le lynx (*Lynx Lynx*, Linnaeus), le grand tétras (*Tetrao urogallus*, Linnaeus), la gelinotte (*Tetrastes bonasia*, Linnaeus), la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*, Linnaeus) le pic tridactyle (*Picoides tridactylus*, Linnaeus) et le chat forestier européen. Les données collectées sont ensuite intégrées dans une banque de données (banque de données relationnelles Access). Cette banque de données est associée à un système informatique géographique (SIG) pour permettre une représentation spatiale des données (Suchant et Pahl 2006). Des conférences annuelles sont organisées pour informer les agents des derniers résultats des recherches et pour encadrer leur travail. Lors d'une telle conférence, au mois de février dernier, j'ai pu présenter le projet sur le chat forestier, les premiers résultats obtenus et rappeler les critères d'identification utilisés sur le terrain. Cette dernière donnée est particulièrement importante pour cette espèce qui n'est pas toujours prise en compte en raison de sa ressemblance avec le chat domestique.

Compte tenu du fait que les observations de chats forestiers sont rares, qu'il est difficile d'identifier en toute certitude un chat forestier comme tel et que les enquêtes faites par la WFS et les données réunies à l'aide du réseau d'Agents chargés de la faune sauvage ne sont pas exhaustives, des études complémentaires ont été nécessaires pour prouver la présence d'individus, voire d'une population de chats forestiers vivant dans le Land. Mon travail était donc de mener une telle étude sur la région du Kaiserstuhl et les forêts rhénanes, de Hartheim (All.) au sud jusqu'à Sasbach (All.) au nord.

5.3 Responsabilités dans le Land

Trois différentes institutions et associations se sont chargées, en 2008, de faire des recherches sur le chat forestier en Bade-Wurtemberg, à l'aide de la méthode des pièges à poils, ainsi que je l'ai utilisée pendant mon stage. Je vais les présenter et nommer leurs terrains d'étude.

Wild Forschungsstelle (WFS)

Le service de la recherche sur la faune sauvage (WFS) du Land de Bade-Wurtemberg dépend, comme le FVA, du ministère de l'alimentation et des espaces ruraux. Ce service se charge d'informer le ministère, de faire des recherches scientifiques sur la biologie et l'écologie de la faune sauvage, sur la propagation et le développement des populations et les problèmes posés par les dégâts causés par le gibier. Ses tâches s'étendent également au management des espèces, surtout à celles qui sont soumises au droit de chasse. Dans ce domaine, il doit observer l'évaluation des tableaux de prélèvement, et instaurer des séminaires de perfectionnement professionnel. Ce sont donc toutes les espèces intéressantes pour la chasse, leurs habitats compris, qui retiennent particulièrement son attention (Pegel, 2007).

Concernant le chat forestier, la WFS a réalisé en 2006 une enquête sur la faune sauvage qui est expliquée dans l'article 5.1. En 2008, la WFS réalise un projet sur le chat forestier, comparable, au niveau de la méthode, au projet que mène le FVA. Cette méthode est détaillée dans l'article 6.3. La WFS est responsable de toutes les observations et recherches, c'est-à-dire du monitoring de cette espèce sur le territoire du Land, excepté là où le BUND* ou le FVA ont leurs terrains d'étude. La figure 5.3 ci-dessus, montre la localisation des terrains d'étude du WFS (octogones (symboles rouges) où il utilise actuellement la méthode des pièges à poils.

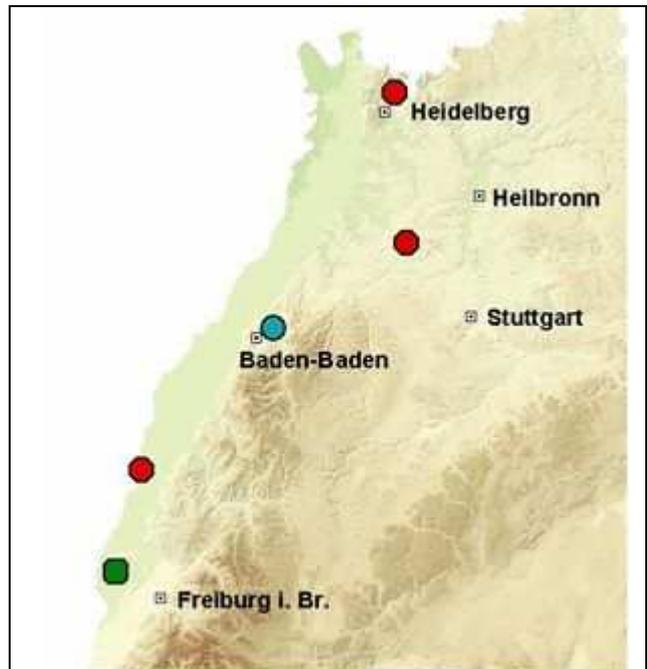


Figure 5.3 – Localisation des terrains d'étude des différentes institutions. (quadrilatère vert : FVA ; octogones rouges : WFS ; rond bleu: BUND).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)

Le BUND est une organisation non gouvernementale allemande de protection de l'environnement et de la nature. Elle a mis sur pied en juin 2004 un projet national sur le chat forestier. Le but de ce projet est de créer un réseau de corridors biologiques pour le chat forestier dans toute l'Allemagne. Ces corridors doivent relier entre eux les principaux territoires où l'on relève la présence de chats forestiers, ainsi que les surfaces qui pourraient, après analyses d'experts, constituer des habitats potentiels. Au-delà, il est également prévu de relier les populations de chats forestiers en Allemagne avec celles existant à l'étranger. Pour l'Allemagne, il est envisagé de créer un réseau national de corridors biologiques d'une longueur totale de 20 000 km, ce qui constitue l'un des plus grands projets de protection d'espèce en Europe actuellement. Traduit de l'allemand, ce projet s'intitule : Un réseau de sauvegarde pour le chat forestier (« Ein Rettungsnetz für die Wildkatze ») (Mölich, 2007). Dans le Land de Bade-Wurtemberg, les actions du BUND Bade-Wurtemberg^{xi} se concentrent sur le nord de la Forêt Noire. Ils utilisent la méthode des pièges à poils dans la région de Gaggenau près de Baden-Baden (voir figure 5.3). À l'aide de photos aériennes, cinq terrains d'études ont été choisis autour de Gaggenau. 30 à 50 pièges à poils ont été installés dans chacun de ces terrains. Le protocole de la méthode est différent de celui retenu par le FVA en ce qui concerne la substance qui enduit le piège à poils. La valériane est utilisée dans les deux cas mais les spécialistes du BUND ajoutent dans le tube à la partie supérieure du

^{xi} Le BUND est organisé en 16 bureaux, dont un bureau par Land., auxquels s'ajoutent 2 000 comités locaux qui sont actifs sur l'ensemble de l'Allemagne pour réaliser les projets du BUND.

piège à poils un mélange de valériane et d'essence de Népète cataire (*Nepeta cataria*, Linné), qui est nommée aussi herbe aux chats grâce à sa particularité d'attirer les chats. Le projet a débuté au nord de la Forêt Noire en novembre 2007 et se poursuivra jusqu'en mars 2009. Les contrôles sont effectués tous les 10 à 14 jours. Le choix du terrain a été fait en tenant compte de la probabilité de la présence du chat forestier dans cette région. Dans le cadre du projet national, il est prévu de réunir le nord de la Forêt Noire, qui est considéré comme un habitat potentiel du chat forestier, avec la Forêt du Palatinat et les Vosges dans lesquelles des populations de chats forestiers sont connues, et donc de rendre ainsi possible leur migration vers le sud. Des zones de connexion entre ces territoires pourraient être le Bienwald et la Forêt de Haguenau. Les importantes barrières de traversée que sont l'autoroute A5 et le Rhin représentent un défi considérable pour le projet. Dans un deuxième temps, les forêts du sud-est de la Forêt Noire doivent être reliées aux forêts du Jura souabe, mais il n'existe pas encore actuellement de projet précis dans cette région (source internet : BUND). La carte des habitats potentiels publiée par le BUND fait apparaître qu'il existe en Bade-Wurtemberg un grand nombre d'habitats pouvant être recolonisés par le chat forestier.

Bien que le projet du BUND ne soit pas l'objet de mon étude, il me paraît, de par sa méthode, très intéressant et prometteur ; je le détaille ci-dessous et montre ainsi les efforts menés actuellement en Allemagne pour la protection du chat forestier.

En effet, les projets de protection de la faune sauvage sont souvent menés à trop petite échelle et n'aboutissent pas, de ce fait, au résultat souhaité. Il ne suffit pas, la plupart du temps, de considérer une population isolée pour étudier les moyens de survie à longue échéance de l'espèce menacée de disparition. Un échange entre les populations est indispensable. Un projet d'une telle ampleur, comme celui du BUND, qui s'étend même au-delà des frontières, pourrait avoir un rôle moteur pour des projets ultérieurs. Je veux, dans ce qui suit, décrire de façon précise les motivations, les idées et les perspectives de ce projet pour montrer l'impact que les efforts pour la protection du chat forestier peut avoir sur l'environnement et la nature actuellement en Allemagne, et pour montrer de quelle manière les recherches du FVA s'intègrent à ce projet et en bénéficient par voie de conséquence.

Le projet du BUND repose sur quatre piliers, c'est-à-dire que quatre projets définissent le projet final. Le premier pilier concerne les corridors biologiques qui doivent relier les forêts fragmentées les unes les autres. Le deuxième est la cartographie d'après laquelle des biologistes et des planificateurs créent un plan de réseaux de passages pour le chat forestier pouvant être mis en place dans toute l'Allemagne. Le troisième pilier est relatif aux contrôles : ils se font par l'intermédiaire de la méthode des pièges à poils, pour vérifier d'abord la présence de chats forestiers dans une région et, ensuite, pour vérifier si les corridors sont acceptés par l'espèce. Le dernier pilier concerne la communication. C'est seulement si la société et les instances politiques sont convaincues de l'intérêt du projet – recevant ainsi l'assentiment général – que celui-ci a des chances d'aboutir avec succès.

L'avant-projet, qui est à la base du projet de raccordement de biotopes pour le chat forestier, a été mené dans le Land de Thuringe, dans le parc national du Hainich. Le parc a été choisi en raison des observations de chats sauvages faite entre 1996 et 1999. M. Mölich, biologiste et chef du « bureau chat forestier » du BUND à Behringen dans le Hainich et spécialiste de *Felis s. silvestris* en Allemagne, a télémétré neuf chats forestiers entre 1996 et 1999. Il a pu observer leurs déplacements dans l'habitat et, entre autres, démontrer que les chats ne traversaient pas d'étendues non boisées, c'est-à-dire sans protection, lorsqu'elles sont supérieures à 100-150 m (Grabe et Worel, 2001). D'où l'idée de la nécessité de créer des corridors boisés pour soutenir la migration des individus et ainsi des populations de chats forestiers. De plus, les habitats existants, colonisés ou non par la sous-espèce, sont en grandes parties trop restreints pour assurer la survie des populations. Dès lors, il est apparu nécessaire de mettre au point un projet national de corridors pour le chat forestier. Ce projet a débuté en 2004 par une expérience pilote en Thuringe, dont le but était de relier le Hainich avec le parc naturel de la Forêt de Thuringe, séparés de 20 km. Dans le Hainich, la présence du chat était prouvée mais non dans le parc naturel de la Forêt de Thuringe. Après une longue préparation de 3 ans, le premier corridor a pu être réalisé. 20 000 arbres ont été plantés. À cette occasion, il faut souligner que les services de la voirie, responsables de l'aménagement de l'autoroute A4 – qui traverse le corridor grâce à un pont qui le surplombe – ont financé, par l'intermédiaire de mesures compensatoires, une partie des coûts de l'installation du corridor (comm. pers. M.Mölich, 2008).

Aujourd'hui, 30 % seulement de la surface de l'Allemagne est encore couverte de forêts. Le BUND a, en septembre 2007, présenté un plan des corridors biologiques potentiels, plan élaboré par des spécialistes. Le

calcul à l'aide d'un SIG pour évaluer l'orientation des corridors a été fait pour toute l'Allemagne par une méthode homogène. L'outil employé était une Analyse- « Cost-Distance », méthode qui évalue le chemin le moins « laborieux », c'est-à-dire celui qui demande à l'individu le moins d'énergie ou d'effort pour aller d'un point fixe à un autre. Dans un premier temps, une carte est subdivisée par un quadrillage. Chaque trame reçoit ensuite une valeur de résistance selon l'utilisation de la surface qu'elle représente. La valeur de résistance correspond au coût (sous forme d'énergie) qui est nécessaire à un individu pour traverser une trame. Pour le chat forestier, par exemple, il est simple, c'est-à-dire pas très « laborieux » de traverser une trame qui représente de la forêt, alors qu'il est, en revanche, très « laborieux » pour lui de traverser un paysage agricole. De cette manière on peut ainsi évaluer le chemin, donc le corridor, qui demande au chat le moins d'énergie possible pour aller d'un endroit à un autre. Les valeurs de résistance établies par des experts se basent sur leurs expériences. Les résultats sont donc établis à partir d'estimations fondées scientifiquement. La base de la modélisation du BUND est un modèle d'habitat statistique basé sur la thèse de Mme Klar qui a étudié le comportement spatial de chats forestiers télémétrés dans l'Eifel (source internet : BUND). Un exemple d'une carte illustrant les résultats d'une analyse « Cost-Distance » est consultable dans le chapitre 8 voir figure 8.1. Ce concept de possibilité de connecter les différents habitats fait actuellement l'objet d'une sensibilisation intensive auprès du public par le BUND. C'est ainsi que toute une campagne de publicité a été mise en place : affiches appelant à soutenir la protection du chat forestier, actions pédagogiques, par exemple concours de dessin sur le chat forestier ainsi que téléfilms illustrant le projet du BUND. Ces efforts doivent, d'un côté, favoriser l'acceptation par la société des mesures envisagées, mais également rallier le monde politique à ces projets. En effet, pour pouvoir atteindre un objectif aussi ambitieux, il faut convaincre les élus de chaque Land de l'importance du projet. Plus la société aura une image positive du chat forestier, plus le BUND aura des chances de mener à bien son projet. Le chat forestier représente par ailleurs une espèce politiquement intéressante : comme le lynx et le loup, il s'agit de l'un des derniers carnivores d'Europe, mais sa présence suscite beaucoup moins de conflits et de craintes que ces deux derniers. Pour les associations de protection de l'environnement et de la nature, le chat forestier occupe une position d'espèce cible (management indicator species), c'est-à-dire une espèce qui a été choisie dans un processus de planification ayant pour objet de cibler des mesures de protection et de développement. Les mesures qui en découlent sont orientées principalement au profit de cette espèce. Elle constitue, par ailleurs, une espèce indicatrice (indicator species) pour l'état ou le bon fonctionnement des écosystèmes forestiers. En ce qui concerne, en particulier, les corridors biologiques, le chat forestier occupe cette position en raison de son attitude d'individu farouche et très sensible aux dérangements et recherchant un habitat présentant un couvert boisé. Si le chat forestier adopte un corridor, c'est-à-dire s'il l'emprunte, il est fortement probable que d'autres espèces aux exigences comparables vis-à-vis de leur habitat l'adoptent également. Ce sont par exemple le blaireau, la martre des pins et aussi différentes espèces de chauves-souris qui dépendent d'un couvert boisé pour leur comportement spatial (Mölich, 2007). Finalement, pour le BUND, le chat sauvage représente une espèce emblématique (flagship species) en ce sens que les efforts menés pour cette espèce entraînent un effet de sillage positif pour l'interconnexion d'habitats de plusieurs espèces. En fait, outre cette qualification d'espèce indicatrice, il s'agit de permettre à l'opinion publique d'avoir une perception positive et élargie des dispositions envisagées dans le projet du BUND.

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA)

Le FVA, ou plutôt la subdivision pour l'écologie de la faune sauvage du FVA, est responsable du monitoring d'espèces rares et liées à l'habitat forestier. Dans ce contexte il est aussi responsable des recherches sur le chat forestier pour la région du Kaiserstuhl et des forêts voisines du Rhin. Cela est dû à la proximité du FVA par rapport au Kaiserstuhl et au fait que ce sont les chercheurs du FVA qui ont analysé les corps de chats écrasés dans cette région. Sur la figure 5.3 on peut constater que le monitoring du FVA pour le chat forestier se concentre exclusivement sur ces régions (rond rouge près de Fribourg).

Les trois institutions qui travaillent sur le chat forestier dans le Land sont régulièrement en contact et échangent leurs résultats dans le cadre d'une coopération. Les analyses du FVA sont, en ce qui concerne surtout le projet de corridors biologiques du BUND, particulièrement intéressantes en raison du fait que le terrain d'étude du FVA se trouve à proximité de la frontière franco-allemande et que des corridors sont prévus aussi au-delà des frontières. À l'heure actuelle, la WFS et le BUND n'ont pas encore eu de succès, sur leurs terrains d'étude en Bade-Wurtemberg, en ce qui concerne leur projet de pièges à poils.

Ayant ainsi indiqué les éléments essentiels sur lesquels repose le monitoring de l'espèce dans le Land, j'aborde ci-dessous mon projet proprement dit, en commençant par la phase de préparation à laquelle je n'ai participé que partiellement, pour présenter ensuite la méthode et les résultats que j'ai pu obtenir.

6 PRÉSENTATION DU PROJET ET DE LA MÉTHODE

6.1 Objet de la demande

L'objectif du projet dont j'étais chargée pendant mon stage était de prouver la présence du chat forestier dans la région du Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes à l'aide de la méthode des pièges à poils (localisation du terrain d'étude dans le Land voir carte 1a - en annexe séparée.) Comme un monitoring systématique aurait été trop coûteux et aurait nécessité trop de temps pour établir la simple preuve de la présence de l'espèce, il a été choisi de limiter les efforts, et donc le terrain d'étude, aux observations faites par des chasseurs. C'est ainsi que la première étape du projet était une enquête menée auprès des locataires de terrains de chasse dans la région. Du côté des « Agents chargés de la faune sauvage » pour ce territoire, aucune observation autre que celles des deux cadavres de chats forestiers n'a été signalée. Dans la Forêt Noire trois des observations déclarées n'ont pas été prises en compte dans ce projet car il ne s'agit pas de preuves réelles.

J'ai dû par ailleurs entrer en contact avec les responsables des milieux naturels en France se trouvant à proximité de mon terrain d'étude, pour étendre celui-ci au-delà de la frontière, dans le but de collecter du matériel de références sur les populations de chats forestiers voisins. Il faisait aussi partie de mes tâches d'assister aux analyses génétiques et de faire une première analyse à partir d'études existantes sur des corridors biologiques, pour la faune sauvage dans la vallée du Rhin Supérieur, des barrières anthropogènes qui rendent difficile ou impossible une traversée de la plaine du Rhin entre le terrain d'étude et la Forêt Noire.

Avant de décrire le déroulement du projet, je veux anticiper sur les résultats. Les données que j'ai pu réunir permettent d'estimer avec une forte probabilité qu'il existe une présence effective du chat forestier dans la région. Néanmoins il n'a pas été possible, en raison du temps dont je disposais pendant mon stage, de récupérer les résultats des analyses génétiques, notamment à cause de certaines difficultés de coopération entre les différentes institutions et les problèmes de taux de réussite de la méthode, problèmes détaillés plus loin dans le rapport. Une preuve scientifiquement reconnue manque donc pour conclure mes réflexions. Cependant, mes résultats conduisent, en s'appuyant en particulier sur l'aspect morphologique, à la quasi certitude de la présence de chats au phénotype de chat forestier. En considérant, par ailleurs, la répartition spatiale des preuves, il paraît très probable qu'il s'agisse du *Felis s. silvestris*. Les résultats constituent une première preuve qui est à la base des projets de monitoring sur l'espèce qui vont suivre. Mon étude tente de démontrer que des investigations plus approfondies sur l'espèce dans ces régions seraient nécessaires, car elle apporte les premières preuves de la présence de chats forestiers vivant en Bade-Wurtemberg depuis 1912.

6.2 Mesures préliminaires

Enquête :

Une enquête a été menée au niveau territorial auprès de deux associations de chasseurs, (« Hegeringe ») qui réunissent les chasseurs de la région du Kaiserstuhl et de Tuniberg-March. Le choix de ces deux terrains a été fait à partir des lieux de découverte des deux corps de chats forestiers trouvés morts et des résultats de l'enquête de la WFS. Pour l'élaboration du questionnaire, nous nous sommes inspirés d'un document ayant le même objet, élaboré en Bavière, et que nous avons ajusté à nos besoins. Le questionnaire a été envoyé aux directeurs des associations de chasse (Mme Lauven de l'association de chasseurs du Kaiserstuhl et M. Weyhmann de l'association de la région Tuniberg-March), début septembre 2007, pour une évaluation sur le fond et la distribution aux titulaires de chasse. 34 questionnaires ont été envoyés aux deux associations de chasseurs, et 17 ont été retournés au FVA. Il était important pour nous de savoir – outre les éléments demandés lors de l'enquête de la WFS - non seulement si des observations de chat forestier avaient été faites mais également en quelle année et dans quelles conditions, le tout faisant l'objet d'une brève description. Le lieu de l'observation pouvait par ailleurs, être précisé sur une carte topographique à l'échelle 1 : 50 000 en pièce jointe. L'enquête étant basée sur des observations faites dans le passé sans preuve d'individus capturés ou de cadavres, celles-ci n'ont pas pu être classées selon leur crédibilité, comme cela est fait par le FVA pour le lynx ou lors de l'évaluation de la répartition du chat forestier en France par M. Léger et al. (2008) qui

avaient à leur disposition entre autres des corps de chats écrasés et des individus piégés. Les informations retenues nous servent donc seulement à titre indicatif et non comme une preuve de présence. De plus il était intéressant de savoir depuis quand le titulaire de la chasse était actif dans le territoire et s'il consentait à l'installation de pièges à poils imprégnés de teinture de valériane sur leur terrain. Il était également demandé de dessiner sur cette carte les limites des territoires de chasse, information qu'il ne nous était pas possible d'obtenir par ailleurs. Le questionnaire se trouve en annexe 3.

Terrain d'étude du questionnaire :

Le terrain d'étude du questionnaire comprenait, en ce qui concerne les associations de chasse, les communes de Vogtsburg am Kaiserstuhl, de Vieux-Brisach, la partie ouest du territoire de la commune de Fribourg en Brisgau, et la commune de Hartheim, ce qui apparaît sur la carte 1a en annexe séparée.

Le terrain de l'association de chasse du Kaiserstuhl s'étend à l'ouest jusqu'aux plaines alluviales du Rhin près de Vieux-Brisach et comprend à l'est la partie sud-ouest du Kaiserstuhl. Il représente une surface totale de 10 877 ha dont 3 102 ha de forêts, 7 610 ha de surfaces agricoles et 165 ha de rivières et plans d'eau. 85 membres de l'association y chassent, dont 16 titulaires de chasse. Le climat très favorable du Kaiserstuhl, qui est une des régions les plus chaudes d'Allemagne avec une température moyenne annuelle de 9,9°C (avec de fortes fluctuations annuelles allant jusqu'à 18,5°C) et des précipitations comprises entre 600 à 700 mm/an, avec en moyenne 1 720 heures de soleil par an, ainsi que l'origine volcanique des terres font que cette région est particulièrement adaptée non seulement à la viticulture, mais également à l'hébergement d'une faune et d'une flore très intéressantes. Le Kaiserstuhl est connu pour sa grande richesse en orchidées, la présence du lézard vert (*Lacerta viridis*, Laurenti), de la mante religieuse (*Mantis religiosa*, Linnaeus) et de la huppe fasciée (*Upupa epops*, Linnaeus) ; et très probablement aussi la présence du chat forestier qui apprécie le climat doux et s'y adapte parfaitement. Le Kaiserstuhl présente, d'une part, un paysage largement occupé par la viticulture et les vergers mais, d'autre part, des biotopes plus naturels comme les forêts denses rhénanes et les forêts et les réserves naturelles du Kaiserstuhl entre autres : la réserve du « Badberg » (65 ha) et du « Haselschacher Buck » (71,3 ha) (source internet : LUBW) Les réserves naturelles dans la région du Kaiserstuhl et des forêts rhénanes limitrophes sont illustrées dans la carte 12a en annexe séparée. Le point culminant du Kaiserstuhl est le « Totenkopf » qui atteint 556,6 m. Du fait de la superficie des parcelles cultivées, le chat forestier peut trouver ici une alimentation abondante en rongeurs et aussi en petit gibier, comme le faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*, Linnaeus) et la perdrix grise (*Perdix perdix*, Linnaeus). Il faut noter, cependant que, ces dernières années, l'abondance du petit gibier est en régression.

Le territoire de l'association de chasse de Tuniberg-March est situé à 8 km au nord-ouest de la ville de Fribourg, dans la vallée du Rhin. Avec 120 membres, dont 18 titulaires de chasse, l'association couvre une surface totale de 13 370 ha La forêt occupe 2 895 ha, les surfaces agricoles 10 457 ha dont 1 200 sont des vignobles, et 70 ha sont occupés par des rivières et des plans d'eau. Le « Tuniberg » est marqué par les mêmes origines volcaniques que le Kaiserstuhl et dans ses versants, couverts de loess, on trouve des terriers de renard (*sp. Vulpus*, Frisch), de blaireau européen (*Meles meles*, Linnaeus) et de lapin (*Lepus europaeus*, Pallas). Les cultures de maïs sont ici plus abondantes.

Résultats de l'enquête :

50% des questionnaires ont été renvoyés, pour la plupart dans les deux mois qui ont suivi leur envoi. Dans leurs réponses, cinq titulaires nous ont signalé des observations de chat forestier. Trois d'entre elles ont été faites sur le territoire de chasse d'Oberbergen à l'est de la commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl entre 1991 et 2000, sept sur celui de Hartheim entre 2001 et 2007, trois sur celui de Burkheim à l'ouest de la commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl entre 2000 et 2002, trois sur celui de Vieux-Brisach Sud entre 1975 et 2008, et enfin trois sur celui de Schelingen à l'ouest de la commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl entre 2007 et 2008. Le titulaire de chasse de Vieux-Brisach Sud ne nous avait pas signalé d'observations de chat forestier, mais il les avait mentionnées lors de l'enquête de la WFS. Un seul d'entre eux nous a interdit d'installer des pièges à poils sur son territoire, les 16 autres ayant donné leur accord. Les intéressés ne nous ont malheureusement pas tous indiqué les limites de leur territoire : pour cette raison ils ne sont pas illustrés sur une carte. Les lieux des observations n'ont pas été numérisés, car ils ont été retrouvés lors de l'installation des pièges à poils sur le terrain.

Après ces résultats, ma collègue, Mme Sarah Veith, qui m'a aidée dans la suite du projet à contrôler les pièges à poils, a contacté les titulaires de chasse qui avaient apporté une réponse positive à notre enquête.

Grâce à leurs indications, les quatre premiers terrains de chasse (Hartheim, Oberbergen, Burkheim et Vieux-Brisach Centre) ont pu être équipés de pièges à poils avant la fin de l'année 2007.

Avant de poursuivre dans la description du déroulement du projet, je vais exposer la méthode des pièges à poils qui a été utilisée : son origine, les caractéristiques de son utilisation et les possibilités d'évaluation qu'elle peut offrir.

6.3 Méthode des pièges à poils

La méthode des pièges à poils est une méthode de récolte d'échantillons de poils de chat dite non invasive. Cela signifie que cette méthode est sans perturbation pour l'animal et sans influence sur son comportement naturel. Il n'est pas nécessaire de capturer des individus ni même de les observer directement. L'objectif est d'établir la présence de chat forestier à l'aide d'échantillons de poils, en combinaison avec les analyses génétiques complémentaires. Une première indication de présence de chat forestier peut être donnée par des photos, prises à l'aide de pièges photos installés à proximité des pièges à poils.

La méthode a été élaborée par Hupe et Simon, en Allemagne. Lors d'une étude de piégeage pour des études télémétriques sur le chat forestier dans le Sollinge en 1998, les pièges étaient imprégnés de valériane pour attirer les chats. Il a alors été constaté qu'à proximité des pièges on trouvait des poils de chat, ce qui a donné l'idée d'installer des pièges à poils imprégnés de valériane au lieu des pièges traditionnels. C'est ainsi qu'a été mise au point une méthode de terrain très simple à employer, avec un matériel de base facile à se procurer. Cette méthode repose sur la constatation que les chats sont, en général, fortement attirés par la valériane dont l'odeur a sur eux un effet excitant, voire aphrodisiaque. À noter que cet effet est particulièrement développé pendant la période du rut entre janvier et mi-avril. C'est la raison pour laquelle la phase principale de mon étude se concentre sur ces trois mois et demi.

Une liste du matériel nécessaire pour la mise en place et l'utilisation de la méthode figurent en Annexe 4 ainsi que les instructions pour la construction des pièges à poils.

6.3.1 Installation sur le terrain

Sur le terrain les lieux d'installation des pièges à poils sont choisis en fonction d'observations de chats forestiers ou à partir des lieux de leur demeure préférée, ou encore à proximité des lieux de découverte des cadavres. Une fois l'endroit choisi, il faut veiller à ne pas installer le piège à poils en plein soleil car l'ADN (acide désoxyribonucléique) du poil se dégrade au rayonnement ultraviolet (KLEIN 2007). Une fois l'emplacement désigné, le piège à poils est enfoncé dans le sol de 20 à 30 cm et équipé d'un numéro d'identification. Ensuite il est rendu rugueux à l'aide d'une brosse métallique afin que le poil s'y fixe mieux. Il est enfin imprégné de teinture de valériane à l'aide d'un vaporisateur. Pour la localisation sur le terrain, l'endroit est enregistré avec le GPS et une brève description du lieu est reprise sur une fiche qui précise également la commune concernée, le numéro du piège à poils, les coordonnées GPS ainsi que le nom du responsable de la chasse (ou du terrain).

6.3.2 Contrôles des pièges à poils

Les pièges à poils sont contrôlés si possible une fois par semaine, au moins tous les 14 jours, en raison de la rapidité de dégradation de l'ADN sous les conditions abiotiques. Si des poils se trouvent sur le piège, ils sont collectés à l'aide d'une pincette et récupérés dans une pochette en plastique hermétique ; ceux qui peuvent, à l'œil nu, être attribués à d'autres animaux ne sont pas ramassés. La pochette comporte des inscriptions précisant la date du contrôle, le numéro du piège à poils et un identifiant du lieu d'installation. Les poils n'étant pas toujours très visibles, il peut être utile de frotter avec la pincette en sens inverse de la fibre du bois pour les faire apparaître ou bien d'utiliser une loupe. La meilleure façon de voir si des poils se trouvent sur le piège est de regarder d'en haut ou à contre-jour le long des faces de la volige. Lorsqu'une quantité suffisante de poils a été collectée, le piège est décontaminé des poils restants à l'aide de la brosse métallique ou d'un brique. Il est ensuite imprégné à nouveau de teinture de valériane et une fiche de terrain est remplie. Il est important de surgeler les échantillons de poil le plus vite possible pour éviter une dégradation trop

importante de l'ADN en attendant les analyses génétiques. Des photos en annexe 4 illustrent la mise en place des pièges à poils, les contrôles et le matériel.

6.3.3 Évaluation de la méthode

Hupe et Simon (2007) ont constaté, lors de leur évaluation de la méthode, qu'une densité de 2 à 5 pièges à poils pour 1 000 ha (0,2 à 0,5 pièges pour 100 ha) suffit pour déceler la présence du *Felis s. silvestris* dans des régions à proximité de populations connues de chats forestiers. Pour les régions où l'on suppose seulement une propagation de l'espèce, on recommande une densité de 6 à 15 pièges à poils pour 1 000 ha (0,6 à 1,5 pièges pour 100 ha). Il faut souligner que la méthode peut seulement donner une indication sur la présence du *Felis s. silvestris* et non sur l'abondance de l'espèce.

Les recherches autour d'une optimisation de la méthode en Suisse par Weber et al. (2008), qui l'ont utilisée dans le Canton de Bâle-Campagne, ont évalué une durée minimum d'exposition des pièges à poils sans résultat positif pour pouvoir conclure que le *Felis s. silvestris* est absent dans une région. Ils ont utilisé l'expression de « mois de piège à poils » (« Lockstockmonate ») pour désigner cette durée qui est calculée en fonction du nombre de pièges sur le terrain et du nombre de mois d'exposition. Une exposition des pièges sans résultat positif pendant 20 « mois de piège à poils » a été considérée comme permettant de dire avec une certitude de 95 % que le chat forestier est absent dans une région. Dans les régions où une présence de chat forestier était reconnue Weber et al. (2008) comptaient sur des résultats positifs après 5 « mois de piège à poils ». Lors de la présentation de mes résultats, je ferai référence à ces chiffres.

L'installation de pièges photos ne fait pas partie de la méthode décrite par Hupe et Simon (2007) et sera donc traitée dans la description de la méthode utilisée dans le cadre de mon stage, exposée ci-dessous.

6.4 Application dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes

Suite à l'enquête et en tenant compte des informations qui nous ont été fournies au fur et à mesure du déroulement du projet sur de nouvelles observations du chat forestier, nous avons installé 55 pièges à poils du côté allemand du terrain d'étude. Nous avons aussi pris à nouveau contact avec des responsables de chasse dont les terrains nous semblaient appropriés, compte tenu des observations que nous avons faites dans des terrains situés à proximité. Nous avons par ailleurs installé huit pièges à poils sur les îles du Rhin, près de Fessenheim et de Marckolsheim, et dans la forêt communale de Marckolsheim, en France. Cette dernière installation n'a pu être réalisée que fin avril, en raison des démarches d'autorisation de l'utilisation de la méthode en France. Compte tenu de cette situation particulière et du fait qu'aucun résultat positif n'a pu encore être observé du côté français, je me propose de traiter ces éléments à part pour m'appliquer d'abord à décrire les opérations menées sur le terrain d'étude initial.

Du côté allemand, ont donc été installés, entre décembre 2007 et avril 2008, 55 pièges à poils sur dix terrains de chasse dont : Hartheim (Commune de Hartheim), Vieux-Brisach Nord, Sud et Centre, ainsi que Oberrimsingen (commune de Vieux-Brisach), Burkheim, Oberbergen, Schelingen et Achkarren (commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl) et sur le terrain de chasse de Sasbach (commune de Sasbach). Les communes équipées de pièges à poils en Allemagne sont illustrées sur les pages suivantes (voir figure 6.1) et en annexe séparée, carte 2a.

Les terrains des quatre communes concernées représentent 13 882 ha. La surface des terrains de chasse n'a pas pu être évaluée du fait que les limites de ces terrains n'ont pas été reportées correctement sur les cartes. Sur chacun de ces terrains ont été installés 4 à 7 pièges à poils que ma collègue Mme Veith et moi-même avons ensuite contrôlés chaque semaine. En fait, il n'était possible de contrôler que deux terrains au maximum par demi-journée, c'est-à-dire en moyenne 20 pièges à poils par jour (opération qui est aussi dépendante des circonstances météorologiques) ; d'autres tâches étaient, par ailleurs, à réaliser autour des contrôles et, dans le cadre de mon stage, il ne pouvait être envisagé d'étendre davantage le terrain d'étude.

Comme les responsables de chasse nous ont beaucoup aidés pour la mise en œuvre du projet et se sont montrés très intéressés par les résultats, nous nous sommes régulièrement contactés. L'association de chasse du Kaiserstuhl nous avait demandé au mois de mars de tenir une conférence, lors d'une assemblée annuelle, sur des résultats intermédiaires du projet. De plus, j'ai établi en mai un compte rendu (voir annexe 5) des résultats transitoires dont une version provisoire a été envoyée aux titulaires de chasse ainsi qu'aux responsables des projets sur le chat forestier en Bade-Wurtemberg de la WFS et du BUND, et au Ministère

des espaces ruraux qui a stoppé l'article et nous a demandé, avant de le diffuser, de fournir une preuve génétique plus fiable lui permettant de déclarer officiellement la présence de *Felis s. silvestris* dans le Land. Cette preuve n'a pu, jusqu'à présent, lui être fournie pour des raisons que je précise plus loin en abordant le sujet des analyses génétiques.

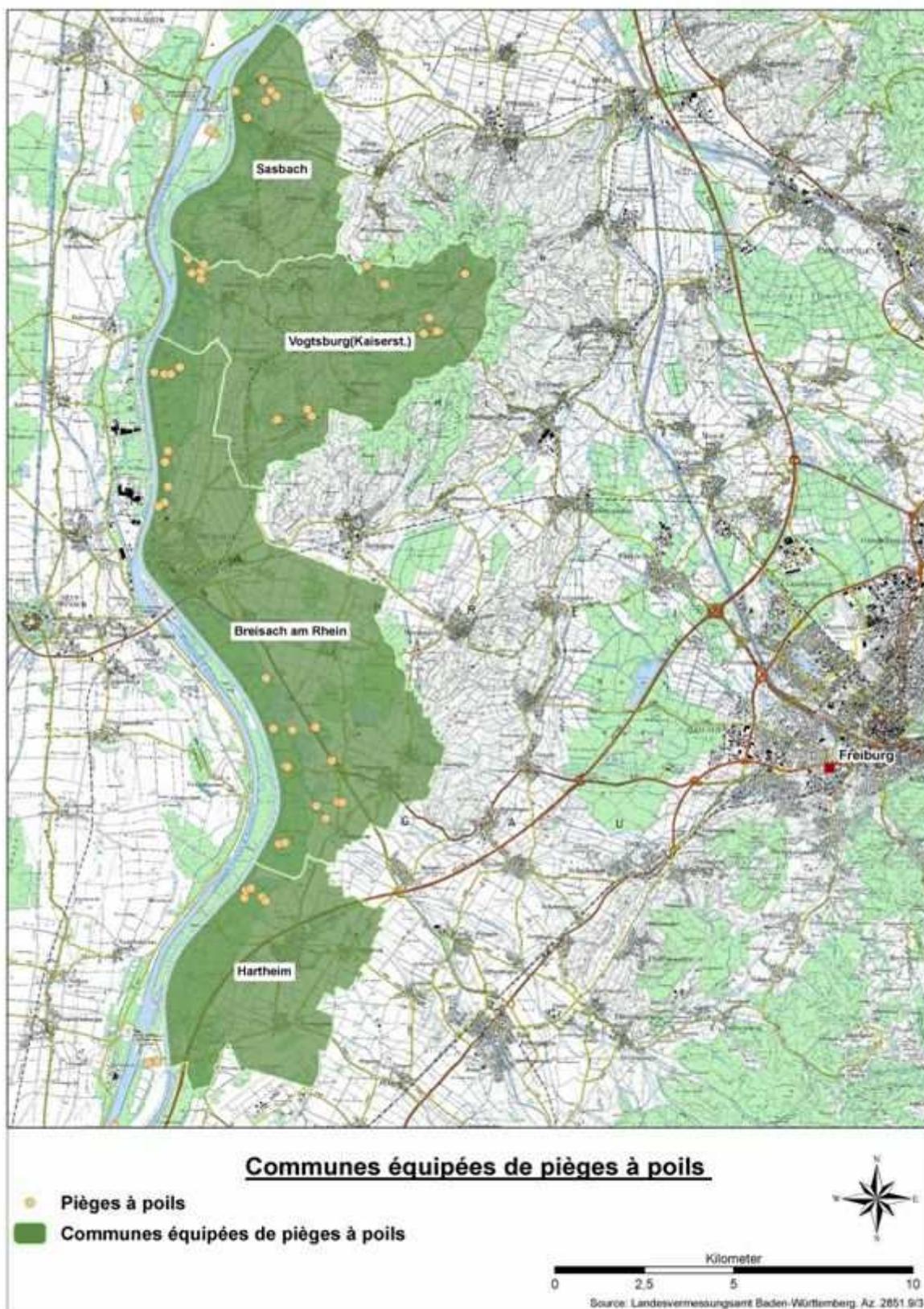


Figure 6.1 – Communes équipées de pièges à poils.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

6.4.1 Choix des lieux d'emplacement des pièges à poils

Ce choix a, dans notre étude, été déterminé à partir des observations faites par les titulaires de chasse ou en tenant compte des lieux de demeure préférés du chat forestier, que nous avons identifiés lors de la visite sur le terrain. Il s'agissait surtout des passées de gibiers que le chat emprunte souvent pour la chasse, des anciennes petites carrières ensoleillées à l'intérieur des forêts, des lisières à l'intérieur et au bord des forêts et de clairières à l'intérieur des forêts. Dans les forêts rhénanes, les structures rocheuses sont absentes et c'est ainsi que les pièges à poils ont été installés près d'anciennes casemates en ruine, très recherchées par le chat forestier. C'est pour cette raison que j'ai été amenée à contacter une association dont le centre d'intérêt sont les fortifications en général, pour connaître l'emplacement des casemates dans la plaine du Rhin. Les informations fournies, qui permettent aussi de situer les anciennes casemates dans la plaine du Rhin en France, pourront être utiles pour des recherches ultérieures sur la répartition du chat forestier plus au nord et au sud de mon terrain d'étude dans les forêts rhénanes. D'autres lieux d'installation des pièges à poils étaient aussi des lieux d'agrainage du gibier, le chat pouvant trouver ici des proies attirées par le maïs. Les arbres morts et creux, les terriers de blaireau ou de renard, souvent utilisés par le chat forestier, ainsi que les passages à gibier, offrent des emplacements intéressants.

6.4.2 Pièges photos

Nous avons eu à notre disposition trois (au début quatre) pièges photos de la marque Bushnell, qui enregistrent une photo à chaque mouvement retenu (maximum une photo toutes les 30 secondes) pendant 24 heures, avec un flash à DEL (diode électroluminescente) pour vision nocturne qui permet d'enregistrer des images à la nuit tombée sans perturbation de l'animal (des enregistrements de films de 15 secondes ainsi qu'un flash infrarouge sont également possibles). Sur chaque photo sont notés automatiquement le numéro d'identification du piège à poils et la date ainsi que l'heure de l'enregistrement. Les pièges photos ont été installés dès que l'on a trouvé des poils sur l'un des pièges à poils d'une chasse. Cependant, du fait que nous n'avons que trois pièges photos à notre disposition, les caméras ont été installées pour la plupart une seule fois par terrain de chasse, et ont été déplacées d'un terrain à l'autre dès que des photos ont pu être faites. Elles sont fixées à un arbre, à 1 à 2 m du piège à poils. Lors des contrôles des caméras, les cartes SD (cartes mémoires) ont été déchargées à l'aide d'un ordinateur portable de terrain et les photos classées par animal (chat forestier ou autre) ; les piles (durée de vie entre 2 à 4 semaines) ont été contrôlées et le cas échéant remplacées.

6.4.3 Contrôles des pièges à poils et premier traitement des données de terrain

Les contrôles ont été effectués comme il est décrit dans le paragraphe précédent. Pour aider à différencier les poils de différents animaux, j'ai créé une fiche de poils propre à certains d'entre eux : le renard, la martre des pins, la fouine, le chevreuil, le chat domestique et le chat forestier. L'expérience a montré que les poils de chevreuil et de sanglier peuvent être distingués de ceux du chat forestier sur le terrain, ce qui n'est malheureusement pas possible pour les autres, à l'œil nu. Après chaque contrôle, une fiche de contrôle (voir annexe 6) est remplie. Elle indique le nom du contrôleur, la situation météorologique lors du contrôle – ce qui est intéressant, en particulier pour le choix d'un échantillon en vue d'analyses génétiques, car les facteurs abiotiques peuvent, comme décrit préalablement, décomposer l'ADN dans le poil (KLEIN 2007) – la date du contrôle, le numéro du piège à poils en précisant la présence ou non de poils récoltés et, le cas échéant, la quantité. Si un piège photo a été installé il est utile de noter le numéro de la caméra, le fait qu'elle a été contrôlée et le changement de ses piles, si nécessaire. En outre, certaines particularités peuvent être notées lors du contrôle – comme par exemple la présence excréments à proximité du piège, l'endommagement du piège par des sangliers ou photos d'autres animaux intéressants, comme le blaireau.

Pour une meilleure gestion des données de terrain, les informations sont, à chaque retour du terrain, entrées dans une banque de données Access, que j'ai dû établir à cet effet au début de mon stage. Celle-ci comprend un formulaire des informations de base pour l'installation des pièges à poils et un formulaire des contrôles de ceux-ci. Ces formulaires reprennent les informations des fiches de terrain puis sont connectés aux tableaux donnant le nom des terrains de chasse, des responsables des terrains et des collaborateurs du FVA chargés des contrôles des pièges à poils. Après chaque nouvelle installation de piège à poils et après chaque jour de contrôle, les données recueillies sont donc entrées dans la banque de données. Les pochettes comprenant des

poils sont le plus vite possible surgelées pour éviter une dégradation de l'ADN. On peut, par ailleurs, différencier les poils du chat forestier et du chat domestique grâce à la différence de longueur des poils de jarre et de bourre, et à la structure du poil sous le microscope. Les poils de jarre ont, chez le chat forestier, en général, une longueur comprise entre 5 et 7 cm et les poils de bourre environ 40 mm (chat domestique : 25 mm). Il est ainsi possible de distinguer si le poil appartient à l'un ou à l'autre groupe, mais cette méthode nécessite une longue expérience et ne peut être appliquée que par des spécialistes (Hupe et al. 2007, Weber et al. 2008).

Les photos sont toutes enregistrées dans un fichier spécial et classées selon leur date de contrôle.

Après avoir décrit les principaux éléments de la méthode, je vais présenter les résultats obtenus : d'une part, les résultats en général, d'autre part et plus en détail, ceux observés dans chaque unité équipée de pièges à poils.

7 RÉSULTATS DE LA MÉTHODE DES PIÈGES A POILS

7.1 Évaluation spatiale des zones attenantes aux pièges à poils

Comme notre étude n'est pas basée sur un monitoring systématique la taille du terrain d'étude équipé de pièges à poils peut être évaluée sous différents aspects. Si l'on considère la superficie totale des communes équipées, soit 13 882 ha, cela correspond, avec 55 pièges installés sur le terrain, à une densité de pièges à poils de 3,9 pièges pour 1 000 ha. Ce mode de calcul ne semble néanmoins pas approprié car les agglomérations et les surfaces agricoles ne peuvent pas être considérées comme habitat adapté aux besoins du chat forestier. C'est donc à partir de données ATKIS, qui est le système d'information géographique officiel commun pour l'Etat fédéral et les Länder, qui permettent d'accéder aux données relatives à l'occupation des sols (dont sont retenus les forêts, les structures de bocage, les terrains marécageux et les bords des cours d'eau) en utilisant le logiciel ArcGis 9.3, que j'ai évalué les surfaces adaptées pour le chat forestier à l'intérieur des communes équipées de pièges à poils. Pour l'ensemble des communes équipées, ces surfaces s'étendent sur 3 399 ha, ce qui correspond à une densité de pièges à poils de 16,1 pièges pour 1 000 ha (voir carte 4a en annexe séparée).

Seul à l'aide de la localisation des pièges, il n'est pas possible d'établir la surface recensée sur laquelle les individus, en cas de présence, auraient dû être répertoriés. Pour pouvoir cependant avoir une impression du nombre d'individus qui auraient dû être théoriquement répertoriés, j'ai effectué, à partir des localisations des pièges et partant de l'hypothèse d'un domaine vital de 500 ha ou de 1 000 ha selon le sexe, une modélisation qui permet de définir les zones attenantes aux pièges à poils. Pour y parvenir, j'ai, à l'aide du logiciel ArcGis, installé une zone circulaire autour de chaque piège à poils dont la superficie correspond au territoire vital de l'espèce. Pour le mâle il est retenu une taille de territoire vital de 1 000 ha et pour la femelle de 500 ha. Le rayon de la zone varie donc selon que l'on considère le territoire vital du mâle (rayon de 1,8 km) ou de la femelle (rayon de 1,3 km). On suppose que si un chat est présent à l'intérieur de ces zones, il a dû être répertorié à l'aide du piège à poils. Comme les pièges à poils sont pour un grand nombre très proches les uns des autres, les surfaces qui se superposent ont été réunies. Il en résulte donc une zone totale attenante aux pièges à poils – toutes communes équipées confondues – de 10 241,2 ha pour le chat mâle (soit une densité de pièges à poils de 5,4 pièges pour 1000 ha), de 6 998,7 ha pour la femelle (soit 7,9 pièges pour 1000 ha). Pour tenir compte du problème évoqué plus haut de l'adaptation des terrains aux besoins du chat forestier, j'ai effectué les évaluations résultant des informations sur ce problème pour en déduire les surfaces adaptées à l'intérieur des zones attenantes aux pièges à poils. Il en découle pour le mâle une surface de 2 430,3 ha (22,6 pièges pour 1 000 ha) et pour la femelle de 2 021,5 ha (27,2 pièges pour 1 000 ha) (voir carte 5a et 6a en annexe séparée). Je retiens donc ces dernières superficies pour la taille du terrain dans lequel le chat forestier, s'il était présent, aurait dû être répertorié. Les recommandations de Hupe et Simon (2007) concernant la densité des pièges à poils à installer dans les régions où une présence de *Felis s. silvestris* n'est pas avérée, ont donc pu être respectées dans le cadre du monitoring aléatoire de collecte d'informations absence ou de présence de l'espèce.

Comme la taille des domaines vitaux des chats forestiers dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes n'est pas actuellement connue, ainsi que le comportement spatial en général des chats au phénotype de chat forestier dans ces régions, cette évaluation ne peut être qu'un modèle. Il faudrait donc améliorer la modélisation en agrandissant les zones attenantes aux pièges afin qu'elles comprennent autant de surfaces adaptées au chat forestier de façon à pouvoir y héberger au moins un mâle et deux femelles. Considérant que les chats forestiers n'utilisent pas toutes les surfaces adaptées, mais aussi probablement d'autres moins adaptées, on peut comprendre qu'une évaluation n'est pas simple et garde toujours caractère de modèle, sans la base des résultats d'études télémétriques complémentaires.

7.2 Résultats de la collecte de poils

Finalement, sur une surface de 2 430,3 ha (2 021,5 ha pour la femelle) il a pu être collecté 143 échantillons de poils sur 37 des 55 pièges à poils entre fin décembre 2007 et mi-mai 2008, ceci sur l'ensemble des communes. Sur 17 pièges, des échantillons ont pu être collectés plus de quatre fois. Ces pièges se trouvaient sur les communes de Hartheim et de Schelingen, de Vieux Brisach Sud, Centre et Nord, sur les communes de

Burkheim et d'Oberbergen. Le nombre d'échantillons par commune sera précisé par la suite. La carte 3a en annexe séparée donne un aperçu de la quantité d'échantillons trouvés par piège.

Comme je l'ai déjà signalé, aucun résultat d'analyses génétiques n'existe jusqu'à présent. Pour donner une idée de ce que les résultats peuvent apporter, je présente brièvement les résultats du projet de pièges à poils mené en Suisse par Weber et al. en 2006/2007 : sur un terrain d'étude de 22 300 ha ils avaient installé systématiquement 268 pièges à poils ; sur 83 d'entre eux, 316 échantillons de poils ont pu être collectés. 104 de ces échantillons ont été analysés génétiquement et 14 ont finalement pu être identifiés comme appartenant à *Felis s. silvestris*. Ce taux de « réussite » faible, c'est-à-dire d'échantillons appartenant à *Felis s. silvestris*, montre que le seul nombre d'échantillons collectés ne donne pas encore une indication fiable sur la présence de *Felis s. silvestris* même si l'on peut noter que, dans notre projet, nous avons en moyenne trouvé 2,3 fois plus d'échantillons par piège à poils que Weber et al. en Suisse.

7.3 Évaluation spatiale de la localisation des pièges par rapport aux agglomérations

Notre monitoring étant aléatoire, nous n'avons pas respecté une distance stricte par rapport aux lotissements en installant les pièges à poils. Comme il est intéressant cependant de connaître le nombre de pièges qui se situent à l'intérieur d'une zone comportant des habitations et lotissements, j'ai créé à l'aide de ArcGis des zones circulaires d'un rayon de 500 m autour des lotissements (habitations et zones industrielles confondues) et évalué le nombre de pièges à poils à l'intérieur et l'extérieur de ces zones circulaires (voir carte 7a et 8a en annexe séparée). La distance de 500 m a été choisie car il est estimé qu'en général, les chats domestiques ne s'éloignent pas de plus de 500 m des bâtiments. En Suisse par exemple Weber et al. ont choisi de ne pas installer de pièges à poils à moins de 200 m des habitations pour éviter de récolter des poils de chats domestiques. De plus en Allemagne à partir d'une distance de 200 m les chats domestiques peuvent être abattus. Klar et al. (2007) estiment dans leur étude que la probabilité qu'un chat forestier utilise un habitat diminue avec une distance inférieure à 900 m des habitations.

Dans notre étude 24 des 55 pièges à poils ont été installés à une distance inférieure à 500 m des lotissements. Sur 11 d'entre eux des échantillons ont été récoltés. A l'extérieur des zones se trouvaient 37 pièges à poils et des échantillons ont été récoltés sur 23 pièges. On ne peut donc pas constater une différence entre le nombre d'échantillons récoltés à l'intérieur ou à l'extérieur de ces zones. En pourcentage on constate qu'il a même été récolté 1,3 fois plus d'échantillons par piège à plus de 500 m de distance des lotissements qu'à l'intérieur des zones.

Que déduire de ces résultats ? En l'absence d'analyses génétiques, leur signification n'est pas probante. Néanmoins, les photos prises à l'aide des pièges photos installés sur trois des pièges à poils situés à moins de 500 m des habitations montrent une seule fois la présence d'un chat définitivement avéré comme chat domestique. On peut en déduire une présence peu importante de poils de chat domestique dans les pièges, tenant compte que la distance minimum entre piège et habitation était de 200m. Dans l'hypothèse de la présence d'un grand nombre de chats domestiques dans les communes du Kaiserstuhl et au long du Rhin (communes rurales) ceux-ci ne semblent pas s'éloigner beaucoup des habitations.

Ces énoncés restent cependant des hypothèses en attendant les résultats des analyses génétiques. Une fois celles-ci réalisées, ces informations pourront gagner en intérêt. Si la présence de chats forestiers est avérée près des habitations il pourra en être déduit un risque d'hybridation entre les populations de chats forestiers et de chats domestiques. Par ailleurs, il serait alors opportun d'envisager des mesures pour limiter le risque de perte d'individus par des accidents de voitures, compte tenu du développement des infrastructures près des villages.

La raison pour laquelle nous supposons, malgré l'absence de résultats génétiques sur les échantillons de poils, que le chat forestier est présent dans la région du Kaiserstuhl et surtout dans les forêts rhénanes voisines trouve sa justification dans les photos que l'on a pu faire près des pièges à poils, photos étudiées dans la partie suivante.

7.4 Résultats détaillés par unité d'étude

Je reprends donc dans ce qui suit chaque unité de mon terrain d'étude et ses particularités (Unités illustrées dans les cartes en annexe 7). Chaque partie comprendra un graphique illustrant la chronologie des contrôles de pièges à poils. On peut y trouver les informations suivantes : date de la visite sur le terrain (sur le graphique dans l'intervalle d'une semaine), montage du piège à poils^{xii}, la quantité (mesure subjective) de poils qui a pu être collectée (ce qui est intéressant par la suite pour le choix de l'échantillon utilisé pour les analyses génétiques), montage du piège photo, si lors d'un contrôle, des photos de chats ont été enregistrées, le cas échéant, le démontage du piège photo et du piège à poils. J'ai établi les graphiques à partir des données enregistrées dans la banque de données et les ai évalués avec le logiciel Excel. Je vais illustrer par unité les photos (si des photos ont pu être faites) de chats enregistrés et exposer en quoi celles-ci nous mènent à dire qu'il s'agit de chat forestier ou de chat domestique. A la fin de cet énoncé, je donne un résumé des résultats partiels surtout ceux des pièges photos.

Pour l'identification des chats sur les photos comme étant des chats forestiers je vais me baser sur quatre caractéristiques du pelage du chat forestier identifiable à partir de photos. Elles ont très bien été décrites par Léger et al. (2008) que je cite par la suite. Ces caractéristiques sont :

- 1) Bande dorsale (spinale) noire, unique et très visible, allant du milieu du dos (derrière les épaules) et s'arrêtant à la racine de la queue, mais ne se poursuivant pas sur celle-ci... alors qu'elle se prolonge sur la queue chez le chat domestique [...] ;
- 2) Une queue épaisse, tronquée ou en forme de cône à son extrémité, terminée par un manchon noir, ne présentant pas de raies, mais uniquement des anneaux noirs et fermés en nombre variable (2 à 5), les deux ou trois derniers étant très visibles. [...] Chez le chat domestique, la queue est fine avec de nombreux anneaux pour la plupart incomplets ;
- 3) Quatre rayures noires, parfois cinq, allant de la région frontale jusqu'à l'espace cervical où elles se fondent en un dessin plus ou moins confus duquel émergent, sur la nuque, quatre raies noires. [...] ;
- 4) Le dessin des flancs se compose de rayures, non rattachées à la rayure dorsale ou de taches noires très imprécises et souvent absentes dans la phase fauve et le pelage d'été. Dans tous les cas, les rayures apparaissent de façon beaucoup moins nette que celles d'un chat domestique tigré. [...]

Légende des figures représentant les photos enregistrées:

Des flèches :  indiqueront les caractéristiques de pelage qui correspondent au chat forestier.

Les flèches :  celles qui sont typiques pour les chats domestiques.

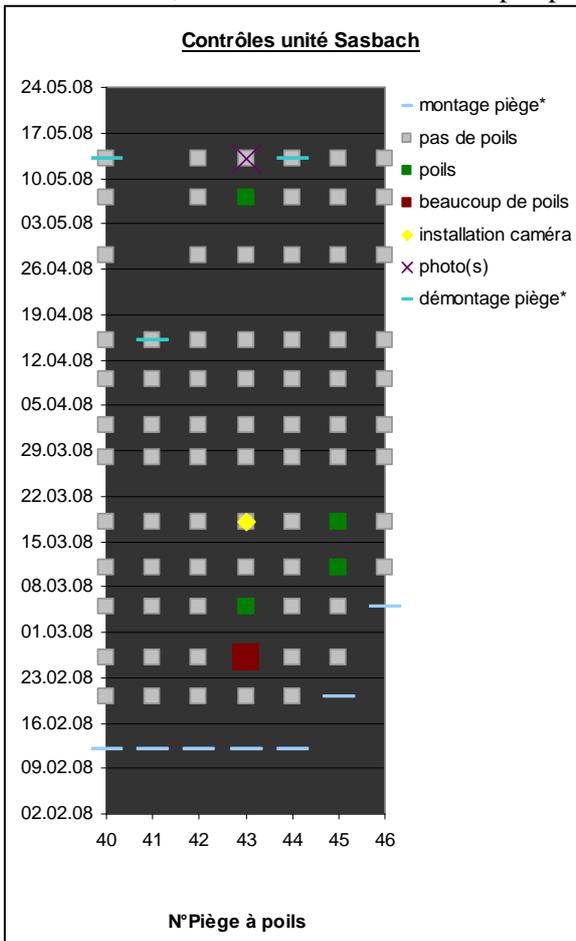
Les flèches :  indiqueront les différences de pelage entre les individus présent en photo à proximité d'un même piège à poil ou de pièges non éloignés les uns des autres.

^{xii} Dans le graphique il est noter seulement « montage piège* » il s'agit des pièges à poils.

Communes de Sasbach (Unité 1)

Le paysage de cette commune est fortement marqué par la viticulture et les vergers. Les vignes occupent tous les versants, les vergers les plaines, les forêts, essentiellement de feuillus, forment des îlots sur le haut des collines. Une réserve naturelle, le « Limberg », d'une superficie de 28,9 ha, s'étend dans ces forêts. 456 ha de la surface du territoire de la commune de Sasbach constituent des espaces adaptés aux besoins des chats forestiers, déterminés à l'aide du SIG, ArcGis. La particularité de Sasbach est que cette commune se trouve à proximité de la frontière franco-allemande, avec un pont qui traverse le Grand Canal d'Alsace et le Rhin. Ce pont pourrait constituer un élément de jonction entre les populations de France et d'Allemagne. Un échange pourrait être fortement probable. M. Meyer de la Maison forestière de Kohlholz près de Marckolsheim, m'a fait savoir qu'il observe des chats forestiers régulièrement sur l'île du Rhin entre Sasbach et Marckolsheim, surtout après la fenaison des prairies. De plus on trouve dans les forêts de Sasbach encore plusieurs ruines d'anciennes casemates pouvant offrir un abri idéal au chat forestier.

Initialement, cette commune ne faisait pas partie de notre terrain d'étude, le terrain de chasse de Sasbach



Graphique 7.1 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Sasbach

trouvé de poils alors qu'il se situait à ~ 30 m du piège n° 43.

Le graphique ci-dessus illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.3.

Piège photo :

Le piège photo était installé au piège à poils n° 43 près du passage à gibier. Deux photos de chat (forestier) n'ont pu être enregistrées qu'après deux mois d'exposition du piège photo. Les photos ont été prises le 7 mai

^{xiii} Naturschutzbund Deutschland : Organisation non gouvernementale de la protection de la nature en Allemagne.

2008 entre 3 h 45 et 3 h 47. Les photos enregistrées le jour même d'un contrôle, le piège était muni de teinture de valériane fraîche.

Les quatre caractéristiques de chat forestier décrit ci-dessus se retrouvent chez cet individu : les quatre raies de la nuque, la raie dorsale qui trouve son origine entre les épaules, le manchon noir avec les deux anneaux noirs suivant, bien visibles. La queue ne semble, elle, pas très touffue, ce qui pourrait s'expliquer au mois de mai par le pelage d'été. On ne peut pas voir sur les photos si la raie dorsale se prolonge sur la queue. Par contre, il est bien visible que le dessin des flancs est très délavé. De par le dessin de son pelage, il pourrait donc s'agir d'un chat forestier.



Figure 7.1 – Photos de chat forestier. Unité de Sasbach.
07.05.2008 / 3 h 45 à 3 h 47 (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Pendant les deux mois d'exposition du piège à poils, nous avons pu enregistrer un nombre de photos importants d'autres animaux : chevreuils, martes des pins, blaireaux et sangliers. Photos ci-dessous. La présence du blaireau et donc probablement la proximité de son terrier peuvent constituer un indice d'habitat adapté au chat forestier.

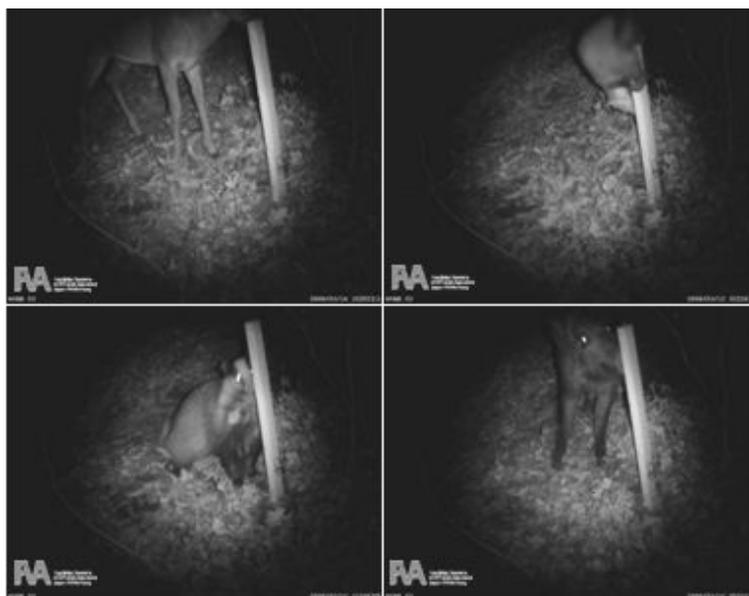


Figure 7.2 – Photos : chevreuils, martes des pins, blaireaux et sangliers. Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

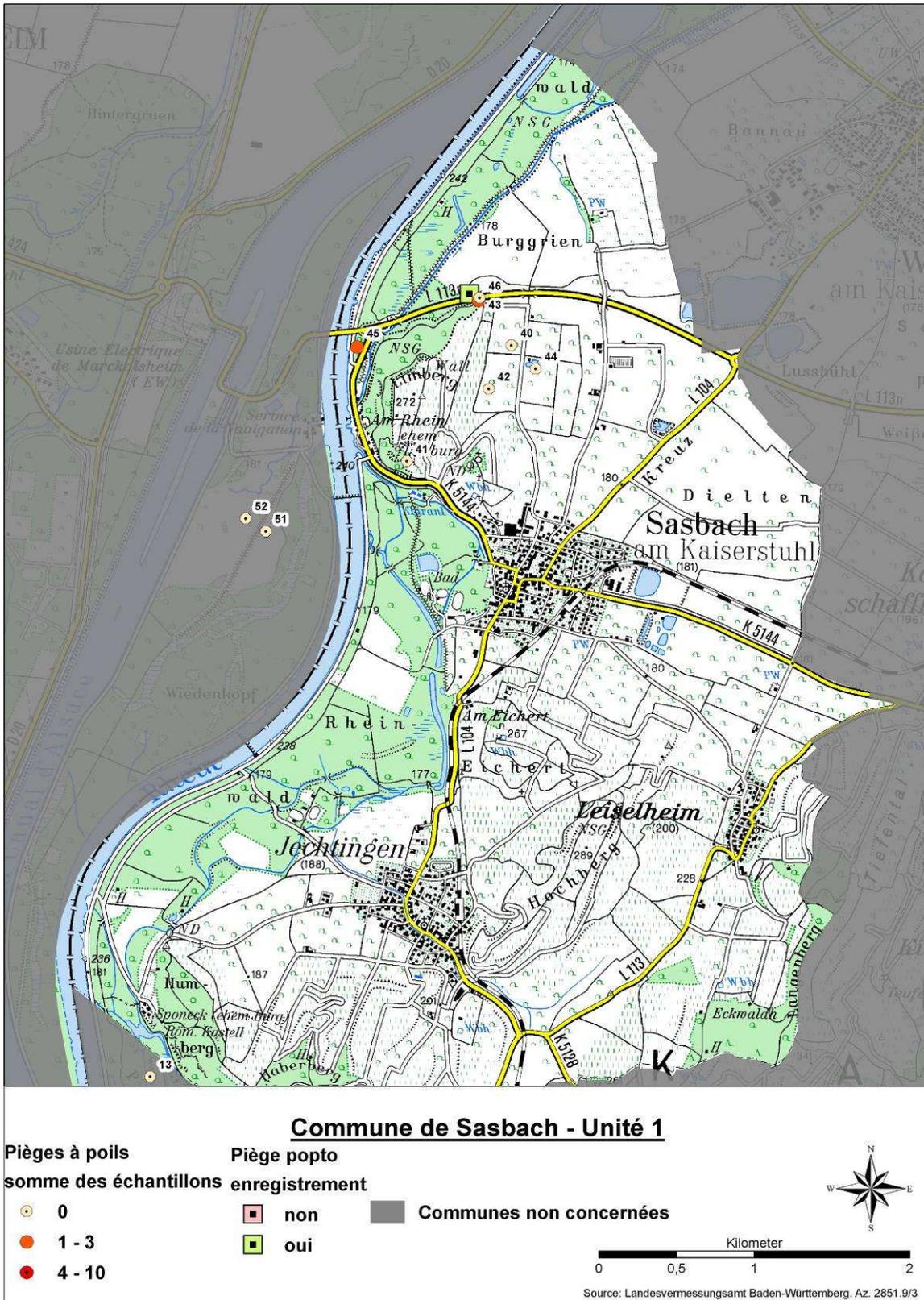


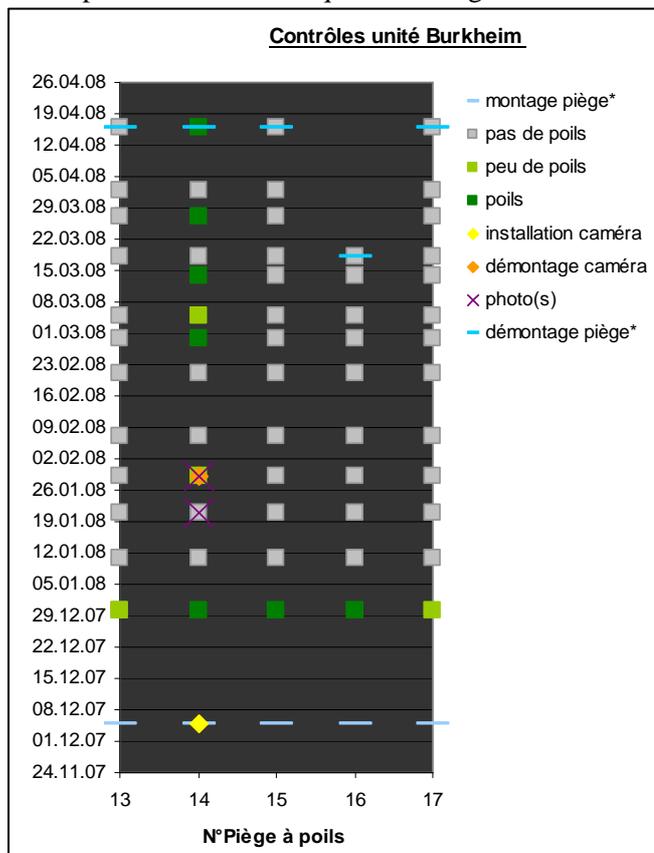
Figure 7.3 – Commune de Sasbach – Unité 1.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Unité Burkheim à l'ouest de la Commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl (Unité 2)

La forêt de Burkheim est une forêt de feuillus typique de ripisylve de bord de Rhin, caractérisée par un abaissement de la nappe phréatique, qui est sillonnée de petits ruisseaux et qui a un étage de sous bois fortement structuré avec un pourcentage important de bois mort. Caractéristiques pour cette unité sont aussi les anciennes carrières de petite ampleur qui forment des surfaces ensoleillées à l'intérieur des boisements. Au nord de cette unité est située une réserve naturelle, le « Rappennestgieß » d'une superficie totale de 53 ha et qui est caractéristique, par la présence d'anciens bras de rivière, de la vallée du Rhin Supérieur.

Ce territoire a été équipé de pièges à poils suite à l'enquête du FVA. La collecte des échantillons s'est étendue sur l'ensemble du temps d'exposition des pièges, c'est-à-dire de fin décembre à fin avril. Dix échantillons ont pu y être collectés au total. Le piège à poils n° 14 sur lequel on a relevé le plus d'échantillons, au sein de cette unité, est situé à proximité d'un ruisseau. Les pièges 15 à 17 sont installés le long d'un chemin à proximité des carrières. Le piège n° 15 se trouve près d'un mirador, à proximité d'un ruisseau également.

Le graphique de droite illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. Il en ressort qu'on a pu, uniquement lors du premier contrôle, relever des poils sur tous les pièges. Ensuite le(les) chat(s) semble(nt) avoir préféré un autre lieu de demeure. Les échantillons se concentrent ensuite sur le piège n° 14. C'est aussi à proximité de ce piège que nous avons installé le piège photo. L'unité est illustrée en figure 7.6.



Graphique 7.2 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Burkheim

Piège photo :

Comme cette unité était une des premières équipées de pièges à poils, le piège photo a été installé en même temps que le piège à poils. Des photos on pu être enregistrées au bout de deux semaines et demie, à deux dates différentes : deux photos le 22.12.2007 à 21 h 17 et six photos le 22.01.2008 entre 4 h 09 et 4 h 13, dont les cinq meilleures sont reproduites ci-dessous.

La raie dorsale étant très bien visible, surtout sur les deux premières et la dernière photo, je suppose qu'il s'agit bien d'un chat forestier. Sur cette dernière on voit aussi très bien que la raie ne se prolonge pas sur la queue. La queue elle-même se termine par un manchon noir et est très touffue. Quatre à cinq anneaux noirs y sont très visibles. Les rayures des flancs sont délavées et non rattachées à la raie dorsale. De plus je suppose qu'il s'agit dans les deux cas du même chat, les queues sur les deux photos paraissant identiques et peu de chats forestiers ayant autant d'anneaux aussi visibles. En outre, le chat a des taches longitudinales parallèles à la raie dorsale qui se ressemblent.

Un blaireau et une martre des pins sont apparus régulièrement sur les photos.



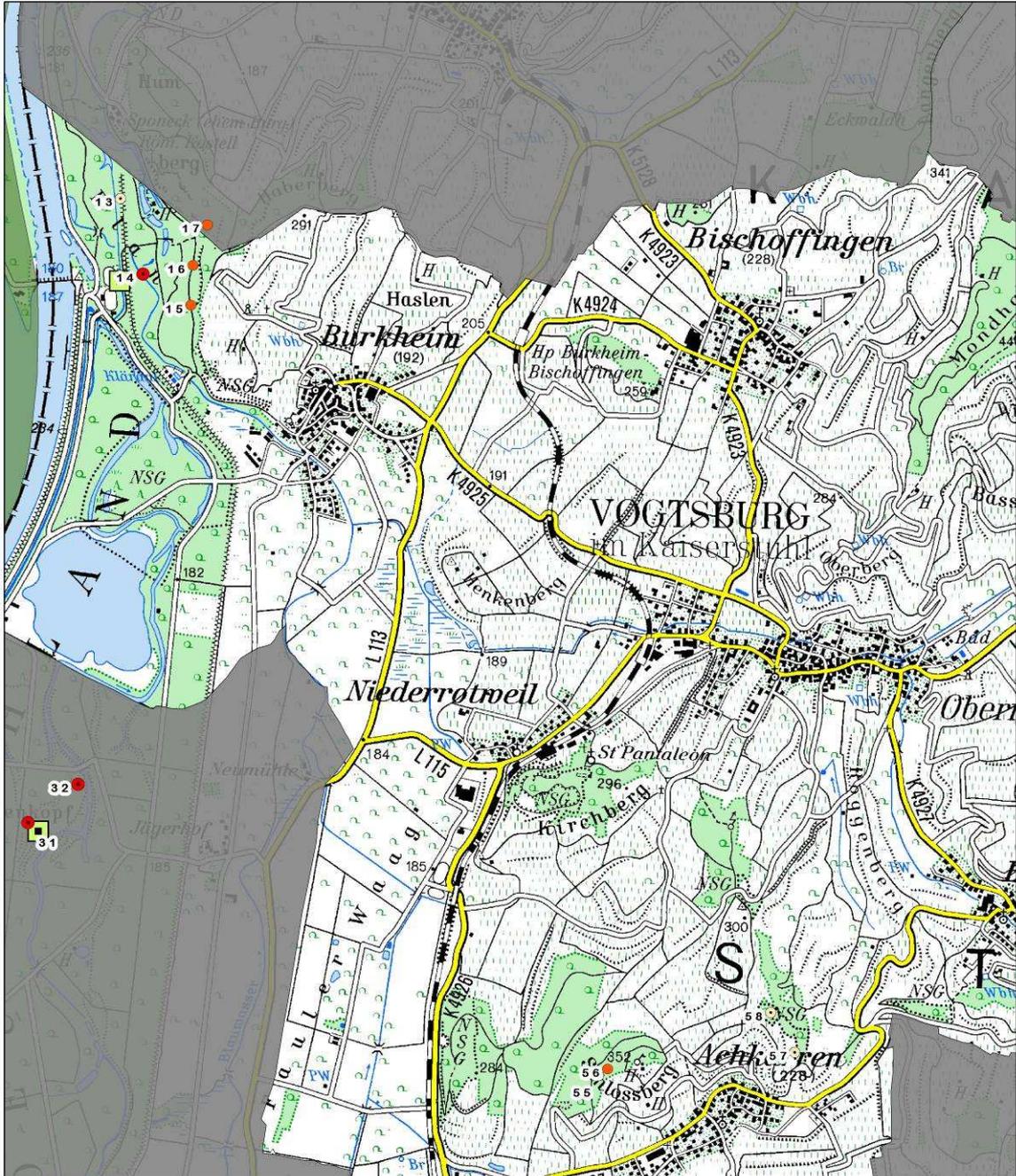
Figure 7.4 – Photos de chat forestier. Unité de Burkheim.
22.12.2007 / 21 h 17 (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.5 – Photos de chat forestier. Unité de Burkheim.
22.01.2008 / 4 h 09 à 4 h 13 (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Unité d'Achkarren au sud-ouest de la commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl (Unité 3)

Cette unité ressemble beaucoup quant à son paysage à l'unité de Sasbach. Le paysage est fortement influencé par la viticulture et les versants sont en forme terrasses. Les forêts de feuillus forment, comme à Sasbach, des îlots sur le haut des collines. Peu de structures boisées relient les différentes parcelles forestières à travers les vignes. Les pièges ont été installés à l'intérieur des parcelles forestières. Les pièges n° 55 et n° 56 sont sur le haut et au pied d'une ancienne carrière, dans la forêt en haut du « Schlossberg », les deux autres sur une parcelle forestière du « Schneckenberg », plus à l'est, près d'une passée de gibier. Le « Schneckenberg » est une réserve naturelle de 3 ha. Ces pièges ont été installés seulement mi-avril et sont encore sur le terrain. On peut déjà supposer, grâce aux photos, que le chat forestier était présent dans les forêts rhénanes à l'ouest de cette unité et au nord-est, sur le terrain de chasse d'Oberbergen et de Schelingen, nous avons donc contacté le titulaire de chasse de ce territoire. Il nous semblait donc intéressant d'avoir des informations sur ces îlots de forêts comme éléments de jonction dans la région du Kaiserstuhl. Dès le premier contrôle, nous avons pu y trouver du poil et avons installé un piège photo. Actuellement nous n'avons pas encore pu enregistrer de photos ni retrouver de poils, ceci étant peut-être dû aux fréquentes précipitations des dernières semaines. La période du rut étant probablement déjà terminée lors du montage du piège, les chats sont moins actifs et il nous faut éventuellement être plus patients pour avoir des photos. L'unité est illustrée en figure 7.6. Comme il n'y a eu qu'un seul contrôle positif, une représentation graphique ne s'impose pas.



Commune de Burkheim et de Achkarren - Unités 2 et 3

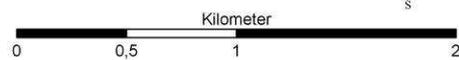
Pièges à pois
somme des échantillons

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

Piège photo
enregistrement

- non
- oui

■ Communes non concernées

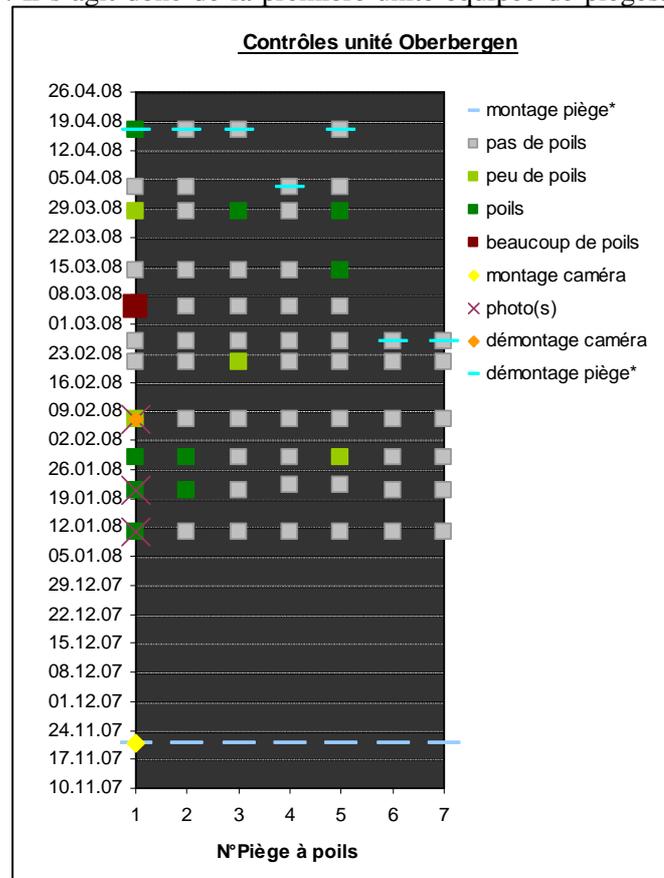


Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3

Figure 7.6 – Commune de Burkheim et de Achkarren – Unités 2 et 3.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Unité de Oberbergen à l'est de la commune de Vogtsburg am Kaiserstuhl (Unité 4)

Cette unité comprend les pièges à poils n° 1 à n° 7. Il s'agit donc de la première unité équipée de pièges. Les pièges n° 1 à n° 3 sont installés au pied de la réserve naturelle du « Badberg » (Berg = colline). Cette réserve est surtout connue pour ses prairies maigres. Au pied du Badberg se trouve une ceinture de forêt de feuillus dans laquelle sont installés, le long de passées de gibier, les trois pièges. Cette forêt n'est pas ou peu exploitée. Sur les 7 pièges installés, nous avons trouvé le plus de poils sur les pièges n° 1 et n° 2. Les pièges n° 4 et n° 5 se situent plus au nord, au bord d'une forêt de feuillus, elle aussi encadrée par les vignes. Ici peu d'échantillons ont pu être collectés. Les deux derniers pièges se trouvaient encore plus au nord et plus en altitude (441 mètres d'altitudes). Ici aucun échantillon n'a pu être récolté, c'est pourquoi ils ont été démontés après trois mois d'exposition. Les pièges ont été installés suite à l'enquête du FVA. Ils ont été exposés entre mi-novembre et mi-avril. Ils ont donc été exposés durant toute la période du rut. 14 échantillons ont pu y être relevés au total. Le premier échantillon a été relevé mi-janvier après deux mois d'exposition. Le graphique à droite illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.12.



Graphique 7.3 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité d'Oberbergen

Piège photo :

Le piège photo était installé au piège à poils n° 1 et exposé pendant deux mois et demi. La première photo a pu être faite le jour même de l'installation de ce pièges le 21.11.2007 à 18 h 12. Après deux mois sans photo enregistrée, quatre photos ont été prises le 11.01.2008 entre 2 h 50 et 2 h 52. Une dernière photo a été enregistrée le 01.02.2008 à 23 h 38. Les enregistrements suivaient les contrôles de moins de trois jours. Sur la première photo, il ne s'agit pas, à mon avis, d'un chat forestier. Trois caractéristiques me mènent à cette conclusion : la première est la raie dorsale noire qui n'est pas visible indépendamment de la qualité de la photo, la deuxième, le dessin des flancs qui se dégage bien du fond du pelage, la troisième la tache noire sur la plante du pied. Sur la photo, on peut voir que cette tache se prolonge sur l'ensemble de la plante du pied contrairement à la tache plus courte que l'on trouve chez le chat forestier (voir figure 2.1). Le seul critère qui pourrait faire penser qu'il s'agit d'un chat forestier est la queue annelée avec le manchon noir. Cependant la queue n'est pas très touffue. Je déduis de ces particularités qu'il s'agit soit d'un chat domestique tigré soit d'un métis. Après analyse des cinq autres photos enregistrées (dont seulement trois sont exposées ci-dessous) je conclus qu'il s'agit de chat forestier ; le dessin des flancs est plus flou que sur la photo précédente et d'autre part la raie dorsale, qui trouve son origine entre les épaules, est très visible. De plus le dessin de la région frontale jusqu'à l'espace cervical est bien visible. La silhouette du chat sur les trois dernières photos est surtout plus massive que celle du chat classé domestique. Les photos du 11.01.2008 et du 01.02.2008 ne permettent pas, vu leur angle d'enregistrement et leur qualité, de dire s'il s'agit d'un même ou de différents individus. Pour l'unité d'Oberbergen, je pense qu'il s'agit d'un individu.



Figure 7.7 – Photo probablement de chat domestique. Unité d’Oberbergen. 21.11.2007 / 18 h 12 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

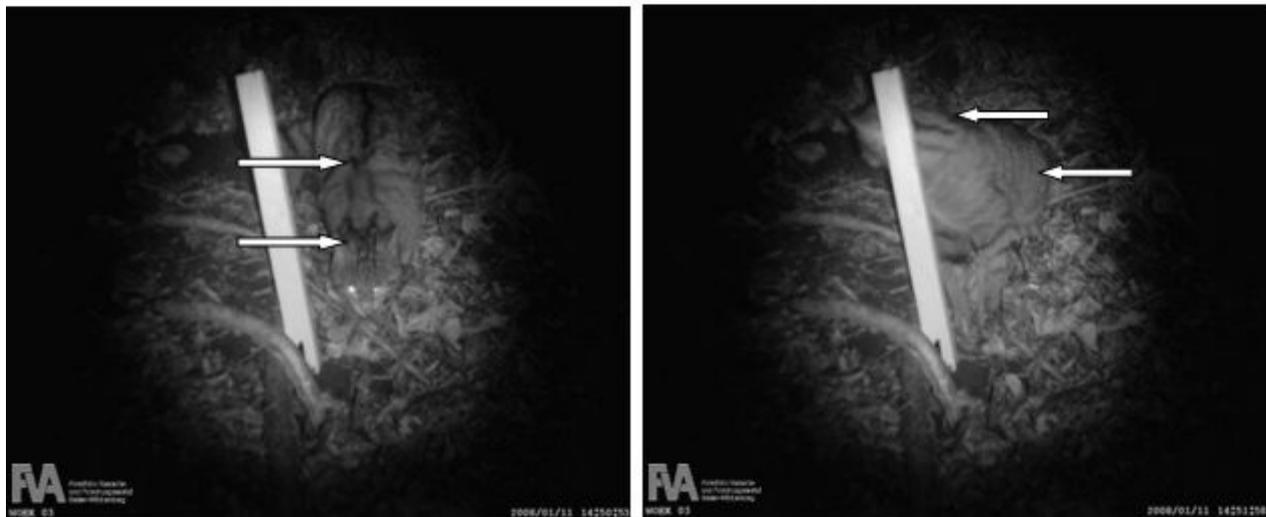


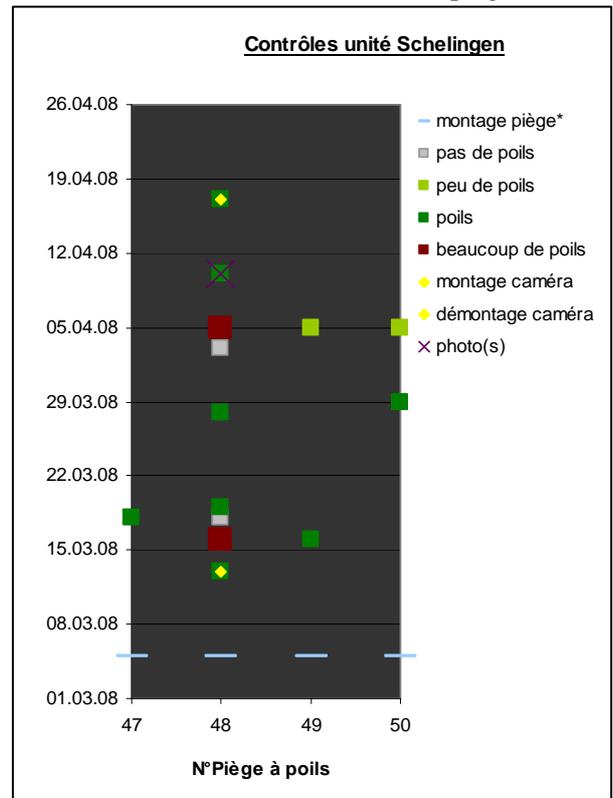
Figure 7.8 – Photos de chat forestier. Unité d’Oberbergen. 11.01.2008 / 2 h 50 à 2 h 52 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.9 – Photo de chat forestier. Unité d’Oberbergen. 01.02.2008 / 23 h 38 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Unité de Schelingen à l'est de la commune de Vogtsburg au Kaiserstuhl (Unité 5)

L'unité de Schelingen forme un ensemble avec les pièges à poils n° 1 à n° 3 d'Oberbergen. Le paysage est marqué par les terrasses de vignes. Les pièges n° 49 et n° 50 se trouvent en continuité avec les pièges n° 1 à n° 3 sur le côté nord du Badberg, sur des prairies aux structures broussailleuses disjointes. Les pièges n° 47 et n° 48 se trouvent plus au nord-est, également au pied d'une réserve naturelle, le Scheibenbuck-Bluttenbuck (3,1 ha). Les pièges ne sont pas installés en forêt mais sur des espaces ouverts avec peu de structures de couvert à environ 50 m de la lisière forestière. C'est à l'emplacement de ces pièges que la titulaire de chasse a observé un animal au phénotype de chat forestier. Il est à noter que sur le versant près des pièges se trouvent des terriers. Grâce au loess que l'on trouve à cet endroit, nous avons pu observer par temps humide, aux entrées des terriers, des empreintes de chat. Les pièges à poils n'ont pu être installés que début mars, la titulaire de chasse ne nous ayant renvoyé le formulaire qu'en février. La titulaire de chasse a contrôlé elle-même une fois par semaine les pièges et nous a fourni les échantillons. Le graphique de droite ne montre donc presque que des contrôles positifs, la titulaire n'ayant pas noté les contrôles négatifs. Les contrôles négatifs illustrés ont été enregistrés lors des contrôles du piège photo qui a été installé mi-mars. 14 échantillons ont pu y être collectés, tous pièges confondus. Le piège n° 48 a fourni le plus d'échantillons, mais cela est dû au fait que ce piège a été contrôlé plus fréquemment que les autres, en raison de la présence du piège photo qui y est installé. Depuis la mi-avril, on n'a plus relevé d'échantillons dans cette unité. Les pièges sont encore sur le terrain. Les premiers échantillons ont été collectés une semaine après le montage. Le graphique ci-dessus illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.12.



Graphique 7.4 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Schelingen

Piège photo :

Le piège était installé au piège à poils n° 48 dans le centre d'un petit îlot de buissons, près des terriers. Les premières photos ont pu être enregistrées trois semaines après le montage du piège photo. Quatre photos ont été prises le 03.04.2008, le jour même d'un contrôle, entre 20 h 38 et 20 h 40 (dont trois sont exposées ci-dessous). Ce piège ne se trouve pas très loin du village de Schelingen (~ 170 m) ce qui explique qu'ici la seule photo d'un chat sans aucun doute domestique, pelage rouge, a été prise (le 04.04.2008). Sur les trois premières photos il pourrait néanmoins s'agir d'un chat forestier. La raie dorsale, le dessin délavé, et ce que l'on peut apercevoir de la queue touffue sont caractéristiques du *Felis s. silvestris*. Même si l'unité d'Oberbergen et de Schelingen sont très proches l'une de l'autre, je suppose qu'il s'agit sur les photos prises à Oberbergen et à Schelingen de deux individus différents, car la silhouette et la tête du chat d'Oberbergen paraissent plus massives que celle du chat de Schelingen.



Figure 7.10 – Photos de chat forestier. Unité de Schelingen. 03.03.2008 / 2 h 50 à 2 h 52
(Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.11 – Photo de chat domestique. Unité de Schelingen. 04.04.2008 / 15 h 55.
(Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

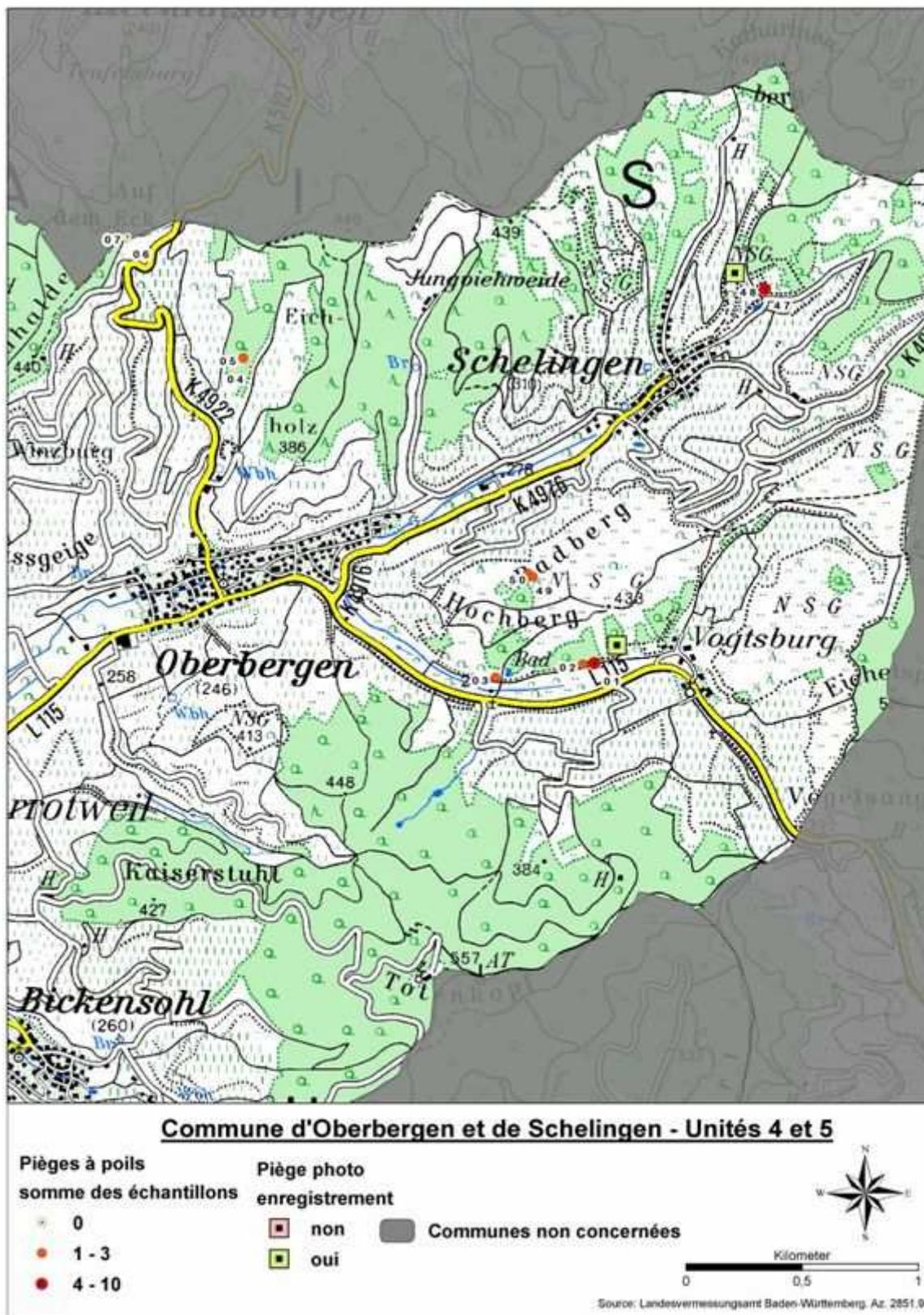
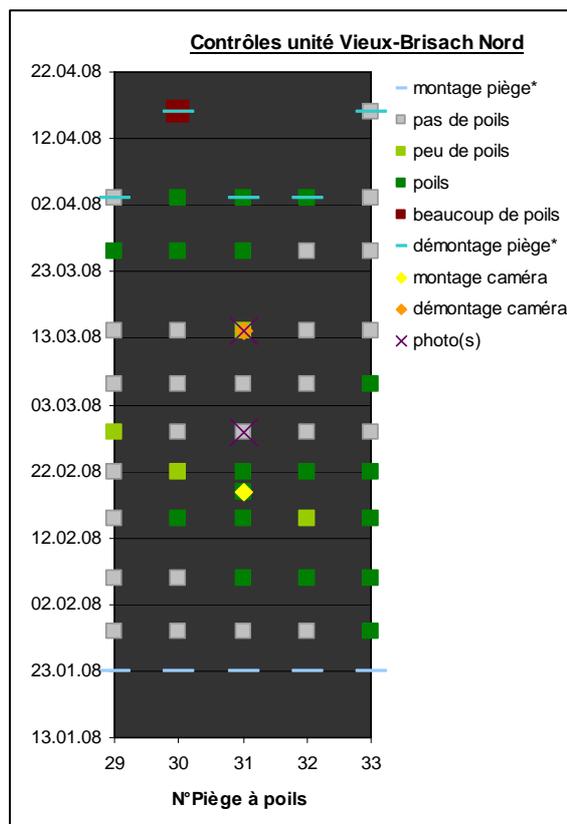


Figure 7.12 – Commune d'Oberbergen et de Schelingen – Unités 4 et 5.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Unité de Vieux-Brisach Nord dans la commune de Vieux-Brisach (Unité 6)

Les forêts typiques de ripisylve de cette unité sont caractérisées par un pourcentage important de bois mort et des plans d'eau à l'intérieur des forêts. Les berges du Rhin sont, à cet endroit, pratiquement infranchissables, ce qui est dû à l'endiguement. Les pièges ont été installés suite à l'enquête, même si le titulaire de chasse ne nous avait pas signalé d'observation de chats sur son terrain. Comme des pièges sont installés au nord et au sud de cette unité, il nous a semblé intéressant, pour pouvoir prouver une continuité de la présence du chat forestier dans les forêts rhénanes, d'élargir ici le terrain d'étude. Ce qui s'avéra utile lors des contrôles. Le piège n° 29 se trouve au milieu de la forêt, près d'une passée de gibier. Comme des travaux d'affouage ont été effectués lors de la période d'exposition des pièges à cet endroit, peu d'échantillons ont pu être collectés. Le piège n° 30 est monté près d'une grande surface d'agrainage et on y a obtenu plusieurs échantillons de poils. Le piège n° 31, lieu aussi de montage du piège photo, se trouve sur la côte d'une ancienne casemate, près d'un mirador. Le piège n° 32 est installé à côté d'un plan d'eau, sur une parcelle peu cultivée et caractérisée par une grande quantité de bois mort. Le dernier piège a été monté sur un terrain qui n'est pas boisé mais qui se trouve à proximité de la lisière et qui sert à stocker le bois mort qui flotte sur le Rhin. Au total 23 échantillons proviennent de cette unité. Les premières récoltes d'échantillons de poils sur un piège s'étendent sur une période de trois semaines. Les pièges ont été exposés entre fin janvier et mi-avril. Le graphique ci-contre illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.15.



Graphique 7.5 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Nord.

Piège Photo :

Le piège photo était donc installé près du piège à poils n° 31 et a été exposé pendant une durée de deux semaines et demie. La première photo a pu être faite trois jours après l'installation du piège photo, le 22.02.2008, le chat faisant face à la caméra, aucune caractéristique du pelage n'est visible pour identifier l'animal. Deux photos ont été enregistrées le 08.03.2008 entre 20 h 36 et 20 h 37 et deux le 12.03.2008 entre 4 h 03 et 4 h 05. Sur toutes les photos, le chat paraît être très attentif à la caméra alors qu'elle n'émet pratiquement pas de bruit. Le chat est peut-être irrité par le petit capteur infrarouge qui clignote lors d'un enregistrement. Comme le chat se comporte de manière comparable lors des trois visites et qu'il n'y a pas de différences notables de taille ou de dessin de pelage entre les individus, je suppose qu'il s'agit d'un seul chat. Les particularités du pelage de chat forestier se retrouvent partiellement aussi chez cet individu. On aperçoit sur les trois dernières photos la raie dorsale noire et le dessin peu marqué des flancs. La queue annelée est bien visible, surtout sur la dernière photo. L'angle sous lequel se présente le chat n'est pas très favorable à l'identification.

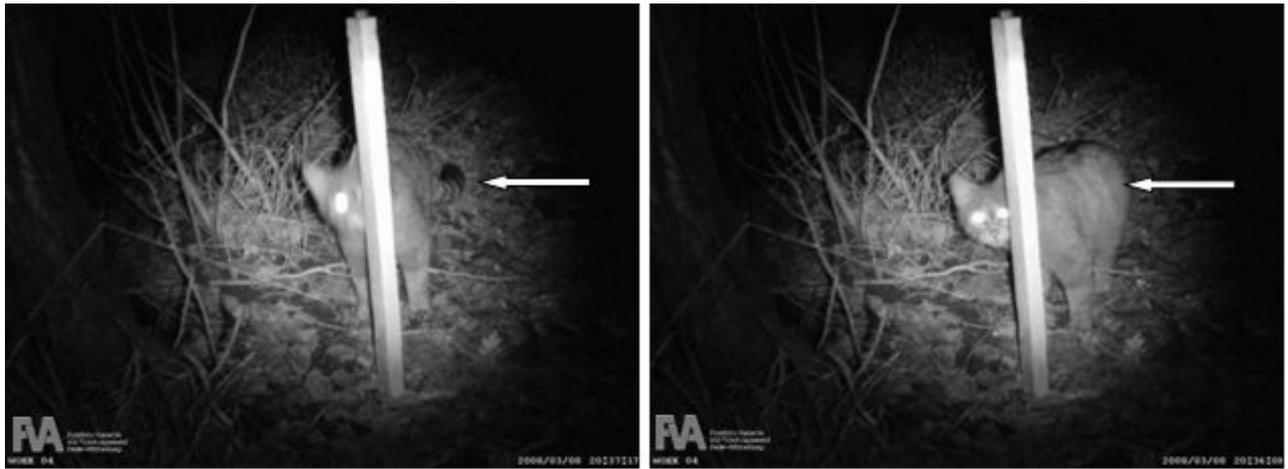


Figure 7.13 – Photo de chat forestier. Unité de Vieux-Brisach Nord.
08.03.2008 / 20 h 36 à 20 h 37 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

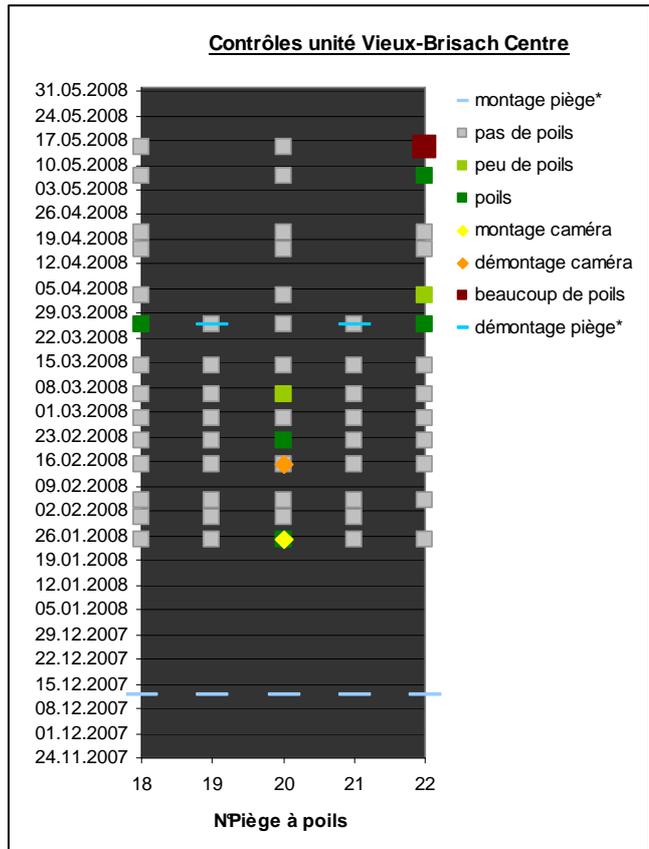


Figure 7.14 – Photo de chat forestier. Unité de Vieux-Brisach Nord. 12.03.2008 / 4 h
03 à 4 h 05 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Unité de Vieux-Brisach Centre au nord de la ville de Vieux-Brisach (Unité 7)

Cette unité reprend le type de forêt de l'unité précédente sauf que la forêt, proche de la ville de Vieux-Brisach, est plus fréquentée par le public. C'est aussi sans doute la raison pour laquelle nous y avons relevé moins d'échantillons. De plus les travaux d'affouage qui ont eu lieu durant plusieurs semaines sur l'ensemble de la parcelle ont dû très certainement perturber la présence du chat forestier. Le choix d'équiper cette unité était surtout dû à l'enquête faite par la WFS, le titulaire de chasse ne nous ayant pas signalé d'observation de chat forestier. Les pièges n° 18 et n° 19 sont installés dans la forêt à proximité d'une ancienne zone industrielle et près d'une casemate en ruine. Le piège n° 20, auquel était aussi installé le piège photo, ainsi que le piège n° 21, étaient installés à l'intérieur d'une parcelle forestière. Aucune photo n'a pu être enregistrée dans cette unité. Le piège sur lequel nous avons récupéré le plus d'échantillons était le piège n° 22, à proximité d'un cours d'eau à l'intérieur de la forêt. Huit échantillons ont pu être collectés sur l'ensemble de l'unité. Le graphique à droite illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles.

Il est prévu dans cette unité de faire une zone d'inondations. Cela va à l'encontre des intérêts des chasseurs et la présence du chat forestier pourrait fournir l'un des arguments venant contrecarrer une telle mesure. L'unité est illustrée en figure 7.15.



Graphique 7.6 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Centre.

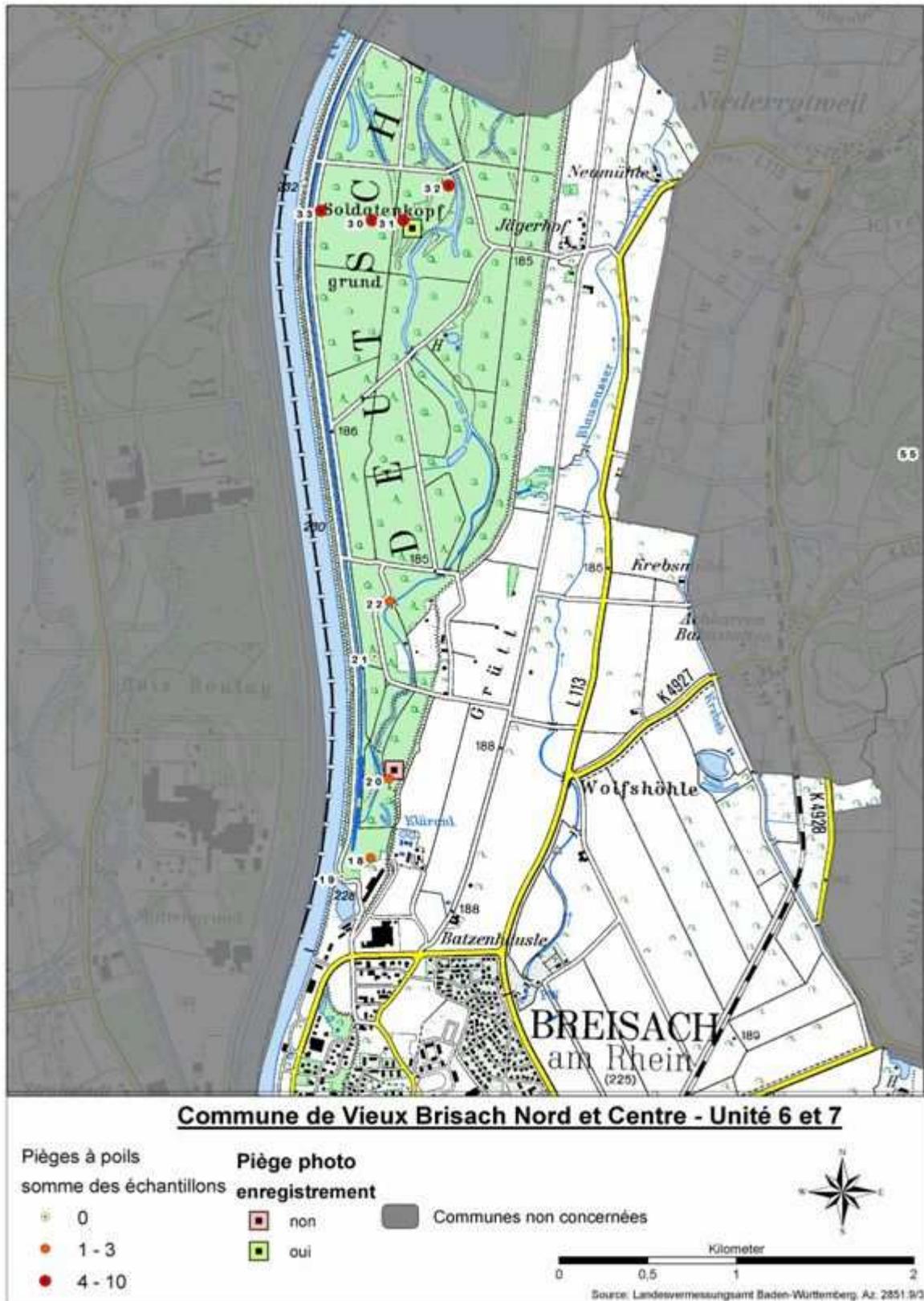


Figure 7.15 – Commune de Vieux-Brisach Nord et Centre – Unités 6 et 7.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Unité de Vieux-Brisach Sud au sud de la ville de Vieux-Brisach (Unité 8)

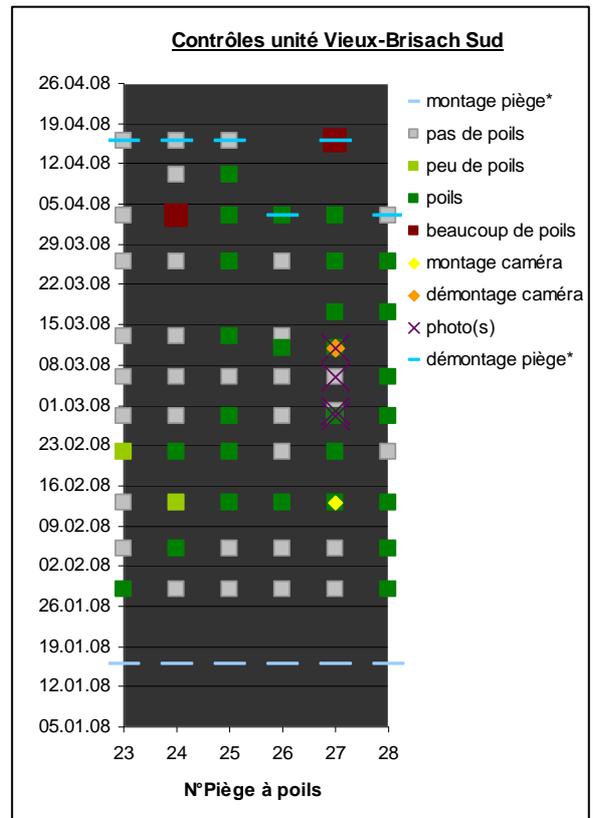
Cette unité représente aussi une forêt typique de ripisylve rhénane, caractérisée par un abaissement de la nappe phréatique, avec un pourcentage de bois mort important. Les pièges n° 27 et n° 28 sont installés près de lieux d'agrainage, c'est aussi ici que le locataire de chasse a observé le chat forestier. Il l'a aussi observé après l'installation des pièges le 21.01.2008. Le piège n° 27 est sur une surface ouverte. Le piège n° 23 a été installé près d'un tas de bois récolté. Le piège n° 24 sur une prairie à l'intérieur de la forêt, le piège n° 25 à l'intérieur d'une petite surface ouverte à proximité de ruches d'abeilles et le piège n° 26 à une distance d'environ 50 m de celui-ci, dans la forêt, près d'un ancienne casemate. Au total, 31 échantillons ont pu être récoltés sur cette unité, tous pièges confondus. Les pièges étaient exposés en tout pendant trois mois durant la période de rut. Des poils ont été récoltés très régulièrement.

Le graphique à droite illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.19.

Piège photo:

Le piège photo est installé au piège à poils n° 27. Le piège photo était exposé pendant quatre semaines. Les premières photos ont été faites au bout de deux semaines, ensuite très régulièrement. Dont trois photos le 24.02.2008 entre 23 h 02 et 23 h 03, sept photos le 26.02.2008 entre 22 h 14 et 22 h 18 et le 10.03.2008 entre 5 h 45 et 5 h 47 trois photos. Les cinq meilleures pour l'identification sont exposées ci-dessous.

On remarque la queue extrêmement touffue, surtout à sa base, avec deux anneaux bien nets après le manchon noir. Les autres caractéristiques sont bien visibles aussi. Il s'agit très probablement d'un seul individu, à cause de la taille importante et massive de l'animal, des deux anneaux à la suite du manchon noir et de la raie dorsale qui se termine bien à la naissance de la queue et se prolonge comme une ombre le long de celle-ci. De plus la raie dorsale fait un coude à droite au niveau des épaules, ce qui se retrouve sur la deuxième ainsi que sur la quatrième photo. Il s'agit probablement d'un mâle vu la taille de l'animal.



Graphique 7.7 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Vieux-Brisach Sud.

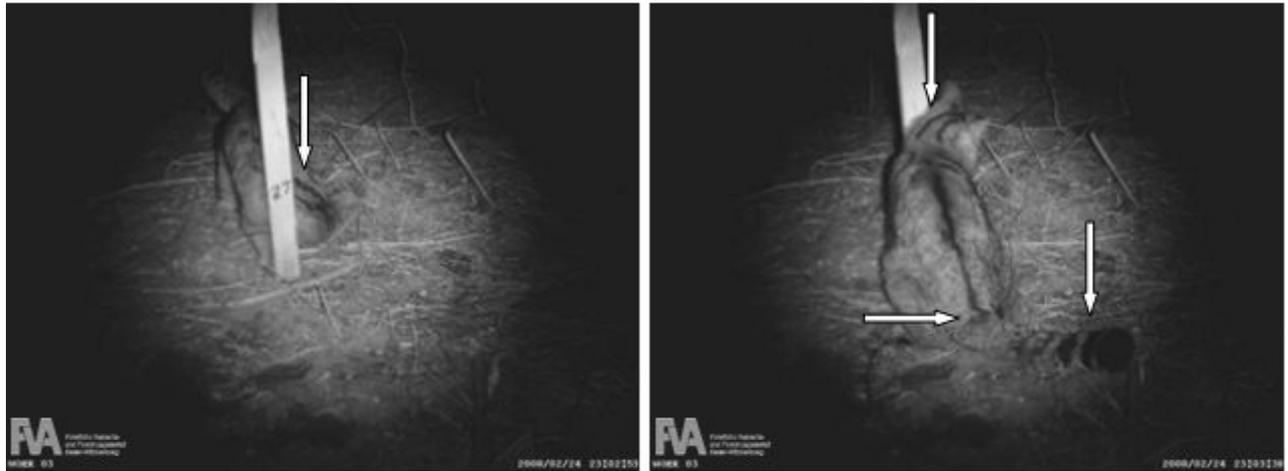


Figure 7.16 – Photo de chat forestier. Unité de Vieux-Brisach Sud. 24.02.2008 / 23 h 02 à 23 h 03 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

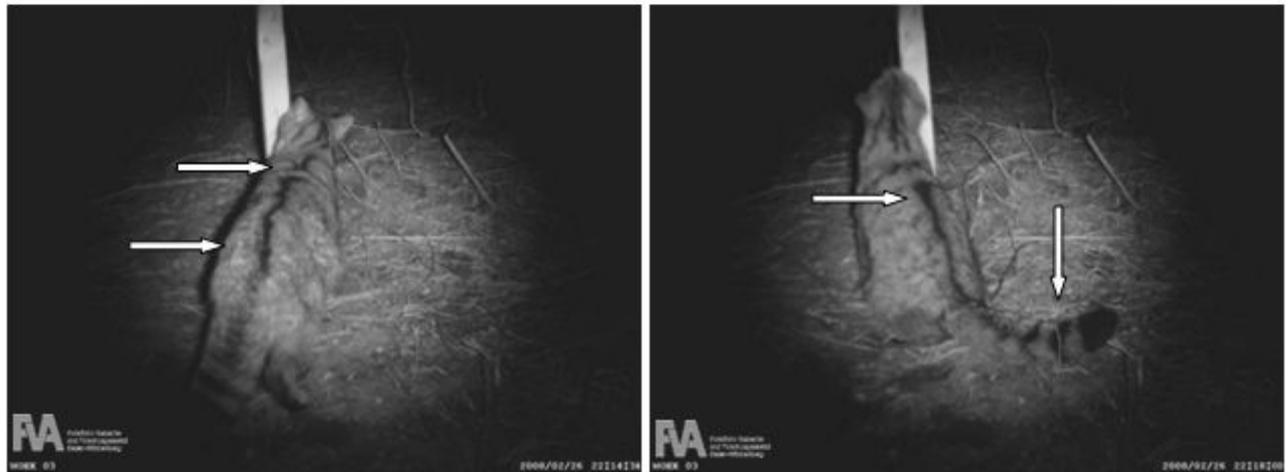


Figure 7.17 – Photo de chat forestier. Unité de Vieux-Brisach Sud. 26.02.2008 / 22 h 14 à 22 h 18 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.18 – Photo de chat forestier. Unité de Vieux-Brisach Sud. 10.03.2008 / 5 h 45 à 5 h 47 (Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Unité d'Oberrimsingen dans la commune de Vieux-Brisach (Unité 9)

Cette unité ne peut être caractérisée par un type de forêt étant donné que les pièges sont installés (montage début février) dans des parcelles très disjointes et isolées. Les pièges à poils n° 34, n° 35, n° 37 et n° 39 se trouvent ainsi à l'intérieur et en lisière de parcelles de forêts à caractère très isolé. Ces parcelles sont, pour trois d'entre elles, limitées par des surfaces agricoles (à noter que les pièges n° 34 et n° 35 se trouvent, dans une parcelle, très proches l'un de l'autre et ne se distinguent donc pas bien sur la carte) et très proches des routes B 31 (route nationale) et L 134 (route départementale). En raison de cette forte fragmentation, il n'est donc pas étonnant que nous n'ayons pu collecter qu'une seule fois des poils sur un seul des quatre pièges (piège n° 35). Le piège n° 36 est monté à proximité d'une gravière dans les bordures buissonneuses. Là encore, des poils n'ont pu être collectés qu'une seule fois et le piège photo qui y est installé – et qui est encore sur le terrain, comme la plupart de ceux-ci – ne nous a pas encore fourni de photos de chats. Les deux derniers pièges n° 38 et n° 37A sont montés aux abords boisés du cours d'eau « Möhlin ». Ici non plus les contrôles n'ont pas permis de collecte de poils. Pour les pièges n° 36, n° 37A et n° 38 il est étonnant qu'il n'y ait pas eu, ou très peu, de collecte de poils, puisque, dans l'unité de Vieux-Brisach Sud (Unité des pièges à poils n° 23 à n° 28), une collecte fréquente et des photos prouvent bien la présence d'au moins un chat au phénotype de chat forestier. Étant donné la proximité des deux unités, il nous semblait probable que le chat y soit aussi présent. Comme tous les lieux d'installation des pièges forment des îlots dans un paysage marqué par l'agriculture, ces observations démontrent, dans l'hypothèse où il s'agit d'un chat forestier dans l'unité de Vieux-Brisach Sud, que les chats forestiers ont besoin de corridors entre les différents habitats possibles pour traverser de grandes surfaces ouvertes. Comme il n'y a eu que peu de contrôles positifs, une représentation graphique ne s'impose pas. L'unité est illustrée en figure 7.19.

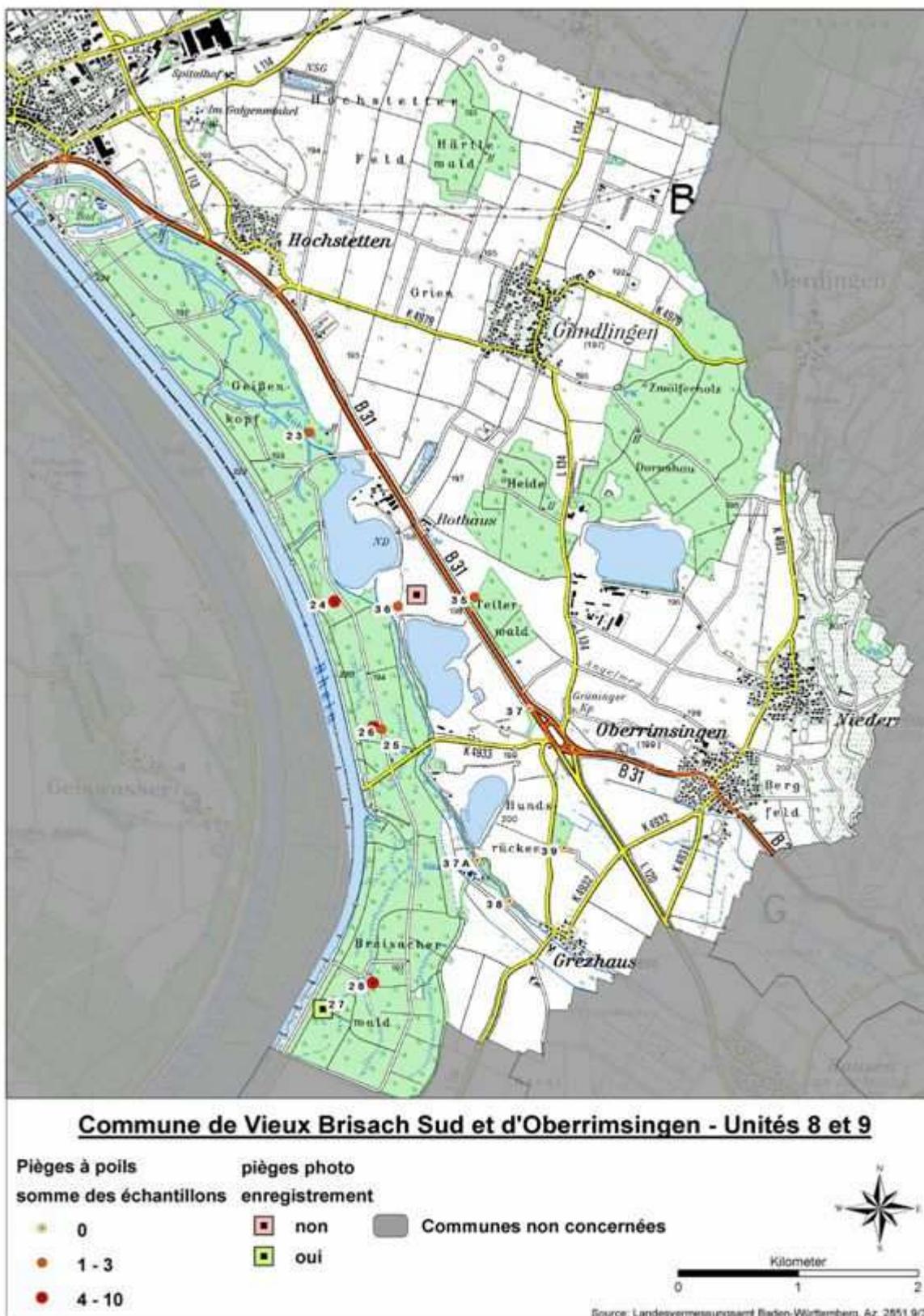


Figure 7.19 – Commune de Vieux-Brisach Sud et d'Oberrimsingen – Unités 8 et 9.
Source : Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Unité de Hartheim à l'ouest de la ville de Hartheim (Unité 10)

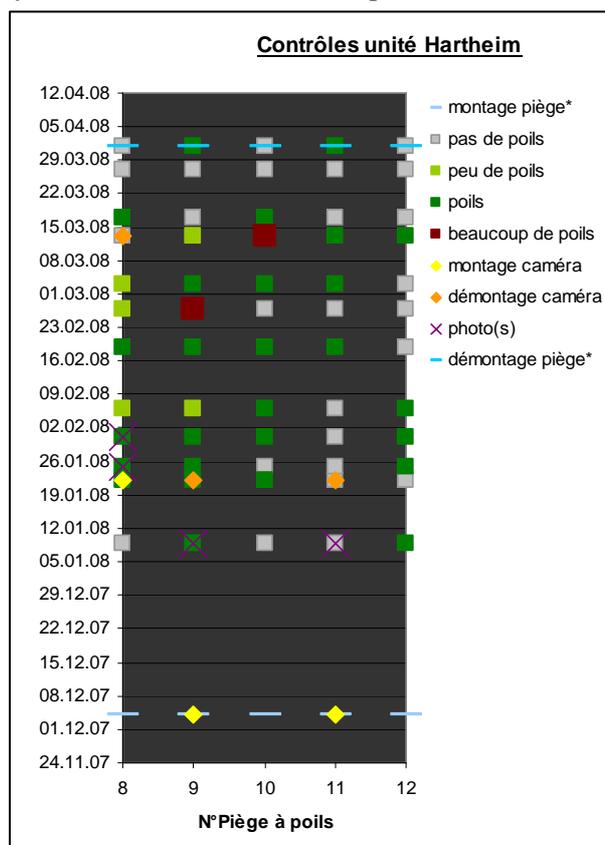
Cette unité se compose aussi d'une forêt typique de ripisylve de la vallée du Rhin comparable aux unités 2, 6 et 7. Le piège n° 8 était installé dans une clairière, près d'un tas de bois mort, le piège n° 9 près d'une ancienne casemate en ruine où plusieurs empreintes de chat ont pu être observées. Le piège n° 10 et n° 11 se trouvaient sur des surfaces ouvertes à l'intérieur des parcelles. Le dernier piège n° 12 au niveau de la lisière donnait sur une surface agricole. 34 échantillons ont pu y être collectés sur l'ensemble des pièges, ce qui n'est pas surprenant, le titulaire de chasse nous ayant signalé 7 observations de chat à l'habitus de chat forestier depuis 2001. Il avait pu en 2005 observer un chat femelle avec des petits. Les pièges étaient exposés de début décembre à début avril, donc aussi lors de la période du rut. Le graphique à droite illustre pour chaque piège à poils les événements retenus lors des contrôles. L'unité est illustrée en figure 7.27.

Piège photo:

Deux pièges photos étaient à notre disposition pour cette unité, ce qui nous a permis d'obtenir beaucoup de photos. 44 photos ont été enregistrées au total, à 9 dates différentes. J'ai choisi ici les meilleures, celles qui permettent le mieux de différencier les individus. Près du piège n° 9, 32 photos ont été prises. Les photos ont été enregistrées le 05.12.2007, 10 photos entre 20 h 56 et 21 h 05, le 08.12.2007, trois photos entre 16 h 16 et 16 h 17, le 10.01.2008 cinq photos entre 6 h 22 et 6 h 24, le 14.01.2008, 2 photos entre 1 h 53 et 1 h 54 et cinq photos entre 6 h 08 et 6 h 11, le 11.01.2008 cinq photos entre 3 h 28 et 3 h 36 et le 22.01.2008 une photo à 1 h 05. Près du piège n° 8, 10 photos ont été prises. Le 23.01.2008 à 17 h 31 une photo, le 27.01.2008 deux photos entre 7 h 12 et 7 h 14, le 10.02.2008 à 21 h 24 une photo et le 13.02.2008 six photos entre 2 h 16 et 2 h 19. Ces photos ne sont pas exposées ci-dessous, le piège photo ayant été installé trop loin du piège et le chat n'étant que très peu visible. Néanmoins, on peut reconnaître une queue typique de chat forestier. Sur le piège n° 11, quatre photos ont pu être enregistrées le 06.12.2008 entre 4 h 35 et 4 h 40 du matin.

Tous les chats visibles ci-dessous présentent les quatre caractéristiques typiques des chats forestiers, décrites au début de ce paragraphe. Cette grande quantité de photos me permet d'illustrer amplement les différences entre les différents individus. Je pense qu'il s'agit de trois individus différents. Je me base sur les critères suivants : les photos 3, 4 et 7 représentent le même individu, ce qui se voit grâce à la petite tache longitudinale qui accompagne la raie dorsale sur le côté droit. On retrouve ce dessin caractéristique sur les trois photos. L'individu de la photo n° 6 semble n'avoir été pris en photo qu'à cette date. La queue beaucoup plus fine vers le manchon ne se retrouve pas chez les autres individus pris en photo. L'individu pris en photo le 05.12.2007 est très difficilement identifiable. Il pourrait néanmoins s'agir du même individu que sur les photos 3 et 4. L'individu que l'on peut voir sur les photos 5 et 8 me paraît n'être qu'un et seul même individu. Le deuxième anneau de la queue n'est pas fermé. Ses extrémités se chevauchent, contrairement aux autres individus des photos 2 et 3.

Sur les photos n° 2 et n° 6, on peut voir que les chats utilisent les pièges à poils pour marquer leur territoire.



Graphique 7.8 – Événements retenus lors des contrôles dans l'unité de Hartheim.

Piège n° 9 :

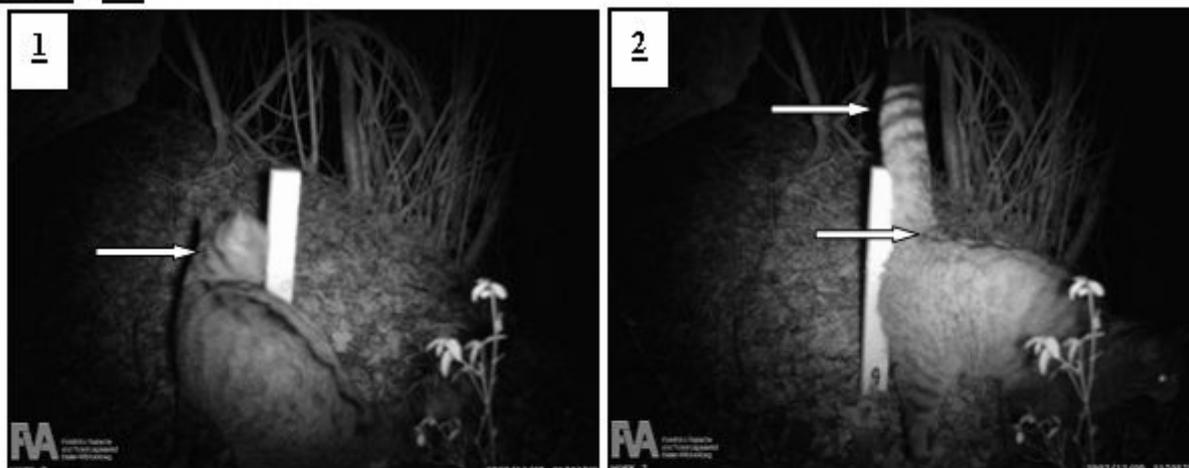


Figure 7.20 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim 05.12.2008 / 20 h 56 à 21h 05
(Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

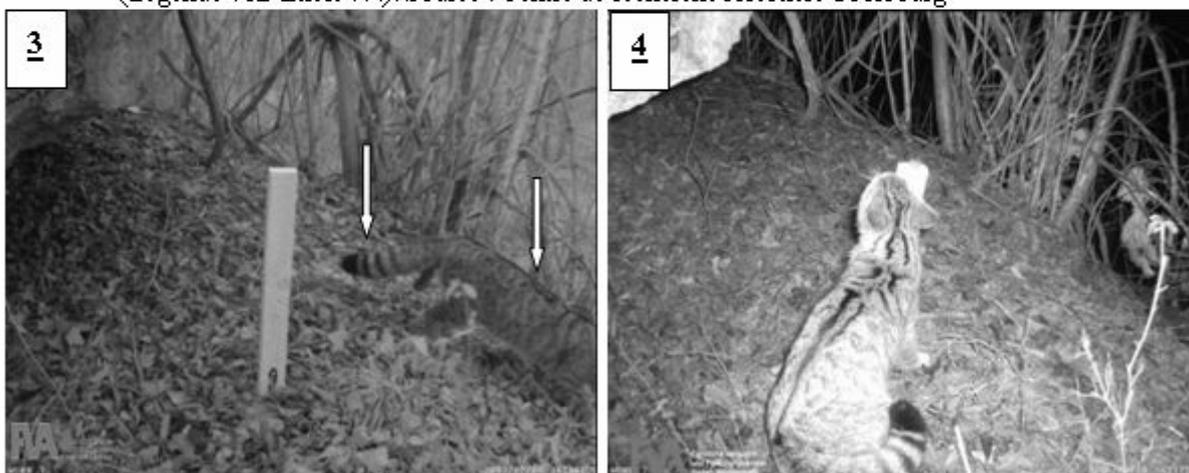


Figure 7.21 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim 08.12.2008 / 16 h 16 à 16 h 17
(Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Figure 7.22 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim 10.01.2008 / 6 h 22 à 6 h 24
(Légende voir article 7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

Piège n° 11



Figure 7.23 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim.
11.01.2008 / 3.28h à 3.36h (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.24 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim
14.01.2008 / 1.53h à 1.54h (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.25 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim
14.01.2008 / 6.08h à 6.11h à 1.54h (Légende voir article
7.4). Source : Centre de recherche forestière à Fribourg



Figure 7.26 – Photo de chat forestier. Unité de Hartheim
06.12.2007 / 4.35h à 4.40h (Légende voir article 7.4).
Source : Centre de recherche forestière à Fribourg

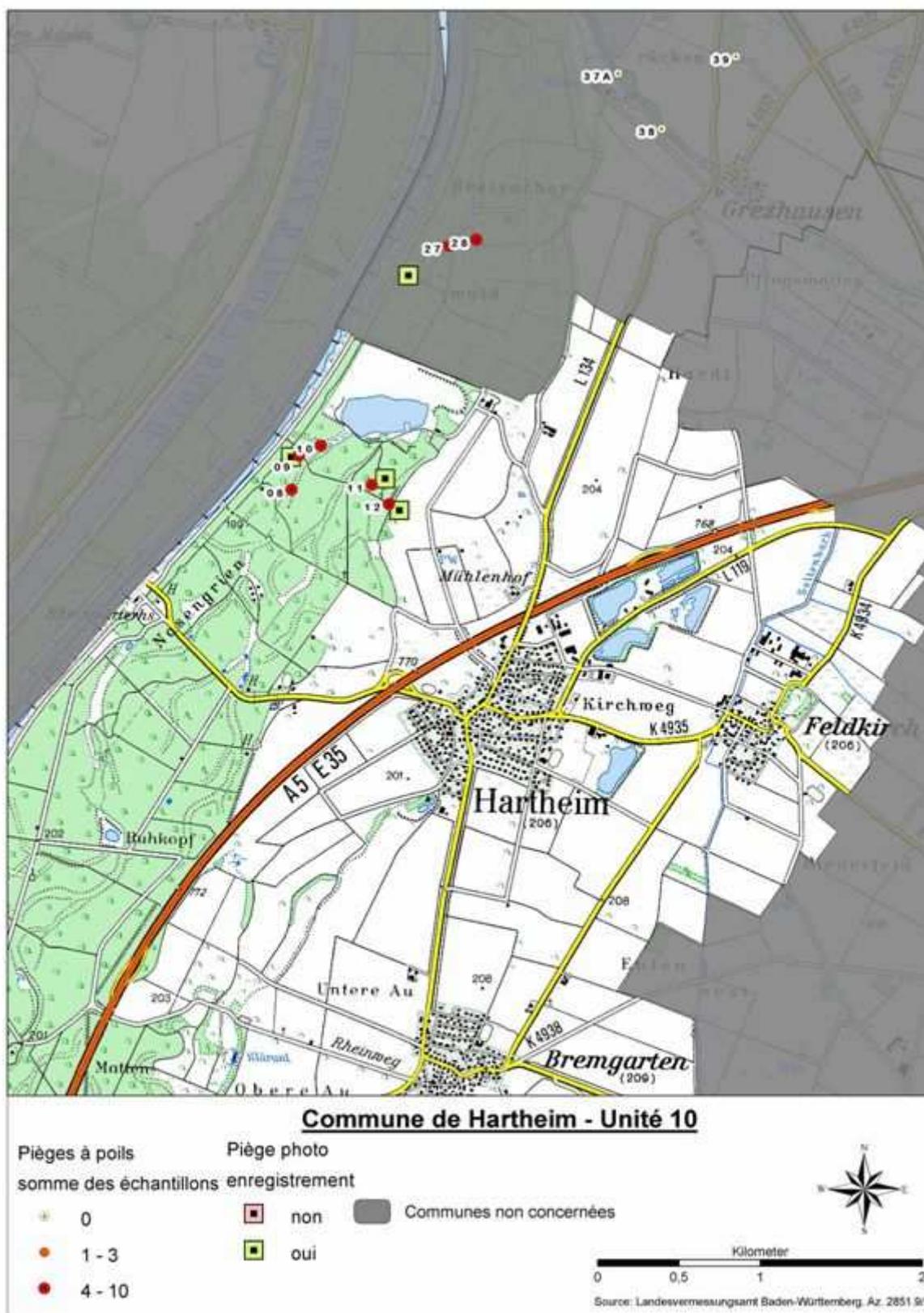


Figure 7.27 – Commune de Hartheim – Unité 10.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

Dans 7 des 10 unités ont pu être identifiés, à l'aide des pièges photos, 9 différents individus correspondant au phénotype de chat forestier et seulement deux individus ont été classés en tant que chats domestiques. Après avoir démontré quelles sont les premières preuves de la présence de Felis s. silvestris dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes je vais dans ce qui suit présenter les possibilités d'association de ces aires de présence avec la Forêt Noire, qui constitue, elle, un habitat adapté pour le chat forestier.

8 ASSOCIATION D'HABITATS AU NIVEAU SUPRARÉGIONAL

Dans le cadre, d'une part, d'un mémoire de fin d'étude de Krämer (2007) et, d'autre part, d'un projet du FVA mené par Müller et al. en 2007, sur les corridors (trames vert) pour la faune sauvage (« Wildtierkorridore in Baden-Württemberg »), différents modèles de corridors potentiels pour la faune sauvage en Bade-Wurtemberg ont été élaborés. C'est à partir de ces deux études que je vais montrer, dans ce qui suit, deux possibilités tendant à réunir les aires de présence du chat forestier que j'ai détectées lors de mon stage, dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes avec des habitats favorables d'une superficie supérieure à 500 km² dans la Forêt Noire, identifiés par Mme Klar lors d'un séjour au FVA.

8.1 Objectif

Au niveau national, en Allemagne, 130 ha sont bâtis annuellement. En 2006, le réseau routier (à l'exclusion des voies dans les agglomérations) a, en Bade-Wurtemberg une longueur totale de

27 400 km (superficie totale du Land : 34 752 km²) dont : 1 037 km d'autoroutes, 4 406 km de routes nationales, 12 069 km de routes départementales et 9 888 km de routes d'arrondissements. Pour la faune sauvage, la restriction dans la liberté de mouvement entre des habitats adaptés, qui résulte de cette forte fragmentation, se traduit par un nombre annuel important d'accidents avec du gibier dans le Land. 20 519 accidents avec des chevreuils et des sangliers sont répertoriés chaque année (avec un grand nombre de chiffres non connus). Afin de diminuer les pertes d'individus par accidents de voitures, ce qui représente un danger considérable surtout pour des « sous-populations » (subpopulations) isolées et de permettre un échange régulier entre les sous-populations dans le but de conserver un nombre stable d'individus dans le sens d'une MVP dans notre paysage fortement cultivé et fragmenté, une association des habitats et biotopes est indispensable, comme cela est également prévu dans la loi fédérale sur la protection de la nature.

Pour qu'une population, qui survive dans le temps, puisse s'établir dans la région du Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes, régions fortement fragmentées, d'une part par des routes d'autre part par les effets d'une agriculture et d'une viticulture intensives, une association au niveau suprarégional avec des habitats favorables de plus grandes dimensions est indispensable. Cette nécessité se vérifie malheureusement si l'on considère les deux chats victimes d'accidents routiers.

Pour tenir compte des exigences de la faune sauvage dans le cadre de projets d'aménagement rural et de construction, il est nécessaire de créer une base concrète de référence des emplacements de corridors possibles sur laquelle on puisse s'appuyer lors, par exemple, d'une évaluation de l'impact environnemental. C'est dans cet objectif que les travaux auxquels je vais me référer ont été élaborés. Une évaluation de l'impact environnemental est par principe obligatoire dès que des projets de voirie croisent un habitat de chat forestier (Simon et Raimer, 2008).

8.2 Méthode

Pour identifier des corridors potentiels pour le chat forestier à partir du Kaiserstuhl vers la Forêt Noire, j'ai dans un premier temps étudié le mémoire de M. Krämer qui fait apparaître deux corridors pouvant être retenus comme éléments de connexion entre mon terrain d'étude et la Forêt Noire. Il s'agit des corridors I et III (et IIIa) illustrés en figure 8.1.

Krämer (2007) a étudié la possibilité pour la faune sauvage de traverser le Rhin supérieur. La méthode « Cost-Distance » (détaillée dans le paragraphe 5.3. de ce rapport) qui a été faite à l'aide du logiciel ArcGis à cet égard, s'est étendue à l'ensemble de la vallée du Rhin Supérieur en Allemagne et une partie de la vallée du Rhin en France. Krämer a travaillé à partir d'interviews pour retenir des critères de jugement quant à cette possibilité. Il a ensuite établi, sur le terrain, une cartographie des berges et des bords de cours d'eau du Rhin Supérieur et des structures du fleuve d'un point de vue faunistique. Les résultats cumulatifs de son étude font apparaître que le Rhin supérieur est en grande partie traversable pour la faune sauvage à l'exclusion des parties aménagées en canal avec des berges escarpées (voir figure 8.2 en fin d'article). Trois corridors sont particulièrement ressortis de ce travail. Le corridor le plus approprié pour la faune sauvage a été situé près de la « Riegler Pforte » à hauteur de Weisweil (voir corridor I, carte 9a en annexe séparée), lequel sera aussi pris en compte dans mes réflexions. Le deuxième corridor important se situe plus au nord et associe les

Vosges du Nord et la Haute Forêt Noire à travers la Forêt de Haguenau et le Bienwald. Pour ce corridor potentiel des efforts de réalisation sont actuellement en cours par l'intermédiaire d'une coopération franco-allemande. Ce corridor sera très intéressant pour les populations de chats forestiers identifiés dans la Forêt de Haguenau et du Bienwald. Le troisième corridor principal est situé à l'extrémité sud du Rhin Supérieur. Ces deux derniers corridors ne sont pas illustrés dans le cadre de ce rapport ne se situant pas dans le terrain d'étude.

En tant qu'élément de traversée de la vallée du Rhin et à partir des aires de présence de chats forestiers détectées dans les forêts rhénanes au nord de Vieux-Brisach et dans le Kaiserstuhl, le corridor I près de la « Riegler Pforte » constitue le meilleur chemin (illustration de la zone proche du corridor, carte 9a annexe séparée). Le chat forestier, ainsi que d'autres animaux, peuvent ici traverser la vallée du Rhin en Allemagne en toute sécurité sous un couvert forestier jusqu'au moment où ils se heurtent à l'autoroute A5. Le fait que ce corridor soit approprié aux besoins de la faune sauvage ressort également du travail de Müller et al. (2007) (flèches vertes dans la figure 8.1 ci-dessous) Ce travail, dans le cadre du projet « Wildtierkorridore in Baden-Württemberg », est basé sur une classification du paysage à partir du logiciel SIG, à l'aide duquel – compte tenu des exigences des espèces indicateurs, cerfs et chamois – on a évalué les corridors qui présentent le moins d'obstacles de traversée pour favoriser le libre mouvement des mammifères de grande et moyenne taille. Comme base de données pour cette modélisation ont été retenues des données de LANDSAT d'une résolution de 30 m x 30 m. Les résultats ont été évalués à partir des tableaux de chasse et d'une enquête auprès de chasseurs ce qui a permis de recueillir des informations importantes sur le mouvement réel de ces gibiers dans nos paysages. La modélisation des corridors était basée sur l'observation des cerfs et des chamois mais du fait des grandes exigences de ceux-ci envers leur habitat, les corridors sont également appropriés à d'autres espèces. C'est ainsi que Simon et Raimer (2007) ont estimé que les mouvements de cerfs et de chats forestiers se superposent souvent et qu'ils ont des exigences comparables envers les corridors qu'ils empruntent.

Le corridor à la hauteur de la « Riegler Pforte » est aussi consultable sur la carte des corridors pour le chat forestier au niveau national, élaborée par le BUND et consultable sur le site : www.BUND.de .

Le deuxième corridor auquel je me réfère est la partie sud du corridor III après la bifurcation au nord-est de Ihringen. (voir carte 10a en annexe séparée). J'ai analysé, à partir des aires de présence au sud de Vieux-Brisach et de Hartheim, les éléments de paysage à l'aide d'une carte topographique à l'échelle 1 : 25 000 et des photos aériennes avec une échelle constante de 1 : 10 000 pour identifier l'association la mieux appropriée jusqu'à la réunion avec le corridor III et ai ainsi identifié la partie de corridor possible, IIIa.

Plus loin, j'ai mis en évidence les principaux axes routiers au long des corridors I et III et souligné les secteurs, qui croisent les corridors et qui sont des zones où les accidents avec gibiers sont fréquents (ZAF).

Comme ma tâche était d'identifier les passages possibles et les barrières à partir seulement de données numériques (carte topographique et photos aériennes) et de corridors existants, et non sur des relevés de terrain, je me borne à proposer des possibilités purement théoriques pour déterminer comment améliorer les impasses et barrières à l'intérieur des corridors et éviter les ZAF.

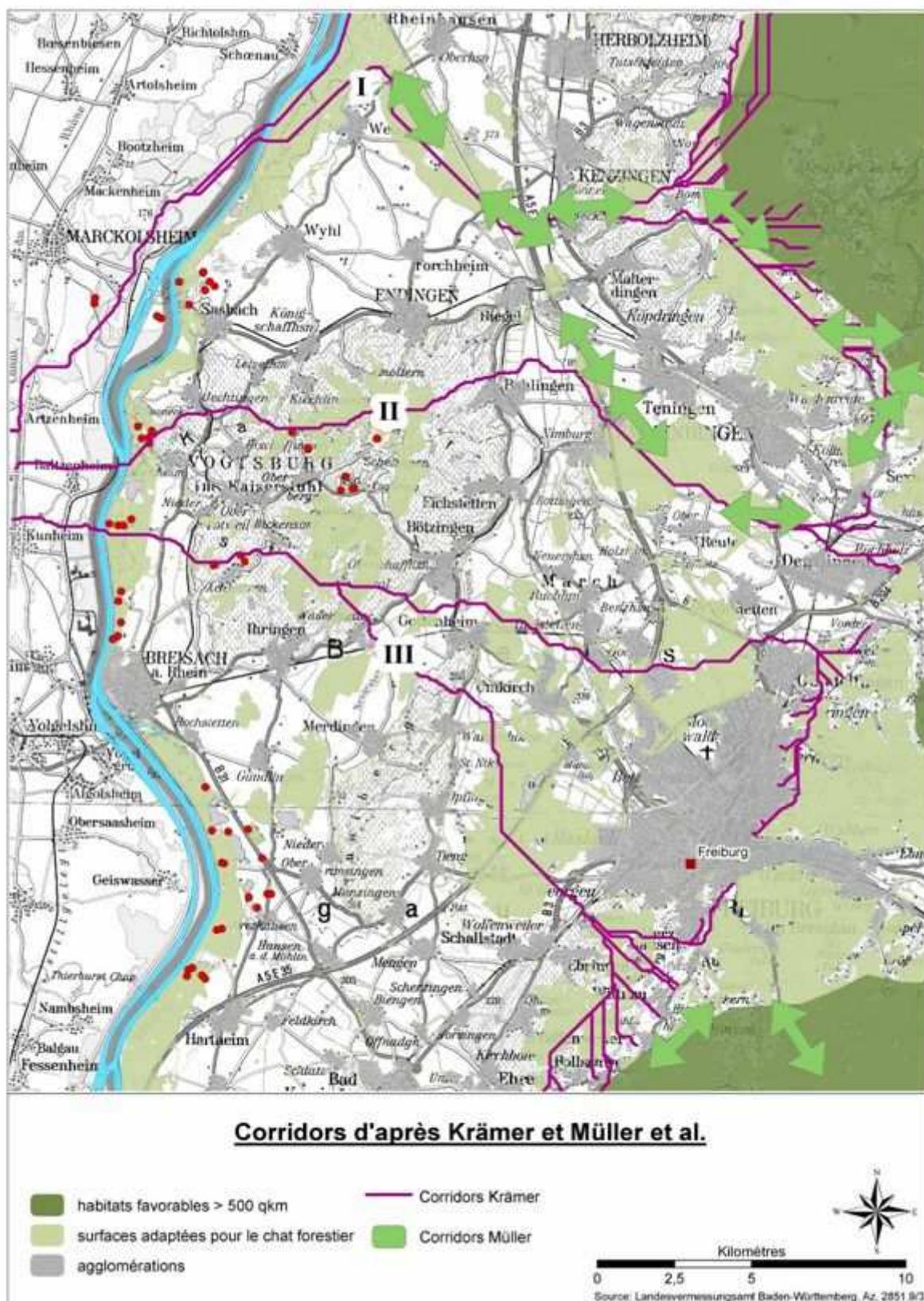


Figure 8.1 – Corridors d'après Krämer et Müller et al.
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

8.3 Définitions

Avant d'entrer dans la description proprement dite, je vais rappeler quelques définitions :

Corridor :

Ce sont des bandes plus ou moins larges, qui relient des habitats entre eux et qui peuvent, grâce à leur structure et leur équipement écologique constituer des éléments de connexion potentiels. Ceux-ci sont limités en permanence par des structures naturelles, anthropogènes ou des surfaces d'utilisation intensive.

Impasse :

Au niveau d'impasses les corridors sont réduits à des bandes étroites ou bien interrompues par des structures naturelles, anthropogènes ou des surfaces d'utilisation intensive sans qu'il existe de déviation par des corridors parallèles.

Sigles des routes en Allemagne :

K + Chiffre : route d'arrondissement (« Kreisstraße »)

L + Chiffre : route départementale (« Landesstraße »)

B + Chiffre : route nationale (« Bundesstraße »)

A + Chiffre : Autoroute (« Autobahn »)

8.4 Résultats

Je n'ai pas classé le corridor II (voir figure 8.1) comme étant adapté pour le chat forestier car il traverse en grande partie des vignobles, qui présentent de grandes surfaces ouvertes que le chat préfère éviter. La culture de vignes dans le Kaiserstuhl est une tradition presque millénaire. La vigne est une plante à rendement tardif dont la culture n'occupe que des surfaces restreintes, en comparaison avec les cultures traditionnelles de plantes annuelles, et toute acquisition de ces terrains, dans ces conditions, ne manquerait pas de soulever des difficultés au regard des viticulteurs.

Description des barrières à l'intérieur des corridors I, IIIa et III :

Corridor I :

Partant des aires de présences des chats, très probablement forestiers, identifiées dans le cadre de mon stage au sud de Vieux-Brisach dans les forêts rhénanes, les chats peuvent, après avoir traversé à l'aide d'un passage à gibier la L 113 longer les forêts rhénanes et arriver au nord de Weisweil (« Riegler Pforte ») sur le corridor I, important à l'échelle du Land. Partant de ce point d'intersection le corridor potentiel a jusqu'à ce qu'il atteigne la Forêt Noire, une longueur de 9,55 km en moyenne Il longe ensuite la vallée du Rhin jusqu'à l'autoroute A5 ; il est adapté aux besoins du chat forestier, selon les données ATKIS sélectionnées. Une courte partie entre forêt et A5 peut être traversée sous le couvert de la végétation accompagnant le canal Leopold qui est franchissable aussi par un pont au niveau du corridor. L'autoroute A5 constitue la première véritable barrière dans la continuité de ce corridor et aussi la plus importante puisque se trouve ici aussi une ZAF (voir carte 11a en annexe séparée). On y constate donc déjà un passage de faune sauvage. L'installation d'un passage à gibier à cet endroit, bien encadré dans le paysage et probablement en dirigeant les animaux au long de clôtures vers le pont (clôtures adaptées au chat forestier comme il est décrit dans l'article 4.2) semble nécessaire pour permettre une traversée et également réduire le nombre des accidents qui représentent bien entendu aussi un danger pour l'homme. Le corridor suit ensuite la rivière « Elz » au long de laquelle un passage semble possible sous le couvert de la végétation du cours d'eau. La K 5114 pourrait être bordée d'une végétation plus dense pour inviter le chat à traverser deux fois cette route, qui décrit une boucle à cet endroit. Cependant, vu la faible circulation sur cette route la mesure ne semble pas indispensable. La B3 constitue plus loin une route, plus chargée mais pour laquelle il n'a pas été estimé nécessaire de retenir une ZAF (informations basées sur une enquête menée auprès des titulaires de chasse). L'installation d'un système d'alarme de passage de gibier (à l'aide de capteurs infrarouge) pourrait y être prévue. Après quelques courtes impasses sous forme de zones agricoles, le corridor rejoint ici la Forêt Noire.

Corridors III et IIIa (voir carte 10a annexe séparée) :

Partant des aires de présence au sud de Vieux-Brisach et Hartheim le secteur IIIa traverse la vallée du Rhin puis se raccorde au corridor III au nord-est de Ihringen. L'ensemble des corridors III et IIIa a une longueur moyenne de 30 km. Le secteur que j'ai fait ressortir IIIa a une longueur d'environ 10 km. Les espaces verts du passage possible IIIa, sont des zones de corridor qui sont par leur nature adaptées aux besoins du chat forestier. Les surfaces violettes constituent des impasses que je vais détailler ci-dessous.

A partir de l'aire de présence, la première route est la B31 qui présente une intensité de circulation moyenne. Comme il n'a pas été identifié ici de zone à forte fréquence d'accidents, qu'il n'y a pas de clôture ou d'autres barrières, elle ne constitue pas un réel obstacle. Aussi la surface agricole entre la B31 et la forêt, d'une longueur d'environ 250 m, n'empêche pas une traversée. Pour rendre cette zone plus attractive pour le chat forestier, la création de bandes boisées pourrait y être intéressante. La première réelle impasse, au niveau de laquelle un des deux chats forestiers morts par accident de voiture a été trouvé, et qui constitue aussi une ZAF, est la L 134 au sud de Gündlingen au niveau de l'entrée principale d'une gravière. Du fait que deux parcelles forestières se rapprochent à ce niveau un passage régulier de gibier n'y est pas étonnant. Un passage à gibier n'est pas imaginable à cet endroit. Il semble plus approprié de faire dévier les animaux autour de cette entrée et de clôturer ce secteur avec des clôtures adaptées au chat forestier. Ensuite les animaux doivent être déviés plus au nord par la création de couloirs boisés à travers des surfaces agricoles pour rejoindre la deuxième parcelle. Un système d'alarme de passage de faune sauvage au niveau de la route pourrait amener une diminution des accidents avec du gibier, fréquents actuellement. La deuxième barrière qu'est la K 4979, en milieu de forêt, constitue aussi une ZAF. Pour le chat forestier un aménagement de la bifurcation du canal Ried sous la K 4979, pourrait offrir un passage en toute sécurité. Il n'est pas certain, cependant, que ce passage serait adopté par le chat forestier car le passage par la route est plus facile. Une clôture empêcherait le grand gibier de passer. Il s'agit là d'un endroit où un système d'alarme de passage de faune sauvage serait très approprié.

Au-delà de la forêt le corridor trouve sa continuité dans la végétation du bord du canal « Ried », puis il pourrait être prolongé par la création d'un couloir boisé jusqu'à ce qu'il rejoigne l'axe sud du corridor III.

Dans la suite de son parcours, le corridor III, qui s'étend au sud de la ville de Fribourg, est croisé par :

- Trois routes d'arrondissements
- Deux routes départementales
- Deux routes nationales
- Une autoroute
- Un chemin de fer

La B31, qui se trouve au milieu d'une zone dense de routes, est considérée à cet endroit comme une zone à forte fréquence d'accidents. Les animaux doivent ici traverser à la suite une autoroute et deux routes départementales et s'approcher du territoire de la ville.

Un passage à gibier serait une mesure à envisager au niveau de la ZAF, de même qu'au niveau de l'autoroute A5, d'autant qu'une telle construction pourrait très bien s'intégrer dans la continuité du paysage .

En général le corridor est à partir de l'autoroute à classer comme pas très fonctionnel est dû à la proximité à la ville pas très appropriée au chat forestier farouche.

Peut-être serait-il plus prometteur d'envisager des passages entre les aires de présences au sud de Vieux-Brisach et celles du nord pour permettre d'une part des échanges et également d'envisager pour ces individus une traversée au niveau de la « Riegler Pforte » ou bien de voir s'il existe des corridors possibles plus au sud.

8.5 Conclusion de l'évaluation des corridors

Le chat forestier peut grâce à sa faculté de grimper, de traverser des structures étroites et grâce à sa petite taille plus facilement emprunter des structures anthropogènes que d'autres animaux. Ainsi les digues des usines d'électricité peuvent constituer des éléments par lesquels il pourrait traverser le Rhin ainsi que le Canal. Des clôtures qui peuvent stopper d'autres animaux peuvent être franchies par le chat, dans la mesure où elles sont bien entendu adaptées.

Dans la carte ci-dessous de Krämer (2007) il apparaît que les bords de Rhin ne constituent pas, pour la plus grande partie, au niveau de mon terrain d'étude, une barrière infranchissable pour la faune sauvage. Comme le chat forestier traverse apparemment aussi des rivières et que des berges escarpées constituent pour lui un moindre problème que pour des ongulés, il est probable qu'il traverse aussi la frontière à la nage.

Ce paragraphe ne traite en aucun cas de manière exhaustive le sujet des possibilités de corridors pour le chat forestier dans la vallée du Rhin et à travers le fleuve lui-même. Il s'agit seulement d'une première évaluation de la traçabilité de ce secteur, en prêtant plus d'attention aux besoins du chat forestier, à propos duquel des analyses plus approfondies et sur le terrain doivent suivre.

L'objectif de la création de corridors doit être de donner à la plus grande quantité possible de faune et de flore d'y trouver un habitat et une large possibilité de migration entre les habitats. Comme je l'ai déjà mentionné, le chat forestier est, en raison de sa grande mobilité et de ses grandes exigences quant à son habitat, une espèce indicatrice pour l'adoption des corridors par la faune sauvage. La mise en place de mesures spéciales peut ainsi avoir un impact positif pour d'autres espèces.

En conclusion de ces réflexions, je veux souligner que le corridor au niveau de la « Riegler Pforte » constitue dans cette zone le passage actuellement le plus spécifiquement approprié au chat forestier.

Une description plus détaillée des corridors possibles et adaptés pour le chat forestier dans ce secteur pourrait à elle seule faire objet de tout un mémoire et ne peut donc être davantage approfondie dans ce rapport.

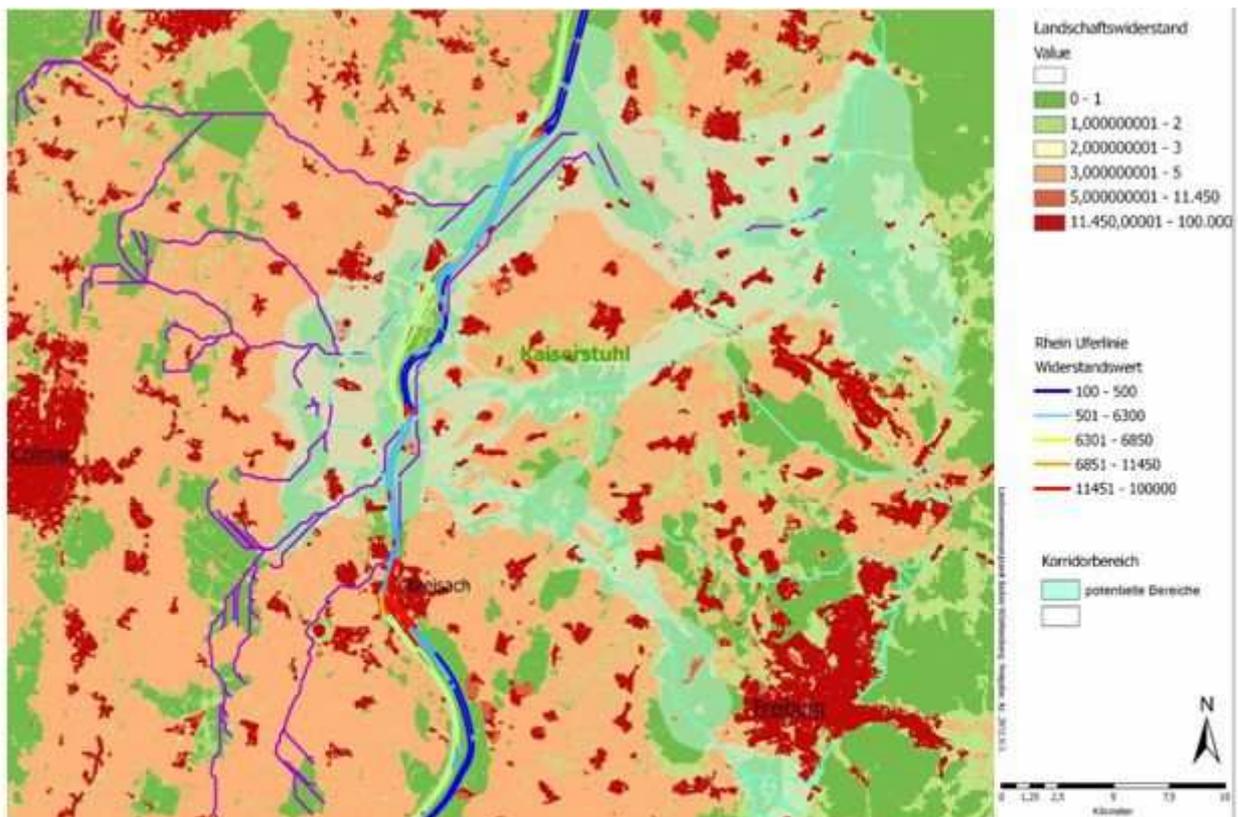


Figure 8.2 – Traçabilité du Rhin au niveau du Kaiserstuhl.

(Légende de haut en bas: Valeur de résistance du paysage pour la faune sauvage. (vert = pas ou peu de résistance / rouge = infranchissable) ; Valeur de résistance des bords de cours d'eau. (Bleu foncé = pas de barrière / rouge = infranchissable) ; Zones des corridors (vert clair). Source : Krämer (2007)

9 PROJET MENÉ EN FRANCE

Ayant appris de M. Léger, suite à un mail très détaillé sur la répartition des chats forestiers en Alsace et suite aux conversations avec M. Wey, directeur de l'association Aprecial, que le chat forestier était présent dans les départements du Bas-Rhin et du Haut Rhin, comme dans la forêt de Sélestat, le but de l'extension du terrain d'étude en France, près de la frontière franco-allemande, est de pouvoir récupérer des poils de chats forestiers d'individus des populations françaises. Ces poils pourront nous servir d'éléments de référence pour faire, dans la suite du projet, des analyses génétiques de parenté. Après que le chat forestier eût disparu pendant presque 100 ans dans le Land de Bade-Wurtemberg, sa présence a pu être prouvée pour la première fois à l'aide des individus victimes d'accidents de voitures en 2006 et 2007. La question se pose alors de savoir si des individus, ou même une population de chats forestiers, ont pu survivre inaperçus dans des espaces de refuge pendant aussi longtemps dans la région ou bien si des individus de populations voisines ont migré dans cette région. Il semble possible, mais peu probable, que le chat forestier ait pu survivre dans la région pendant 100 ans sans être observé. Il est donc intéressant de vérifier la deuxième hypothèse. Les populations les plus appropriées comme source d'individus nous paraissent être les populations présentes en France.

Les terrains, qui nous intéressent particulièrement pour une première étude, sont les îles du Rhin au niveau de Sasbach et de Marckolsheim, ici possibilité de passage par un pont traversant le Grand Canal d'Alsace et le Rhin, et l'île du Rhin au niveau de Hartheim et de Fessenheim pour la même raison. Plus loin les forêts de la Harth nous semblaient également présenter un intérêt.

Ma tâche était donc de contacter les responsables de ces terrains et de faire les démarches nécessaires pour recevoir l'autorisation d'utilisation de la méthode des pièges à poils en France. Cette démarche a pris beaucoup de temps et ainsi les pièges à poils n'ont pu être installés sur le terrain que relativement tard lors de mon stage et à la fin de la période du rut, et donc de la période la plus appropriée pour l'utilisation de la méthode. Le projet mené en Allemagne avait été préparé par mes collègues Mme Veith et M. Herdtfelder trois mois avant que je puisse m'y consacrer. Ce temps de préparation a aussi été nécessaire pour les démarches menées en France.

Après avoir obtenu, par l'intermédiaire de mon correspondant de l'ENGREF, M. Falconnet, et par M. Wey, de l'association Aprecial, les contacts nécessaires pour ces terrains, je suis entrée en contact avec les gérants des surfaces concernées.

Pour les surfaces sur l'île du Rhin, au sud de mon terrain d'étude près de Fessenheim (F), j'ai dû contacter le CSA (conservatoire des sites Alsaciens) qui gère ces surfaces appartenant à l'EDF. Le CSA achète, loue et gère les milieux naturels sensibles alsaciens. Actuellement, le réseau du CSA est constitué de plus de 200 sites, équivalents à environ 6 000 ha, répartis sur différents milieux naturels (source internet : CSA). Après avoir envoyé un protocole détaillé de mon étude à M. Dietrich du CSA, j'ai eu l'autorisation d'installer les quatre pièges à poils prévus pour ce terrain. C'est à l'aide de M. Ackermann, Vice-président du CSA, que j'ai installé les pièges sur le terrain fin avril. La localisation des pièges est illustrée en figure 9.1 en fin d'article. Les pièges n° 59 et n° 60 sont installés en bordure de prairie, à l'abri sous des structures broussailleuses. Pour les pièges n° 61 et n° 62 plus au sud, l'un a été installé à l'intérieur d'une surface ouverte protégée par des buissons et le dernier le long d'un ancien canal en bordure de forêt.

M. Ackermann n'a pas pu faire état d'observations de chats forestiers, mais il a trouvé un crâne de chat, qu'il a soumis à M. Léger pour une analyse crânométrique.

Nous n'avons pu récolter d'échantillons de poils sur le terrain géré par le CSA à l'heure actuelle du projet. Les pièges sont encore sur le terrain, mais, la période du rut étant terminée et les pièges installés sur le terrain depuis peu de temps, il semble difficile de déduire des résultats que le chat forestier n'y est pas présent. Il pourrait être intéressant de renouveler le projet l'année prochaine, lors d'un second équipement de terrains en période de rut, dans le cadre d'un monitoring continu.

Malheureusement, le deuxième terrain d'étude en France situé dans le département du Bas Rhin, au nord près de Marckolsheim, n'a pu nous donner de résultats positifs non plus. Les pièges sont ici installés sur le terrain depuis mi-avril et sont aussi encore sur le terrain. Pour avoir l'autorisation j'ai contacté M. Kubler, Directeur de l'agence ONF de Colmar, qui m'a mise en relation avec le Responsable de l'Unité Territoriale concernée, M. Lutz. Joint par téléphone, il m'a mise en relation avec M. Meyer, technicien ONF de la Maison forestière de Kohlholz, pour un accompagnement sur le terrain. Deux des quatre pièges sont montés

sur l'île du Rhin au niveau de Sasbach (All.). Ils se situent au bord d'une pairie, où des chats forestiers ont été observés régulièrement après la fenaison. Les deux autres pièges sont installés dans la forêt communale de Marckolsheim dans des structures broussailleuses au milieu d'un pré et en bordure de forêt (voir figure 9.2 en fin d'article).

Il serait intéressant ici de renouveler le projet lors du rut, l'année prochaine, le chat forestier y ayant été déjà observé.

En outre, j'avais contacté l'agence de Mulhouse pour installer des pièges dans la forêt du Harth. M. Pierrat, directeur de l'agence et M. Carillon, correspondant chasse, m'ont informée qu'il n'y avait aucune preuve de la présence de chat forestier ces dix dernières années dans la forêt domaniale de la Harth, mais qu'une population de chats harets y était présente. Suite à ces informations, nous n'avons pas installé de pièges à poils dans cette région. Des échantillons de poils de ces populations pourront peut-être devenir intéressants à un moment plus avancé du projet, pour comparer les résultats génétiques de nos chats avec les données génétiques d'une population de chats identifiés comme chats harets.

Pour recevoir l'autorisation des différents organismes, il a été préalablement nécessaire de déclarer mon protocole d'étude du côté de l'ONF à la Direction Départementale des Services Vétérinaires (DDSV) du Haut-Rhin et à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) à Cernay. Le chat forestier étant une espèce protégée en France, il m'a été demandé pour le terrain géré par le CSA d'informer la Direction Régionale de l'Environnement en Alsace de ma démarche et la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) du Haut-Rhin, ces terrains faisant partie d'une réserve de chasse et de faune sauvage. Avec l'accord de ONCFS, de M. Kubler ainsi que du vice-président du CSA, M. Ackermann, j'ai finalement installé les pièges à poils.

L'extension de l'étude en France n'a malheureusement pas abouti aux résultats attendus mais une poursuite de l'échange dans le cadre d'une coopération franco-allemande au niveau des recherches sur le chat forestier reste souhaitable entre autres, en ce qui concerne la suite de ce projet.

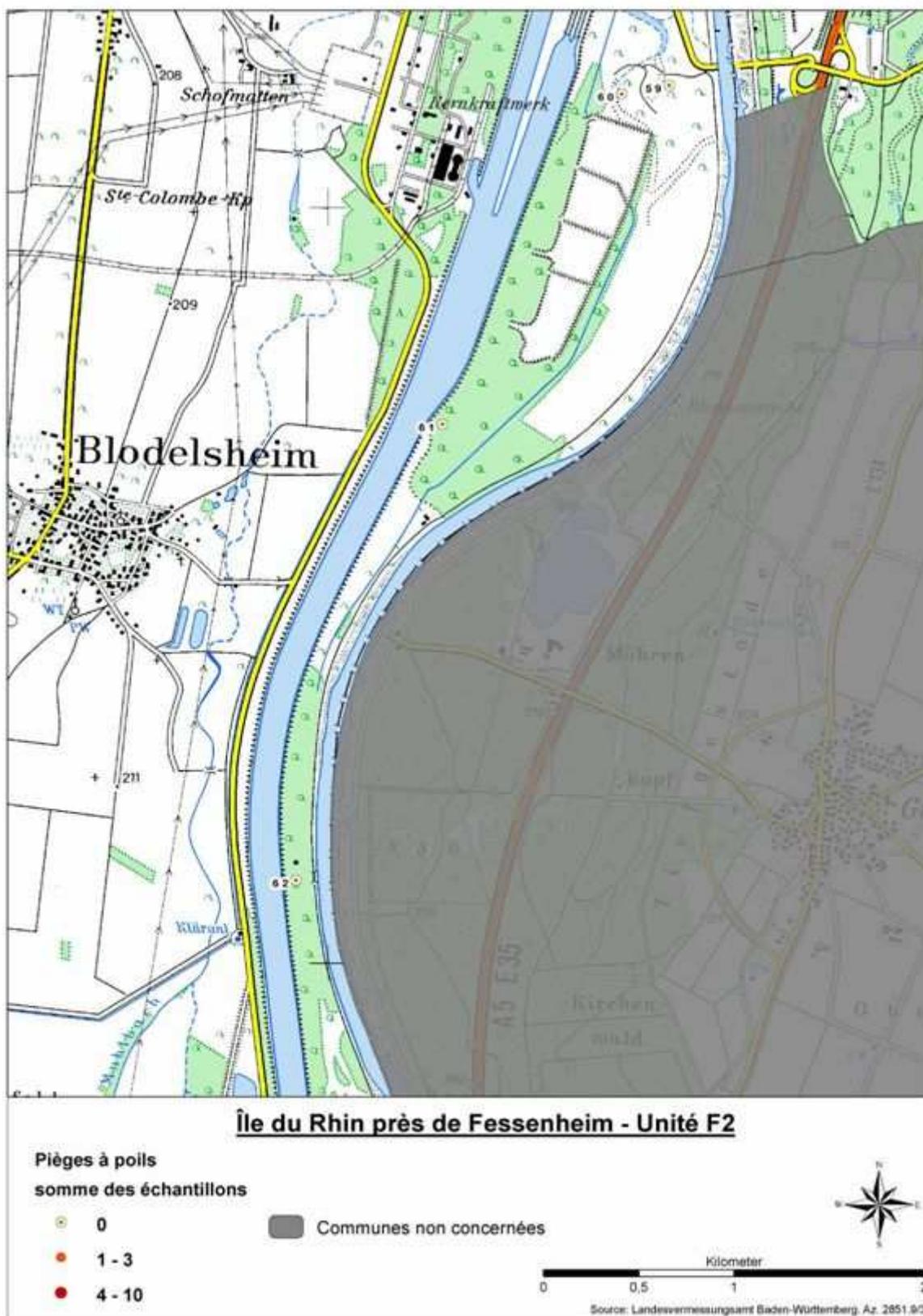


Figure 9.1 – Île du Rhin près de Fessenheim – Unité F2.
 Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

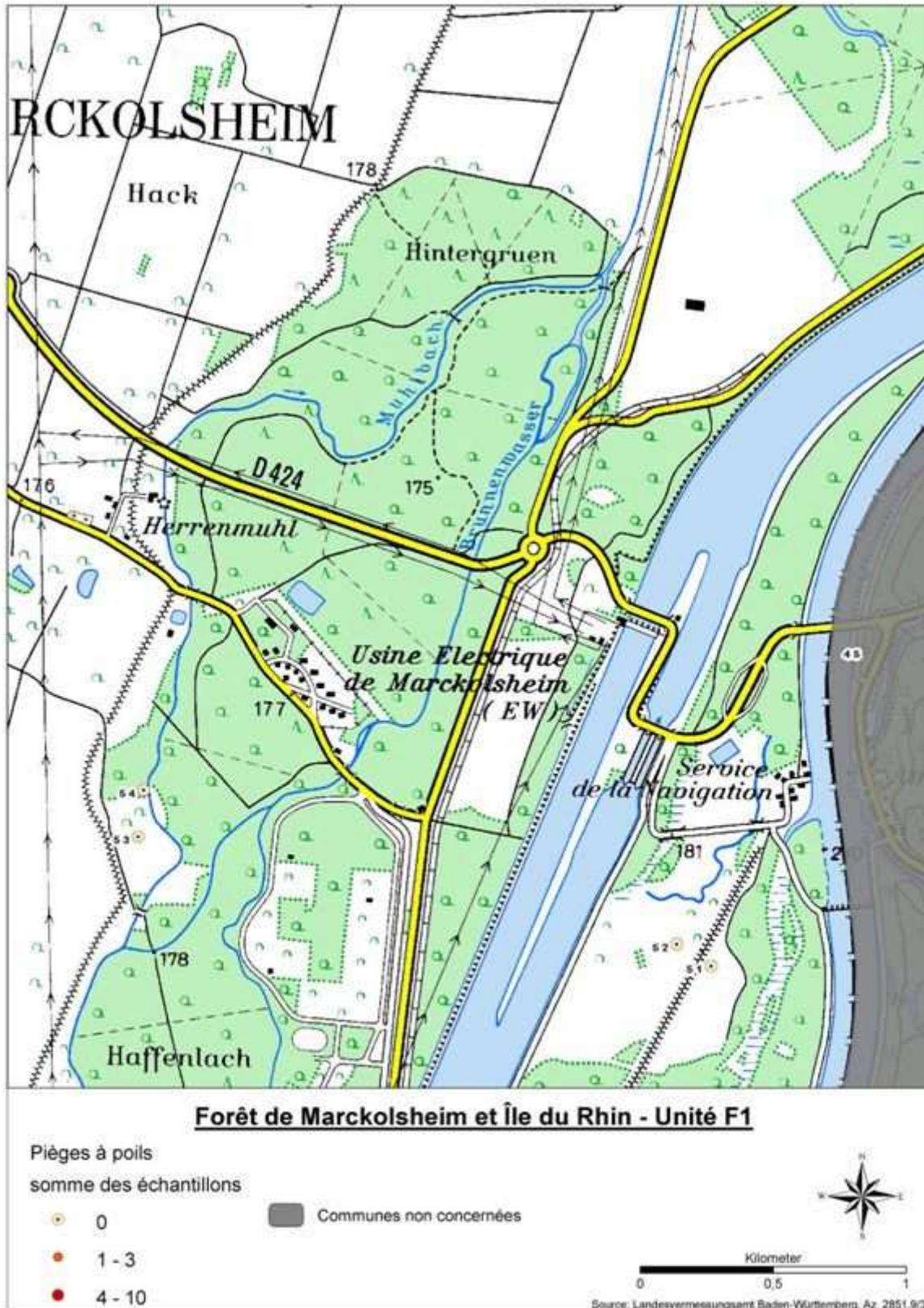


Figure 9.2 – Forêt de Marckolsheim et île du Rhin – Unité F1
Source : Landesvermessungsamt Baden Württemberg, travaillé par S.Kraft.

10 APPROCHE GÉNÉTIQUE D'IDENTIFICATION

L'objectif de la collecte des poils est la réalisation ultérieure d'analyses de typage génétique. Lors de mon stage, je ne suis pas entrée dans le détail des méthodes d'analyses génétiques d'identification du chat forestier (génotypage). Néanmoins j'ai pu prendre connaissance de problèmes posés par les analyses génétiques, problèmes que je vais exposer ci-dessous. Le FVA dispose d'un laboratoire génétique et une généticienne, Ariane Lorenz, travaille à la subdivision de l'écologie de la faune sauvage. Elle est chargée de toutes les questions qui se posent dans le cadre du monitoring des différentes espèces concernant la génétique, en particulier du cerf et du chat forestier.

Comme le chat forestier et le chat domestique vivent en Europe centrale en sympatrie depuis plusieurs siècles et qu'ils sont génétiquement proches, ils peuvent se reproduire en donnant naissance à des hybrides fertiles. De ce fait la question qui se pose à la génétique n'est pas seulement de savoir si les poils que nous avons collectés appartiennent à l'espèce *Felis s. silvestris* ou à la variété *Felis catus*, mais aussi si l'individu ainsi identifié est un chat forestier autochtone pur et non un hybride. Analyse déjà difficile en soi, vu la proche parenté des groupes et donc les faibles différences au niveau génétique. Avant de pouvoir cependant répondre à cette question, nous avons rencontré un problème beaucoup plus basique : l'extraction de l'ADN des échantillons de poils collectés à l'aide de la méthode de pièges à poils nous a posé de gros problèmes. Dans le poil, et dans les cheveux en général, le plus grand stock d'ADN réside dans le bulbe. Il y a aussi de l'ADN dans le poil même, mais celui-ci est en général très dégradé par l'influence du rayonnement ultraviolet. D'une part, par l'intermédiaire de la méthode des pièges à poils, on n'est pas certain de collecter des poils qui ont encore leurs bulbes et, d'autre part, l'ADN, sur le piège, est très probablement dégradé par l'exposition aux facteurs abiotiques. Il ne reste donc dans le poil qu'un ADN dégradé, fortement fragmenté, qui rend difficile toute analyse ultérieure.

10.1 Méthodes d'extraction de l'ADN des poils

J'ai pu assister notre généticienne pour une première expérience d'extraction d'ADN. C'est seulement à partir du moment où nous avons essayé de récupérer des informations sur les échantillons de poils que nous nous sommes aperçues que l'extraction, elle-même, de l'ADN des poils posait un problème important. Nous avons essayé à partir de trois différents protocoles d'extraction de récupérer de l'ADN de nos échantillons. La première méthode était l'extraction à l'aide du « QIAamp DNA Mini Kit » de QIAGEN, utilisant le protocole 4 spécial pour cheveux et ongles, élaboré par des usagers. La deuxième méthode reprend le même protocole en utilisant un autre tampon chimique d'après la thèse de Eckert (2003). La troisième méthode que nous avons testée était l'extraction à l'aide du « Invisorb Forensik Kit I » d'Invitek, avec le protocole 4 pour l'isolation de bulbes de cheveux.

Les protocoles des méthodes d'après « QIAamp DNA Mini Kit » et d'après « Invisorb Forensik Kit I » se trouvent en annexes 8 et 9. Eckert (2003) a testé dans sa thèse différents protocoles d'extractions et a aussi testé le kit d'après QIAGEN en utilisant le tampon décrit ci-dessous :

- 100 mmol Tris pH 8 ;
- 10 mmol EDTA ;
- 100 mmol NaCl ;
- 0,1 % SDS.

Elle ajoute par tube 40 µl DTT et 30 µl protéase K (10 mg/ml). Ensuite les échantillons sont mélangés à l'aide d'un mélangeur et sont incubés à 55°C dans un bain d'eau pendant une nuit.

Il est très important, quel que soit le protocole utilisé, que les poils soient décomposés totalement après le temps d'incubation avant de continuer l'extraction.

Nous avons testé les trois méthodes en prenant pour chaque protocole un tube contenant trois cheveux humains fraîchement arrachés et un tube avec trois poils de chat forestier. Nous n'avons utilisé que peu de poils/cheveux par tube pour tester le bon fonctionnement des protocoles en présence de peu de matériel de base, étant donné que nos échantillons ne contiennent souvent que peu de poils. L'expérience à partir de cheveux humains tente de démontrer que le succès de l'extraction dépend de la qualité et d'une collecte plus ou moins récente de l'échantillon. Les cheveux/poils sont coupés et la partie avec le bulbe est utilisée pour l'extraction.

10.2 Résultats

Après une incubation durant une nuit pour les trois protocoles, les cheveux/poils incubés avec les tampons d'après QIAGEN et Eckert se sont suffisamment décomposés. Les échantillons incubés d'après Invitek ne se sont pas suffisamment décomposés, même après un temps d'incubation plus long. C'est pourquoi ils n'ont pas fait objet d'une extraction ultérieure. Les poils/cheveux incubés selon les autres protocoles se sont bien décomposés et l'extraction d'ADN selon le protocole de QIAGEN a été réalisée. L'ADN extrait a été déterminé à l'aide d'un spectrophotomètre qui détermine la concentration de l'ADN dans une solution par la mesure de l'absorption de lumière de l'ADN. Préalablement il faut étalonner le spectrophotomètre avec la solution dans laquelle est dilué l'ADN, donc le tampon dans lequel l'ADN est en solution. Le tableau ci-dessous illustre les résultats en ng d'ADN par μl :

Tableau 10.1 Résultats des expériences d'extraction. (Concentration d'ADN en solution en ng/ μl)

Protocole et Echantillon / Concentration	QIAGEN (poils)	QIAGEN (cheveux)	Eckert (2003) (poils)	Eckert (2003) (cheveux)
ng/ μl	1,9	1,4	0,4	2,1

Ces concentrations ne sont pas suffisantes pour poursuivre le processus d'analyses. Une concentration d'environ 10 ng/ μl aurait été une concentration minimum. Nous n'avons jusqu'à présent testé les différents protocoles qu'une seule fois et d'autres phases de tests seront nécessaires pour réussir. L'absence de résultats positifs peut aussi être lié à la faible quantité de matériel (poils/cheveux) que nous avons utilisée. Il sera de plus nécessaire de contacter des spécialistes pour s'informer sur les spécificités d'utilisation des méthodes, car l'expérience peut montrer qu'un temps d'incubation plus long ou plus court, ou bien une autre concentration de telle ou telle substance, peut mener à des résultats plus satisfaisants.

10.3 Approche méthodique d'identification du chat forestier

En cas d'extraction réussie, deux différents types d'ADN peuvent être analysés pour identifier les chats forestiers et pour réaliser des analyses plus avancées. D'une part, l'analyse génétique de l'ADN mitochondrial (mtDNA) permet à l'aide de marqueurs spécifiques de déterminer une séquence des bases de l'ADN spécifique qui est comparée avec une séquence de référence identifiée de chat forestier. À partir de cette comparaison, il peut être déterminé si les individus appartiennent du côté maternel à *Felis s. Silvestris*. S'il s'agit pour plusieurs échantillons de différents individus, cette détermination n'est pas possible. Comme la mtDNA est héritée seulement de la mère, un hybride ne peut être identifié par cette méthode.

Pour l'identification définitive d'un chat forestier il est donc nécessaire de faire une analyse de l'ADN nucléaire (nuDNA). Celle-ci permet d'aller plus loin, grâce à l'analyse des microsatellites, et de déterminer si les poils appartiennent à un chat forestier, un chat domestique ou un hybride, et de préciser s'il s'agit de différents individus. Au-delà, la méthode permet aussi de faire des analyses de parenté entre les différents individus. L'évaluation des analyses basées sur les microsatellites est fondée sur une comparaison des résultats. Les microsatellites ne sont pas spécifiques pour l'un ou l'autre groupe de chats. C'est par une comparaison d'un grand nombre d'échantillons que peuvent être séparés les différents groupes, en s'appuyant sur les différences constatées entre les microsatellites. Plus il y a de différences entre deux individus plus il est facile de les affecter à deux groupes différents. Mais il existe aussi toujours une zone de chevauchement dans laquelle il peut s'agir d'hybrides. Il est donc important d'avoir un grand nombre d'échantillons pour pouvoir obtenir un résultat assez fiable. Il convient de souligner combien il est important d'harmoniser les méthodes entre les différentes institutions, aussi bien nationales qu'internationales. Les résultats des analyses de microsatellites sont comparables uniquement si les mêmes microsatellites ont été étudiés.

Pour une identification à 100 %, l'analyse de la mtDNA ainsi que celle de la nuDNA sont donc indispensables. Ainsi le laboratoire « Ecogenics » en Suisse a analysé un individu qui était identifié au niveau des microsatellites en tant que chat forestier. De l'analyse de la mtDNA il a ensuite été déduit qu'il s'agissait d'un chat domestique. Comme la mtDNA est héritée de la mère, il est possible qu'un chat

domestique femelle se soit à un moment croisé avec un mâle dans la population de chats forestiers sans qu'il y ait eu d'introgression pendant les générations suivantes. Ce phénomène peut expliquer de tels résultats (comm.pers. Lorenz 2008).

Les observations faites pendant mon stage m'ont ainsi enseigné que la génétique n'est pas une science dont les applications peuvent toujours être considérées comme indiscutables puisqu'elles sont souvent basées sur des analyses statistiques de probabilités.

10.4 Efforts entrepris pour une amélioration et harmonisation des méthodes

Lors de l'analyse génétique des deux cadavres de chats trouvés dans la région du Kaiserstuhl, faites par l'université de Jena, il n'y a pas eu de problèmes d'extraction puisque les analyses génétiques ont pu être faites à partir de tissu. Seule la mtDNA a été analysée chez ces deux individus. Comme, d'après Hemmer (1993) et BÖHLE (2007) dans Herdtfelder et al. (2007), le taux d'hybridation semble souvent être surestimé, au moins pour les populations présentes en Allemagne, il a donc été admis dans un premier temps qu'il s'agissait de chats forestiers.

Compte tenu du fait que notre extraction n'a pas apporté les résultats souhaités et que politiquement une preuve reconnue, génétique, était demandée, nous avons envoyé deux échantillons de poils à l'Institut de recherche du musée Senckenberg de Frankfort consacré aux sciences naturelles. Cet Institut a, avec nos échantillons, rencontré des problèmes similaires aux nôtres. Une extraction de l'ADN des poils n'a pu être réalisée. Une coopération des laboratoires génétiques du Senckenberg et du FVA était prévue pour travailler sur la base des mêmes méthodes. Mais la méthode d'analyse génétique (microsatellites et méthode d'extraction) utilisée par l'Institut de recherche Senckenberg pour le chat forestier n'est pas encore publiée et, de ce fait, il n'a pas été en mesure de donner suite au projet de collaboration avec le FVA.

Afin de poursuivre le processus, mes collègues ont alors contacté le laboratoire « Ecogenics », qui, lui, a développé des microsatellites adaptés à une qualité d'ADN dégradé, c'est-à-dire à de l'ADN disponible sous forme fortement fragmentée qui peut être extrait des poils de chat forestier. Par la suite il est donc prévu que les collaborateurs d'Ecogenics nous communiquent leur méthode, au cours d'un séminaire, pour effectuer les recherches à partir de bases méthodiques comparables.

Actuellement la science a élaboré pour l'identification du chat forestier essentiellement des microsatellites pour l'ADN extrait de tissus ou de poils récoltés sur l'animal même, donc avec un ADN moins dégradé et surtout avec bulbes. La méthode du laboratoire Ecogenics est donc très intéressante pour l'évaluation des données rassemblées au cours de mon stage. Mes études terminées, je vais pouvoir continuer à me consacrer au projet sur le chat forestier du FVA et aurai donc la possibilité de participer à ce séminaire.

Comme une comparaison génétique des chats présents en Alsace et en Bade-Wurtemberg est souhaitable, j'ai contacté Mme Dominique Pontier, du laboratoire « Biométrie, génétique et biologie des populations » (CNRS-Université Lyon 1), professeur d'université et spécialiste des chats, pour savoir d'une part si elle était intéressée par la méthode des microsatellites du laboratoire d'Ecogenics pour harmoniser les résultats au niveau de la méthode et, d'autre part, pour qu'elle nous donne elle-même connaissance des protocoles d'après lesquels elle a effectué les analyses génétiques. Sa réponse était favorable, même pour une collaboration avec le FVA sur le sujet. Elle va nous communiquer dans les semaines qui suivent le protocole des analyses de génotypage de chat forestier, que son équipe a achevés.

11 RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES

Quelles seront les prochaines étapes dans le processus de recherche une fois le typage génétique des poils achevé et qu'il sera avéré qu'il s'agit bien de *Felis s. silvestris* ? Pour la génétique, d'autres questions que la simple identification de l'espèce se poseront. Il restera à évaluer le degré de parentage des individus ainsi répertoriés avec les deux chats forestiers morts par accident dans la région. De plus, une analyse de parentage pourra aider à comprendre de quelle région les chats présents ont pu migré pour recoloniser la région, à l'aide des poils de référence ou bien même par comparaison de données génétiques déjà évaluées, sous condition qu'une standardisation des méthodes permette une comparaison. Les populations présentes en Alsace seront à cet égard les premières à prendre en compte. On pourra alors analyser l'appauvrissement génétique dans la population – s'il s'agit vraiment d'une population – pour en déduire le degré d'isolation que la population a subi.

Suite à ces réflexions, une analyse du potentiel des conflits entre le chat forestier et l'homme dans la vallée du Rhin pourra être évaluée. Ceci implique une plus ample analyse des barrières anthropogènes que le chat rencontre entre la région du Kaiserstuhl et l'habitat de la Forêt Noire que celle présentée dans ce rapport, et d'en déduire des mesures pratiques de protection pour l'espèce. La chasse aux chats harets et les travaux sylvicoles effectués souvent en période de rut ou de reproduction de l'espèce peuvent engendrer des conflits. Une campagne de sensibilisation du public sera donc aussi nécessaire. Dans un deuxième temps on passera à la mise en oeuvre de la réalisation de mesures, comme par exemple la création de passages à gibier.

De plus, on devra installer un système de contrôle, selon la directive « Habitat », pour veiller au respect des réglementations. Une estimation du nombre d'individus présent à l'aide d'études télémétriques ou de comptage photos sera préalablement nécessaire ainsi qu'une étude de la répartition de l'espèce, dans le cadre d'un projet de piège à poils systématique. Les études télémétriques comprendront aussi l'analyse du comportement spatial de l'espèce dans son habitat et contribueront à évaluer les lieux de conflits primaires (comme pers. Herdtfelder et Suchant 2008).

12 CONCLUSION

Le but de la conférence des parties de la convention sur la biodiversité (CBD) CoP 9 de Bonn fut d'attirer l'attention, entre autres, sur l'importance de la diversité de nos espèces et de leur potentiel génétique, en tenant compte de la situation environnementale. Des éléments de structure du paysage, tels la forêt et les terrains agricoles avec des bosquets et des haies, les anciens régimes de gestion sylvicole, les forêts à l'état vierge, les cours d'eau et les plans d'eau, ainsi que les zones humides sont confrontés en permanence aux structures anthropogènes sans cesse croissantes de l'urbanisme, à l'extension des agglomérations, des zones industrielles et des réseaux de voies de communication qui en résultent.

À cela vient s'ajouter une forte densité de population aux besoins grandissants d'activités de loisirs, ce qui exige une adaptation appropriée de la nature et du paysage à ces besoins.

Dans le cadre de concepts européens pour la protection de la nature comme, par exemple, les espaces Natura 2000, des fonctions d'indicateurs sont attribuées à certaines espèces de la faune comme de la flore pour la qualité des biotopes dignes d'être conservés. Le chat forestier, son expansion et ses exigences envers son habitat viennent illustrer cette fonction d'indicateur.

Pour déterminer celle-ci, il est de première nécessité d'effectuer des recherches fondamentales.

La preuve de la présence actuelle du chat forestier dans la région du Kaiserstuhl et des forêts rhénanes limitrophes n'a pu être définitivement fournie dans cette étude. Néanmoins, il a été possible, grâce à l'installation de pièges photos et de pièges à poils de valériane, d'identifier de façon certaine des individus dont le phénotype correspondait à celui du chat forestier. Neuf chats forestiers différents ont pu être ainsi identifiés, alors qu'une seule photo montre un chat domestique à pelage non tigré. Le cliché montrant un second chat au pelage tigré fut identifié chat domestique mais une confusion n'est pas exclue. D'une part la fréquence des enregistrements et les rapports des chasseurs sur les observations de chat forestier et de sa progéniture, d'autre part les rares clichés de chats identifiés comme étant domestiques, laissent supposer qu'il s'agit bien de la présence d'une population de chats forestiers sur les terrains d'étude et surtout dans les forêts rhénanes.

Sur 83 clichés de chats, 97,6 % montraient des individus phénotypiquement identifiés comme chats forestiers. Si on considère que la surface adaptée au chat forestier à l'intérieur des zones attenantes aux pièges à poils est à la disposition des individus (sans compter les surfaces qui sont probablement trop petites et trop fragmentées) cela fait neuf individus pour une superficie de 2 430,3 ha. Les chats sont restés près des pièges environ trois minutes quand on y inclut le délai d'enregistrement de 30 secondes. La plupart des enregistrements ont été effectués entre 1 h 53 et 7 h 12, la nuit. Deux enregistrements classés comme chats forestiers ont été faits en fin d'après midi et sept entre 19 h 36 et minuit. Les photos reflètent donc bien le rythme d'activité nocturne des chats forestiers.

Mon maître de stage, Dr. Suchant, suppose après consultation des résultats qu'il s'agit, surtout dans les forêts rhénanes, d'une population de chats forestiers. Cela ne reste, comme la méthode ne permet pas d'estimation d'abondance, qu'une hypothèse. J'ai présenté au cours de mon stage les photos de chats qui ont été enregistrées à M. Mölich, biologiste et chef du « Bureau Chat Forestier » du BUND à Behringen dans le Hainich et spécialiste de *Felis s. silvestris* en Allemagne, et à M. Léger de ONCFC Alsace, chargé au centre national d'étude et de recherche appliquée (CNERA) des prédateurs et animaux déprédateurs. M. Léger suit actuellement des recherches sur le chat forestier en France. Tous deux m'ont confirmé qu'il s'agit, pour la majorité des photos, très probablement d'individus de *Felis s. silvestris*.

Le plus grand nombre d'échantillons par mois d'exposition a pu être récupéré dans les unités Schelingen, Vieux-Brisach Nord, Vieux-Brisach Sud, et Hartheim. En moyenne, 10 échantillons y ont été récupérés par mois d'exposition. Pour l'ensemble des quatre unités, la présence de *Felis s. silvestris* est avérée aussi grâce aux photos. On reconnaît bien à l'aide des graphiques que la fréquence des échantillons qui ont pu être récoltés se concentre bien sur les mois du rut. L'unité de Achkarren, par exemple, qui n'a été équipée de pièges qu'à la mi-avril ne donne pas d'aussi bons résultats. Ou le chat forestier n'y est pas présent, mais l'unique échantillon trouvé, et qui ressemble beaucoup au poils du chat forestier, vient contredire cette hypothèse, ou il n'était que de passage ou bien, tout simplement, était moins actif et moins attiré par l'odeur de la valériane vers la fin du rut. Les unités de Vieux-Brisach Centre, Oberrimsingen et Achkarren ne nous ont pas fourni de photo et donc aucune certitude quant à la présence de chat forestier. Dans l'unité

d'Oberrimsingen, la raison pour laquelle moins d'échantillons ont pu être récoltés, même si l'unité se trouve en continuité avec celle de Vieux-Brisach Sud, est que ce terrain n'est pas une unité boisée mais une unité caractérisée par des lambeaux de forêts disjoints, fortement fragmentés par des routes. Dans l'unité de Vieux-Brisach Centre, qui se trouve en continuité avec l'unité de Vieux-Brisach Nord, où la présence de chat au phénotype de chats forestiers est avérée, le manque de photos et la faible collecte d'échantillons semblent être dus à la forte fréquentation de la forêt lors de l'installation des pièges sur le terrain.

Sur les graphiques, représentant les événements retenus lors des contrôles détaillés par unité d'étude, pour les unités équipées en 2007, on constate une période sans contrôles enregistrés. Pendant ce temps, la méthode a été testée ainsi que la fiche de terrain : les pièges n'étaient pas au début encore équipés du tube contenant le granulât de valériane. Ceci s'est fait seulement début janvier. Ces échantillons récupérés n'ont pas été congelés pendant plusieurs semaines de stockage. Ils sont donc moins intéressants pour les analyses génétiques complémentaires et de ce fait non répertoriés.

Je ne m'attarde pas à la description des éléments de paysage des différentes unités, car la localisation spatiale des unités paraissait pour le projet d'une plus grande importance. Il nous semblait nécessaire de ne pas nous éloigner trop des structures boisées et d'éviter les surfaces largement cultivées et ouvertes. De plus, le choix de l'habitat du chat forestier varie énormément selon les éléments qui sont à sa disposition.

Des analyses génétiques, qui n'ont pu malheureusement aboutir pendant cette étude, fourniront sous peu davantage d'informations sur la réelle présence du chat forestier dans les différentes unités du terrain d'étude.

Un problème qui s'est posé autour des analyses d'identification génétique du chat forestier est celui de l'harmonisation au niveau des méthodes, pour que la comparaison des résultats des différentes institutions de recherche aboutisse à des mesures ayant un impact positif global. Une collaboration étroite entre laboratoires nationaux et internationaux paraît être la condition sine qua non pour une identification sûre et homogène de l'espèce.

Par ailleurs, un problème beaucoup plus basique peut être considéré : quel individu choisir comme animal de référence en tant que chat forestier ? Du fait que le taux d'introgession du chat domestique dans la population de chats forestiers ne peut pratiquement pas être évalué – compte tenu de la sympatrie entre les deux groupes au long des siècles – et que l'identification de l'espèce semble également poser des problèmes au niveau génétique, que signifie un chat forestier « pur » ? Quel individu peut être identifié comme tel ? Est-ce qu'il existe encore des chats forestiers qui ne se sont jamais hybridés avec des chats domestiques ? Est-ce qu'on doit déterminer un chat forestier de référence pour les analyses génétiques à partir de son phénotype et de mesures morphométriques ? Au-delà encore, une question presque éthique, se pose : si une différenciation définitive, indubitable, du chat forestier pur n'est plus ou pas possible, quels individus sont donc à protéger dans le sens des lois européennes pour l'espèce ? Est-ce qu'une identification à partir du phénotype en corrélation avec un comportement sauvage peut suffire pour mettre en pratique des efforts de protection ? Il sera alors nécessaire de discuter au niveau européen d'un standard défini comme chat forestier après avoir mis en commun les différents résultats des analyses génétiques sur l'espèce.

Les 143 échantillons de poils fournissent un matériel important pour l'analyse génétique et peuvent compenser les échantillons éliminés en raison d'absence ou de dégradation de l'ADN. Pour palier ces pertes dues à des facteurs abiotiques, comme par exemple la perte de poils par les précipitations, il serait imaginable d'améliorer la construction des pièges à poils en leur adjoignant une protection supplémentaire, sans avoir recours à de gros investissements.

La méthode de pièges à poils en combinaison avec des pièges photos est un outil de gestion pour la faune sauvage qui peut en peu de temps, dans l'étude présente en moins de cinq mois, et avec un investissement financier faible, prouver la présence du *Felis s. silvestris* dans une région.

Pour les raisons évoquées en chapitre 9, les pièges à poils n'ont pu en Alsace fournir d'échantillons. Cela n'a pas d'influence quant à la poursuite du projet, une comparaison des échantillons français et allemands ne pouvant avoir lieu qu'ultérieurement, étant donné le retard actuel de l'analyse génétique des échantillons collectés. La question reste à élucider, grâce aux analyses génétiques de parenté, si les individus enregistrés dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes sont issues de populations françaises. Il serait

souhaitable d'avoir la possibilité de renouveler la méthode des pièges à poils, sur les terrains d'étude français qui en étaient déjà munis, à une période ultérieure, par exemple au moment du rut.

De l'évaluation des corridors réalisés par Krämer et Müller ainsi que de l'identification des barrières au sein de ces corridors à l'aide de ArcGis, il résulte, en regard des exigences du chat forestier, en particulier celles de son habitat, que le corridor au niveau de la « Riegler Pforte » représente le meilleur corridor possible pour la mise en réseau du terrain d'étude avec les habitats adaptés aux besoins du chat forestier en Forêt Noire. Les études menées par Krämer (2007) et Müller et al. (2003), avaient déjà démontré la justification et toute son importance sur le plan régional et interfrontalier.

En tant que rare carnivore des forêts centrales d'Europe, le chat forestier joue un rôle non négligeable pour l'équilibre biologique. Nocturne et farouche, il n'est pas facile d'enquêter sur son espèce et d'établir un monitoring correspondant. Un grand nombre d'enquêtes sont en cours et il reste important d'en rassembler les résultats afin de pouvoir prendre des mesures homogènes de protection, prometteuses de succès.

L'intérêt de cette étude fut, entre autres, de s'approcher des objectifs visant la diversité des espèces, tels qu'ils furent formulés par la CBD. Il fut particulièrement intéressant de se consacrer à prouver l'existence d'une espèce dont la présence peut exercer une influence sur des mesures à prendre, comme dans le cadre d'un aménagement du territoire, et qui bénéficieront à tout un ensemble d'espèces, faune et flore confondues.

Il serait souhaitable que les résultats de cette étude puissent jouer un rôle dans l'élaboration de plans de développement régional et éviter ainsi, par exemple, le découpage de biotopes reconnus favorables à l'habitat de l'espèce.

13 BIBLIOGRAPHIE

- ECKERT (I.)**, (2003). – *DNA-Analysen zum genetischen Status der Wildkatze (Felis silvestris) in Deutschland*. – Faculté mathématique et des sciences physiques et naturelles de l'université Christian-Albrechts de Kiel. 101 p. (Thèse de doctora)
- GRABE (H.), Worel (G.), MÖLICH (T.), PIECHOCKI (R.), WOREL (G.) et al.**, (2001). – *Die Wildkatze - Zurück auf leisen Pfoten*. – Amberg : Buch und Kunstverlag Oberpfalz, 110 p.
- HERRMANN (M), VOGEL, (C.)**, (2005). – Die Wildkatze *Felis silvestris silvestris*, Schreber, 1777. – Dans: BRAUN (M.), DIETERLEN (F.) (2005). – *Die Säugetiere Baden-Württembergs. Band 2*. – Stuttgart : Eugen Ulmer GmbH & Co. 706 p. voir pages 357 à 376.
- HERDTFELDER (M.)**, (2006). – *Wildtiermonitoring an der FVA – Möglichkeiten und Grenzen der Datenerhebung und Auswertung* – Dans: SUCHANT (R.), PAHL (V.) – *Wildtier-Management in Baden-Württemberg – Neue Erkenntnisse und Perspektiven*. – Fribourg: centre de recherche forestière de Fribourg - .93 p. Voir pages 42 à 45.
- HUPE (K.), SIMON (O.)**, (2007) – Die Lockstockmethode – eine nicht invasive methode zum Nachweis der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*). – Dans: *Beiträge zur Situation der Wildkatze in Niedersachsen* – Hannover : Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2007 n° 1. 74 p., voir pages 66 à 69.
- JACKSTEIT (J.)**, (2007) – *Visualisierung von Wildtierkorridoren in Bade-Württemberg in den Bereichen Geisingen/Donaueschingen und Oberndorf am Neckar*. – Rottenburg : Projet coopératif du Centre de recherche forestière de Fribourg et de l'école supérieure spécialisé d'eau et forêt de Rottenburg, 65 p.
- JORES (N. L.)**, (2004) – *Zur Kulturgeschichte der Hauskatze unter besonderer Berücksichtigung ihrer Erkrankungen - The history of civilization of the domestic cat with special regard to its diseases*. – Berlin : Domaine spécialisé : médecine vétérinaire, Universität Berlin, 137 p; voir pages 4 à 10. (Thèse de doctora).
- KRÄMER, (G.)**, (2007) – *Die Barrierewirkung großer Fließgewässer innerhalb von Wildtierkorridoren*. – Fribourg : Université de Fribourg, institut de « Forstzoologie » p. 136 (Mémoire de fin d'étude)
- LIEBEREK (M.)** (1999) – *Eco-Ethologie du chat sauvage dans le Jura vaudois (Suisse) – influence de la couverture neigeuse*. – Université de Neuchâtel : institut de zoologie. 299 p. (Thèse de doctora).
- MÜLLER (U.), Strein (M.), Suchant (R.)**, (2003) – *Wildtierkorridore in Baden-Württemberg*. – Fribourg : Compte rendu de la « Freiburger Forstliche Forschung » N° 48, centre de recherche forestière de Fribourg, service: « Wildökologie » et subdivision: « Wald und Gesellschaft ». 50 p.
- O'BRIEN (J.), Devillard (S.), Vanthomme (H.), Say (L.), Léger (F.), Ruetten (S.), Pontier (D.)**, (2007) – Do non-hybrid european wildcat (*Felis silvestris silvestris*) persist in eastern France ? - Dans : **GERMAIN (E.)**, (2007) : *Approche éco-éthologique de l'hybridation entre le chat forestier d'Europe (Felis silvestris silvestris Schreber 1777) et le chat domestique (Felis catus L.)*. – Université de Reims Champagne-Ardenne. 198 p. (Thèse de doctorat)
- PIECHOCKI (R.)**, (1990) – *Die Wildkatze - Felis sylvestris*. – Wittenberg-Lutherstadt : Neue Brehm-Bücherei. 232 p. Voir pages 14 à 187.

SIMON (O.), RAIMER (F.), (2007) – Wanderkorridore von Wildkatzen und Rothirsch und ihre Relevanz für künftige infrastrukturelle Planungen in der Harzregion – Dans: Beiträge zur Situation der Wildkatze in Niedersachsen – Hannover : Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2007 n° 1. 74 p., voir pages 27 à 35

WEBER (D.), GINTER (H.-P.), HEFTI-GAUTSCHI, (B.), (2008). – Die aktuelle Verbreitung der Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) in Baselland und angrenzenden Gebieten – Suisse: Ökologische Beratung, Planung und Forschung Rodersdorf ; Veterinär, Jagd- und Fischereiwesen Kanton Basel-Landschaft ; Ecogenics GmbH. 9 p.

Périodiques

LÉGER (F.), STAHL (P.), RUETTE (S.), WILHELM (J-L.), (2008). – La répartition du chat forestier en France : évolutions récentes. – *Revue Faune sauvage* 2008, n° 280. Voir pages : 24 à 39.

Publications

DRISCOLL (A) et al. (2007) – The Near Eastern Origin of Cat Domestication – Dans: Science Express on 28 June 2007. *Science* 27 July 2007: Vol. 317. n° 5837, pp. 519 à 523

HERDTFELDER (M.), STREIN (M.), SUCHANT (R.), (2007). – Wildkatzen *Felis silvestris* am Kaiserstuhl nachgewiesen – erster sicherer Nachweis für Baden-Württemberg seit 1912. – Fribourg: Compte rendu du centre de recherche forestière de Fribourg. 3 p.

KLAR (N.) et al., (2007). – Habitat selection models for European wildcat conservation. – *Biol. Conserv.*, doi :10.1016/j.biocon.2007.10.004

KLEIN (R.), MILTNER (E.), MÜLLER (K.), WIEGAND (P.), (2007). – Improved STR typing of telogen hair root an dhair shaft DNA. – Weinheim : Institute of legal Medicine, University hospital Ulm. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. *Electrophoresis* 2007, n° 28. Voir pages 2835 à 2842

RAI (K. U.), (2003). – Minimum Size for Viable Population and Conservation - Biology. – Georgia: Columbus State University. 9 p.

SCHRAMMEL (P.), (2003). – Minimum Viable Populations: Grundlagen und Anwendbarkeit im Überblick. – Fribourg: Université d'eau et forêts et des sciences de l'environnement. 10 p.

Pdf

PEGEL (M.), (2007). – Ergebnisse der flächendeckenden Einschätzung von Wildarten im Jahr 2006 – Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf, Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg. Nr.1/2007 www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1212722/index.pdf

**RAIMER (F.), (2005): – Luchs und Wildkatze - Koexistenz zweier Katzenarten.. – Dans: *Biology and Conservation of the European Wildcat*. – Abstrait du symposium tenue en Allemagne en 2005. 39 p. voir pages 31 à 35.
http://www.carnivoreconservation.org/files/meetings/wildcat_2005_vosges.pdf**

RAIMER (F.), (2006). – Wanderkorridore für Wildkatze und Rothirsch in der Nationalparkregion Harz. – Nationalpark Harz, 3 p. <http://www.gfn-harz.de/images/aktuell/3-Raimer5.pdf>

**WWF Deutschland, (2006). – Hintergrundinformation - Berner Konvention. – 2 p.
http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/pdf_neu/HG_Berner_Konvention_10_06.pdf**

ZIMMERMANN (F.), BREITENMOSEER-WÜRSTEN (C.), BREITENMOSEER (U.), (2007). – *Dispersion des Lynx (Lynx Lynx) subadultes en Suisse.* – KORA (projets de recherches coordonnés pour la conservation et la gestion des carnivores en Suisse), *La Gazette des Grands Prédateurs*, 2007, N° 22.
[http://www.kora.ch/news/pdf/Zimmermann et al 2007 Dispersion des Lynx subadultes en Suisse.pdf](http://www.kora.ch/news/pdf/Zimmermann_et_al_2007_Dispersion_des_Lynx_subadultes_en_Suisse.pdf)

Brochure

KLUTH (G.), KNAPP (J.), HERRMANN (M.), (2002). – *Wildkatzenin Rheinland-Pfalz.* – Mayence: Ministère pour l'environnement et la foresterie du Land du Rhénanie-Palatinat. 23 p.

MÖLICH (T.), (2007). – *Ein Rettungsnetz für die Wildkatze.* – Organisation non gouvernementale allemande de protection de l'environnement et de la nature (« Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland » (BUND)). 12 p.

Autres

HERRMANN, M. (2008) – *Wildkatzenschutz im Wald - Praktische Umsetzung der Maßnahmen beginnt.* – ÖKO-LOG, Communication écrite.

Sources internet

Le chat forestier, ONCFS, Accès: 18.06.2008
http://www.oncfs.gouv.fr/events/animois/2003/ss_rub53.php

Verzeichnis der Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Accès: 27.04.2008
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/11424/>

Die BUND-Kampagne "Rettungsnetz Wildkatze"- Biotopverbund für die Wildkatze und die Artengemeinschaft der Waldökosysteme -, BUND Friends of the earth Germany, Accès: 19.04.2008
<http://www.bund-hessen.de/projekte/wildkatze.html>

Die Wildkatze, BUND Friends of the earth Germany, Accès: 19.04.2008.
http://www.bund.net/bundnet/themen_und_projekte/rettungsnetz_wildkatze/die_wildkatze/

IUCN Red List of Threatened Species - *Felis silvestris* -, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Accès: 05.05.2008
<http://www.iucnredlist.org/search/details.php/8543/all>

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA), FVA, Accès: 08.03.2008
<http://www.fva-bw.de/>

Jägervereinigung Freiburg e.V. , Axel Saffran; Accès: 18.05.2008
<http://www.jaegervereinigung-freiburg.de/content/view/14/31/>

Le Conservatoire des Sites Alsaciens, CSA, Accès: 27.04.2008
www.csa.cren.free.fr/pages/presentation.htm

Wildkatze und Verkehr - Probleme und Lösungsansätze, Herrmann, Jungelen & Simon. Accès: 05.03.2008
www.luwg.rlp.de

Lexique; Parlement Européen; Accès: 23.05.2008
http://www.europarl.europa.eu/workingpapers/forest/gloss_fr.htm

Reasearch, Commission Européenne, Accès: 25.04.2008
http://ec.europa.eu/research/biosociety/library/glossarylist_en.cfm?Init=M

Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg (WFS), Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg (MLR), Accès: 29.04.2008
http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB//menu/1040454_11/index1057583835130.html

Liste des Parties, CITES, Accès: 29.04.2008
<http://www.cites.org/fra/disc/parties/alphabet.shtml>

Espèces de faune et de flore sauvages menacées (CITES) ; Parlement Européen, Accès: 29.05.2008
<http://europa.eu/scadplus/leg/fr/lvb/111023.htm>

Das Washingtoner Artenschutzübereinkommen CITES ; WWF ; Accès: 01.06.2008
<http://www.wwf.de/themen/artenschutz/politische-instrumente/washingtoner-artenschutzuebereinkommen-cites/printer.html>

14 COMMUNICATIONS PERSONNELLES

M. D. Ackermann

Vice-Président du conservatoire des sites Alsaciens.
Le 25 avril 2008

M. M. Herdtfelder

Chercheur au centre de recherche forestière de Bade-Würtemberg chargée de la recherche sur le lynx
- au cour de mon stage -

Dr. H. Kraft

Directeur de l'Agence forestière à Baumholder (All.)
- au cour de mon stage -

M. F. Léger

ONCFS
Direction des études et de la recherche
CNERA prédateurs et animaux déprédateurs
Le 19 mai 2008

Mme A. Lorenz

Chercheur au centre de recherche forestière de Bade-Würtemberg chargée de la recherche génétique
- au cour de mon stage -

M. P. Meyer

MF Kohlholtz
Le 15 avril 2008

M.T. Mölich

Chef du bureau « Chat Forestier » du BUND à Behringen (All.)
Le 7 avril 2008

Dr. R. Suchant

Directeur de la subdivision « Écologie de la Faune Sauvage » au centre de recherches forestiers de Bade-Würtemberg
- au cour de mon stage -

15 LISTE DES CONTACTS

M. D. Ackermann

Vice-Président du Conservatoire des Sites Alsaciens
Maison des Espaces Naturels
Ecomusée – F- 68190 GERSTHEIM
Tél: 03 89 48 54 49
deackermann@orange.fr

M. L. Dietrich

Conservatoire des Sites Alsaciens
Maison des Espaces Naturels
Ecomusée – F- 68190 GERSTHEIM
Tél :03 89 83 34 20
csa.dietrich@free.fr

Mme. E. Germain

(Thèse sur l'approche écoéthologique
de l'hybridation entre le chat forestier d'Europe
et le chat domestique)
estelle.germain@cerfe.com

M. P. Kubler

Directeur de l'Agence Colmar
Délégué du Directeur Territorial pour le Haut-Rhin
ONF Alsace
22, rue Herrlisheim
F- 68000 Colmar
Tél : 03 89 22 96 10
patrick.kubler@onf.fr

Mme F. Lauven

Chef de l'association des chasseurs du Kaiserstuhl
lauven@awo-freiburg.de

M. F. Léger

Office national de la chasse et de la faune sauvage
Direction des études et de la recherche
CNERA prédateurs et animaux déprédateurs
Au bord du Rhin
F- 67154 GERSTHEIM
Tél : 03 88 98 40 73
francois.leger@oncfs.gouv.fr

M. J. Lutz

Responsable de l'Unité Territoriale de Colmar
ONF Alsace
Tél : 03 89 22 02 86

M. P. Meyer

MF Kohlholtz
67390 Marckolsheim
Tél : 03 88 92 57 80
philippe.meyer-02@onf.fr

T. Mölich

Directeur du projet « un réseau de sauvgarde pour le chat forestier » du BUND
Hauptstr. 98 (Schloss)
99947 Behringen
Tel.: 036254 / 85962
Mobilitel.: 0170 / 30 725 40
wildkatze@bund.net

M. R. Pierrat

Directeur d'Agence Mulhouse
ONF Alsace
21 rue de l'Est
BP 1497
68072 Mulhouse CEDEX
Tel : 03 89 46 03 28
Rodolphe.pierrat@onf.fr

Mme D. Pontier

Professeur d'université
Laboratoire « Biométrie, génétique et biologie des populations »
CNRS-Université Lyon 1
dpontier@biomserv.univ-lyon1.fr

Mme M.-L. Schwoerer

Chargée de mission « cellule technique »
ONCFS
Délégation Nord-Est
41-43 route de jouy
F- 57160 Moulins-les-Metz
Tél : 03 87 52 14 56
marie-laure.schwoerer@oncfs.gouv.fr

M. F. Wein

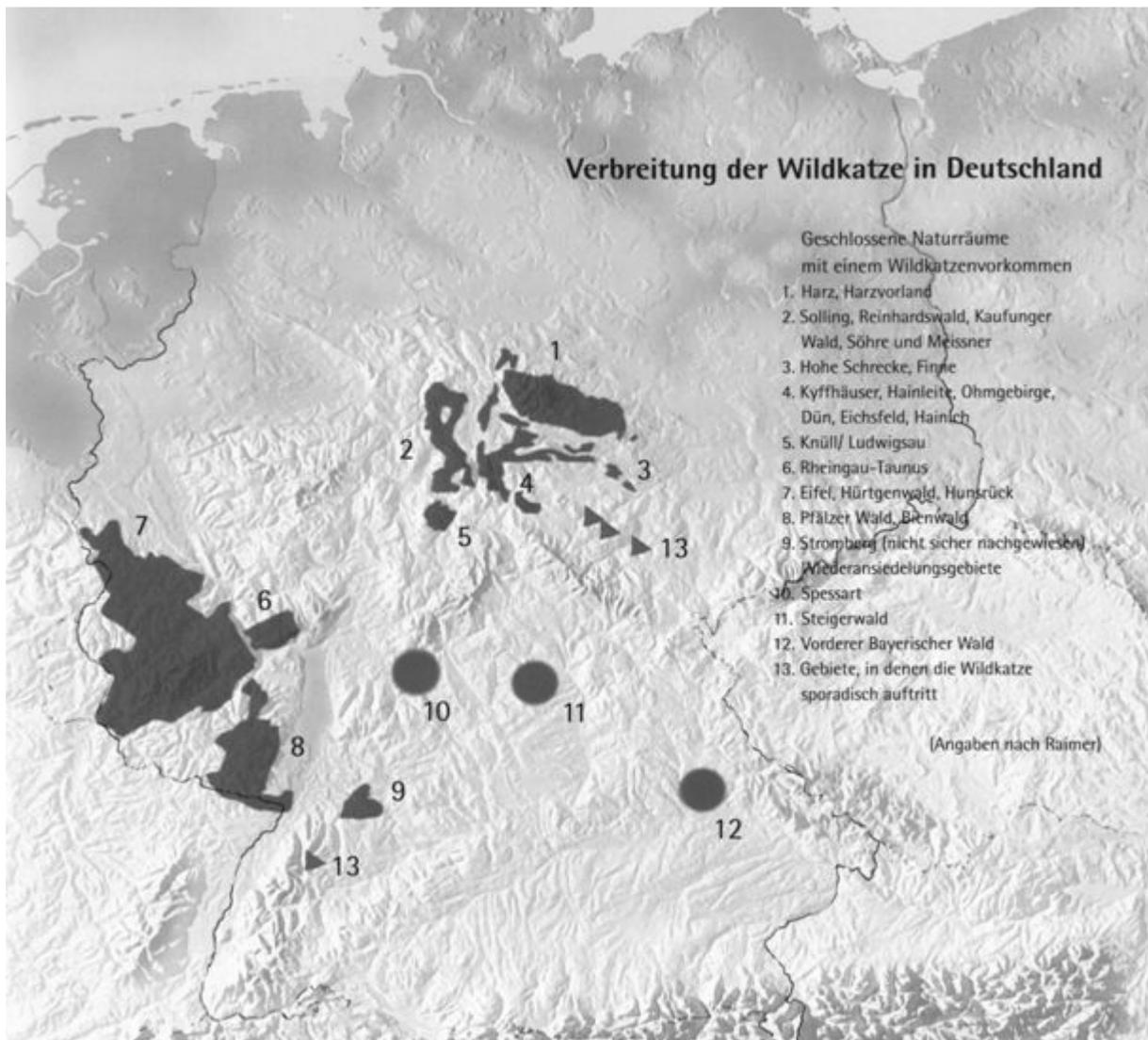
Membre de l'association de forteresses
Tél : 0049 – (0)17 29 86 48 32
friedrich.wein@lvzwest-bw.de

M. G. Wey

Directeur de l'APRECIAL
APRECIAL
21, rue d'agen
68000 Colmar
Tél : 03 89 23 37 20
info@aprecial.com

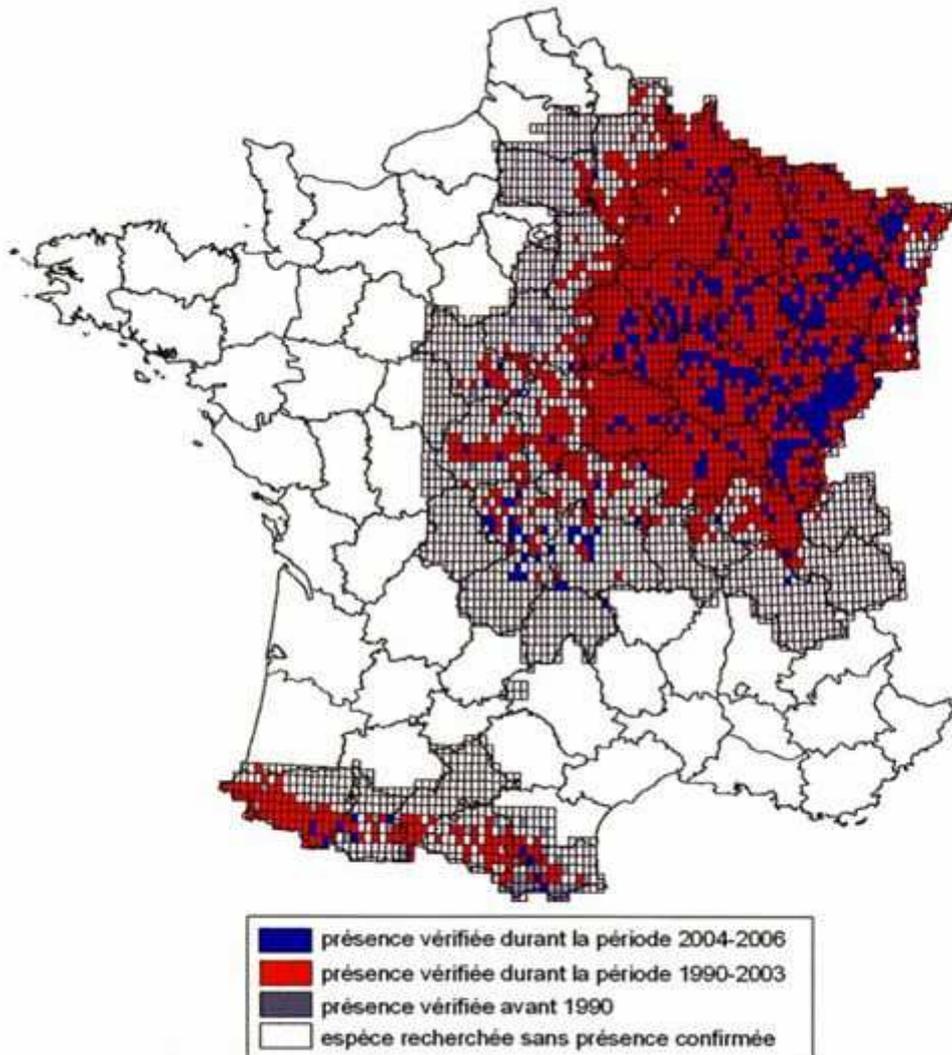
16 ANNEXES

Annexe 1 : Répartition du chat forestier d'Europe en Allemagne



Annexe 1 : Répartition du chat forestier d'Europe en Allemagne
(Légende : 1 à 8 montagnes moyennes en Allemagne avec présence du chat forestier ; 9 territoire où la présence du chat forestier n'est pas avéré (Stromberg) ; 10 à 12 Territoires où le chat forestier à été réintroduit ; 13 présence sporadique du chat forestier.) Source : D'après Raimer dans Grabe et Worel, 2001.

Annexe 2 : Répartition récente du chat forestier d'Europe en France.



Annexe 2 : Répartition du chat forestier d'Europe en France pour la période 1990-2006 – représentant 1/8° d'une carte IGN au 1/50 000°. Source : Léger et al., 2008.

**Fragebogen zum Vorkommen der Wildkatze in der
Region Kaiserstuhl/Rheinauen**

Datum: _____

FVA Baden-Württemberg
Wald und Gesellschaft
z.H. Micha Herdtfelder
Wonnhaldestr. 4
Freiburg

Abt.

79100

Ausgefüllten Fragebogen bitte in einem Fensterumschlag an diese Adresse versenden oder schicken sie ein FAX an: 0761-4018497

1. **Haben sie jemals Wildkatzen/ nach Wildkatze aussehende Katzen in ihrem Revier und Umgebung beobachtet? Haben ihnen bekannte Personen derartige Beobachtungen gemacht?**

Ja

Bin mir nicht sicher

Nein
(bitte weiter zu Frage 4)

Nähere Informationen zu den Beobachtungen:

Jahr	Markierung auf Karte (Nr.)	Beschreibung

Bemerkungen:

- 2. In welchem Jahr (ungefähr) haben Sie die potenzielle Wildkatze zum ersten mal beobachtet? (Falls nicht schon bei Frage 1 beantwortet)**

Jahr: _____

- 3. Wie hoch schätzen Sie die Anzahl ihrer jährlichen Sichtbeobachtungen von Wildkatzen in ihrem Revier und Umgebung ein? (Falls nicht schon in Frage 1 beantwortet)**

2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007

- 4. Ich jage in dem Gebiet seit:**

Jahr: _____

Ich habe Gebietskenntnis seit:

Jahr: _____

- 5. Ich bin damit einverstanden, dass die FVA - nach Absprache - Haarfallen in meinem Revier aufstellt.**

Ja

Nein

Bemerkungen:

Ihr Name und Ihre Anschrift:

Name, Vorname:

Straße:

PLZ: Ort:

Telefonnummer(n):

Fax / e-mail

Vielen Dank für ihre Hilfe! Möglicherweise werden wir bei Rückfragen nochmals auf sie zukommen.

Bemerkungen / Ergänzungen:

Karte im Anhang

Annexe 4 : Photos illustrant l'utilisation de la méthode de pièges à poils.

Matériel

Pour la construction :

- Volige de 60 à 70 cm
- Perceuse
- Tube avec capuchon
- Racine de valériane
- Teinture de valériane

Pour les contrôles sur le terrain :

- Fiche de contrôle
- Pincette
- Pochettes en plastique
- Marqueur imperméable
- Loupe
- Brosse métallique ou briquet (brûleur)
- Teinture de valériane
- Vaporisateur

Pour l'installation sur le terrain:

- Marqueur imperméable
- Marteau
- Teinture de valériane
- Brosse métallique
- GPS
- Fiche de localisation

Pour l'installation d'un piège photo et les contrôles de la caméra :

- Piège photo (Bushnell Trail Scout Pro NV 5 Caméra de trace)
- Tournevis
- Piles
- Ordinateur portable de terrain ou carte d'échange et lecteur de carte mémoire
- Testeur de piles

Construction

Le piège à poils est une volige de 60 à 70 cm. Une des extrémités est sciée en biais pour mieux l'enfoncer dans le sol sur le terrain. Ensuite, à l'aide d'une perceuse est fait un trou d'un centimètre environ, à l'extrémité supérieure, selon le diamètre du tube qui doit y prendre place par la suite. Ce tube est ensuite rempli de racine de valériane dont l'odeur se diffuse grâce à deux trous percés dans la volige et le tube. Sur le terrain, le piège à poils lui-même est imprégné de teinture de valériane. La racine de valériane (sous forme séchée) et la teinture de valériane nous ont été fournies par une pharmacie.

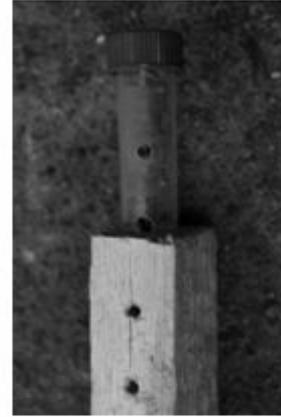
Photos : R. Wendt.



Installation du piège à poils



Équipement du piège avec le tube



Tube et volige trouée



Brossage du piège



Imprégnation des pièges avec la teinture de valériane



Enregistrement GPS



Poils sur un piège à poils



Collecte des poils



Matériel

Annexe 5 : Compte rendu des résultats transitoires.

Untersuchungen zur Wildkatze am Kaiserstuhl und den angrenzenden Rheinauen

Zwischenbericht über den aktuellen Stand des Teilprojektes der FVA, Februar 2008

Stéphanie Kraft, Sarah Veith und Micha Herdtfelder
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)

Zwei, im Januar 2006 und Januar 2007, am Kaiserstuhl überfahrene Katzen konnten erstmals seit 1912 für Baden-Württemberg sicher als Wildkatzen wissenschaftlich nachgewiesen werden (nähere Informationen unter www.fva-bw.de). Um den Status Quo dieser Tierart im ganzen Land zu beleuchten, werden derzeit ausgewählte Gebiete auf potentielle Wildkatzenvorkommen untersucht. Die Projekte werden von der Wildforschungsstelle in Aulendorf (WFS), vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) sowie der FVA in enger Absprache durchgeführt. Die einzelnen Projektgebiete sind der Abbildung 1 zu entnehmen.

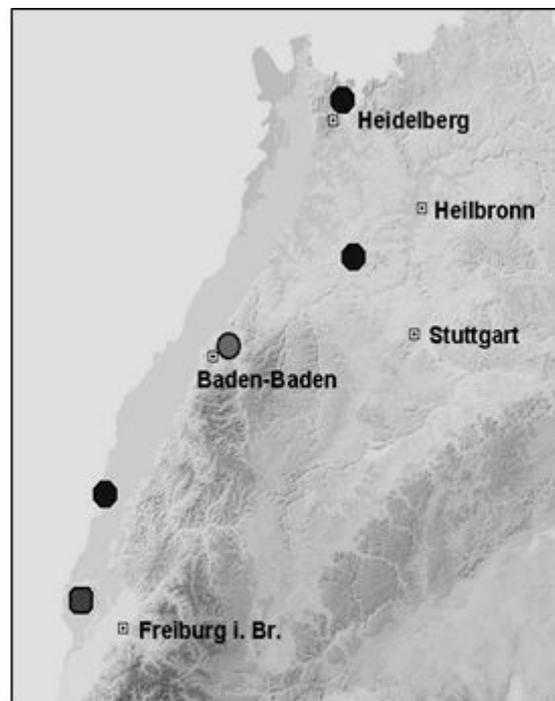


Abbildung 1: Projektgebiete in Ba-Wü
(Blau: Untersuchungsgebiet des BUND ;
Rot: Untersuchungsgebiete der WFS;
Grün: Untersuchungsgebiet der FVA)

In dem vorliegenden Bericht wird der aktuelle Stand der Arbeit an der FVA vorgestellt.

Untersuchungsgebiet Kaiserstuhl (FVA):

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Hegeringgemeinschaften Kaiserstuhl und Tuniberg-March. Bis Mitte Februar sollen rund 50 Lockstöcke im gesamten Untersuchungsgebiet aufgestellt werden.

Da sich eine lebende Wildkatze lediglich durch genetische Untersuchungen von Haar- oder Blutproben sicher von der Hauskatze unterscheiden lässt wird von der FVA die nicht-invasive Lockstockmethode angewandt. Diese Methode besteht darin, mit einem Lockmittel (hier: Baldriantinktur) durchtränkte Dachlatten mit ca. ~ 70cm Länge, an geeigneten Orten in unterschiedlichen Revieren aufzustellen. Zusätzlich sind die Lockstöcke mit einem Plastikröhrchen versehen in dem sich Baldriangranulat befindet, welches den Duftstoff über einen längeren Zeitraum abgibt (*Abbildung 2*). Katzen werden durch den Geruch von Baldrian angelockt und reiben sich an den präparierten Stöcken, wobei Haare ihres Fells an dem aufgerauten Holz hängen bleiben und so später abgesammelt werden können. Seit Ende November 2007 wurden von Mitarbeitern der FVA bis dato über 30 dieser Lockstöcke in der Region um den Kaiserstuhl und in den angrenzenden Wäldern der Rheinaue aufgestellt. Zur Identifizierung der Haare wird eine genetische Analyse erfolgen, sobald die Geländeaufnahmen Ende März beendet sein werden. Obwohl eine rein optische Ansprache der Katze nicht ausreicht um sie eindeutig als Wildkatze zu identifizieren, sind zusätzlich Fotofallen im Einsatz, welche die Tiere beim Aufsuchen der Lockstöcke fotografieren. Anhand der Fotos können in einem ersten Schritt markante Merkmale der Wildkatzen, wie der Aalstrich oder der buschige, schwarz geringelte Schwanz, erkannt werden. Darüber hinaus kann abgeschätzt werden, ob es sich bei den abgebildeten Individuen, die an einem Lockstock aufgenommen worden sind, um verschiedene oder immer um ein und dasselbe handelt.



Abbildung 2: Beispiellockstock mit grünem Röhrchen am oberen Ende.

Bisher wurden in sechs Jagdrevieren nach Absprache und mit freundlicher Unterstützung der Jagdpächter jeweils fünf bis sieben Lockstöcke aufgestellt.

Vermutliche Wildkatzenbeobachtungen der Jagdpächter waren für uns bei der Auswahl der geeigneten Standorte eine große Hilfe. Nach Rücksprache mit den Jagdpächtern werden die Stöcke wöchentlich aufgesucht, vorhandene Haare abgesammelt und die Stöcke erneut mit der Baldriantinktur eingesprüht. Die roten Markierungen in *Abbildung 3* zeigen die Verteilung der Lockstöcke zum derzeitigen Projektstand.

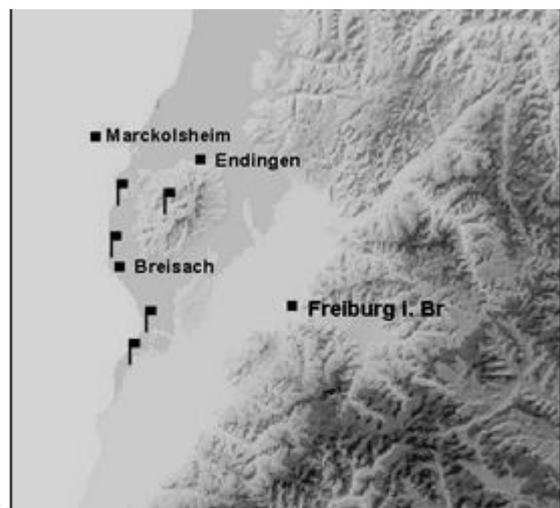


Abbildung 3: Verteilung der Lockstöcke in der Region Kaiserstuhl (Projektstand Februar 2008)

Vorläufige Ergebnisse:

Die hier vorgestellten Ergebnisse des Projektes sind nur vorläufiger Art, und es wird darum gebeten diese auch als solche zu behandeln.



Abbildung 4: Fotos potenzieller Wildkatzen. Die Aufnahmen sind mit Hilfe von Fotofallen in unterschiedlichen Revieren entstanden.

Die Lockstockmethode kann zum derzeitigen Projektstand unter Vorbehalten als erfolgreich bezeichnet werden. Während der regelmäßigen Kontrollen seit Mitte November konnten bisher in jedem Revier Haare von den Lockstöcken gesammelt werden. Ob es sich um Wildkatzenhaare handelt, wird erst die Laboranalyse im März ergeben. Fotoaufnahmen, die automatisch mit Hilfe der aufgestellten Fotofallen aufgenommen wurden, verstärken bisher den Verdacht, dass es sich bei einigen Tieren um Wildkatzen handelt. Diese Bilder bieten aber keine abschließende Sicherheit. Optisch lassen sich die Wildkatzen nur bedingt von „Blendlingen“ (Nachkommen aus der Kreuzung von Haus- und Wildkatzen) sowie von gleich gefärbten Hauskatzen unterscheiden. Erste Aufnahmen sind nachfolgend abgebildet.

Sofern es sich bei den beobachteten Tieren um Wildkatzen handelt bleibt die Herkunft der Tiere nach wie vor ungeklärt. Es ist unklar, ob in den Rheinauen und nahe dem Kaiserstuhl eine Population von Wildkatzen überdauern konnte, oder ob die Tiere erst in neuester Zeit zugewandert sind. Da im angrenzenden Frankreich eine Wildkatzenpopulation bekannt ist, ist eine Hypothese, dass diese den Ursprung der hier beobachteten Katzen bilden könnte. Um dieser Frage nachzugehen, wird genetisches Material dieser französischen Populationen benötigt, um es mit den gesammelten Proben vom Kaiserstuhl zu vergleichen. Die FVA knüpft zurzeit Kontakte mit Spezialisten aus Frankreich, um diesen Vergleich realisieren zu können.

Information zum Schutzstatus der Wildkatze im Rahmen der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie

Die Wildkatze ist im Anhang IV der FFH - Richtlinie 92/43/EWG des europäischen Rates vom 21. Mai 1992 aufgeführt. Aus diesem Grund steht sie unter strengem Schutz und gilt als Art von gemeinschaftlichem Interesse. Der Anhang IV der Richtlinie besagt, dass die dort aufgeführten Tierarten in die Tierschutzgesetze der Länder eingebunden werden müssen. Solange sie jedoch nicht auch im Anhang II aufgelistet sind, besteht keine Verpflichtung besondere lebensraumerhaltenden oder -schaffenden Maßnahmen vorzunehmen. Auf raumplanerische Handlungen hat ein Wildkatzenvorkommen insofern dennoch einen Einfluss, da der strenge Schutz, dem das Tier unterliegt, jegliche „absichtliche Störung dieser Art, insbesondere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten“ (Richtlinie 92/43/EWG) verbietet. Eine Beschädigung oder Vernichtung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten kann erhebliche rechtliche Folgen haben. Raumplanerische Vorhaben können somit eingeschränkt oder sogar unterbunden werden.

Weitere Verbote und Bestimmungen sind im Folgenden im Wortlaut der FFH-RL aufgeführt:

- Verbot aller absichtlichen Formen des Fangs oder der Tötung
- Verbot u.a. von Besitz, Transport, Handel
- Einführung eines Systems zur fortlaufenden Überwachung des unbeabsichtigten Fangs oder Tötens (Monitoring)
- weitere Untersuchungs- oder Erhaltungsmaßnahmen
- Verbot nichtselektiver Geräte

Da durch die FFH Richtlinie nur das Tier an sich, nicht aber der Lebensraum geschützt ist, kommt in Wildkatzenlebens-räumen bestehenden Naturschutzgebiete eine besondere Bedeutung zu. Einen Überblick über die Verteilung der Naturschutzgebiete in der Region um den Kaiserstuhl und in der Rheinebene finden sie in der *Abbildung 5*.

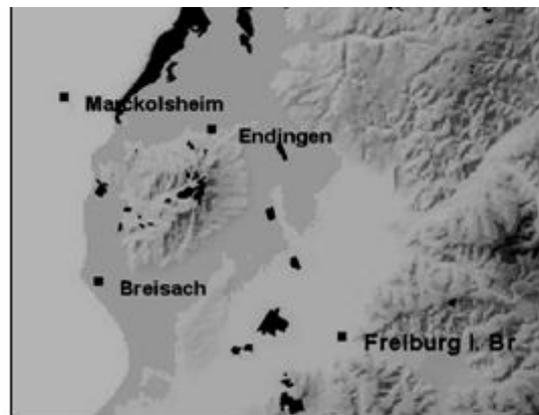
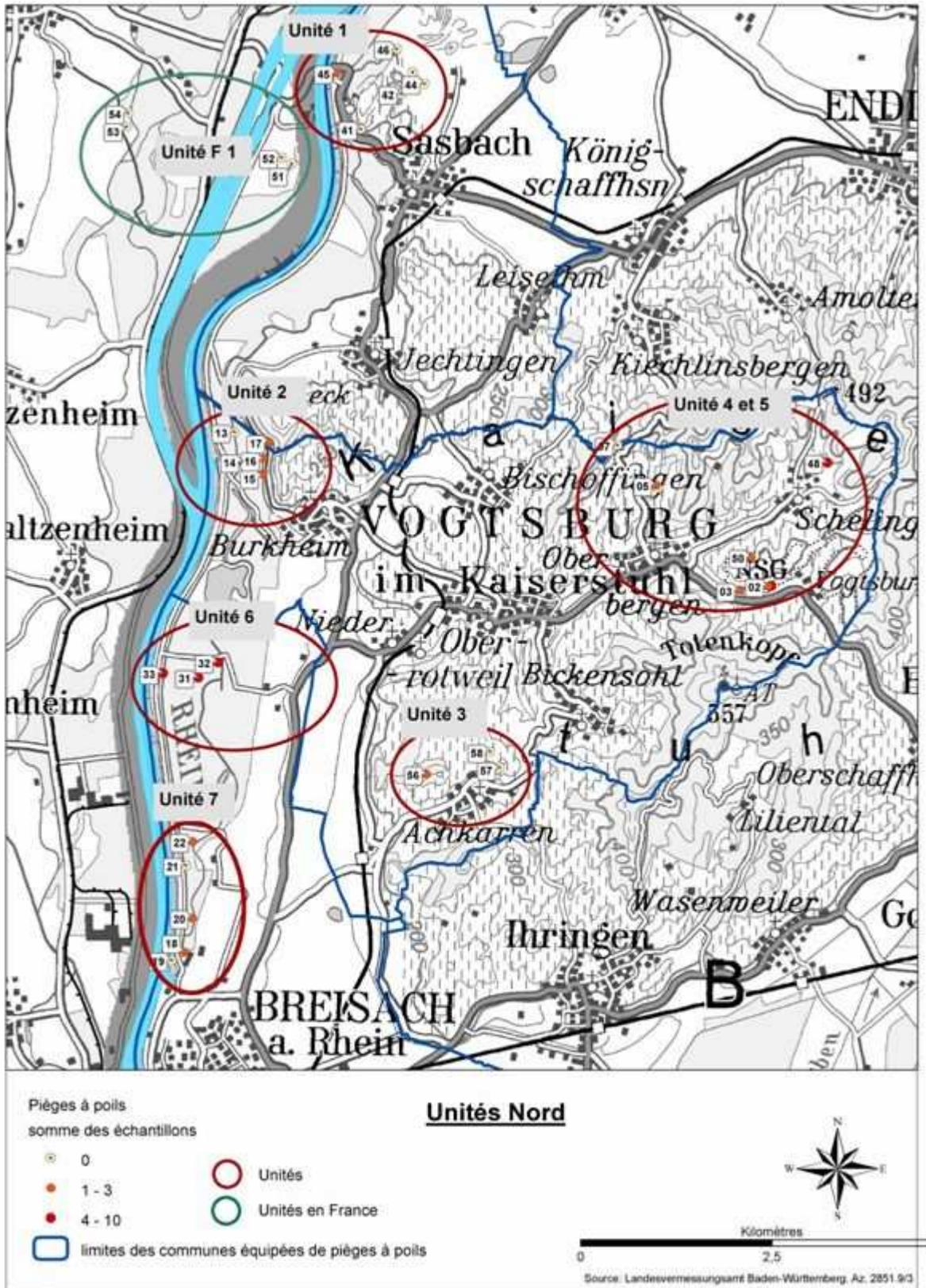


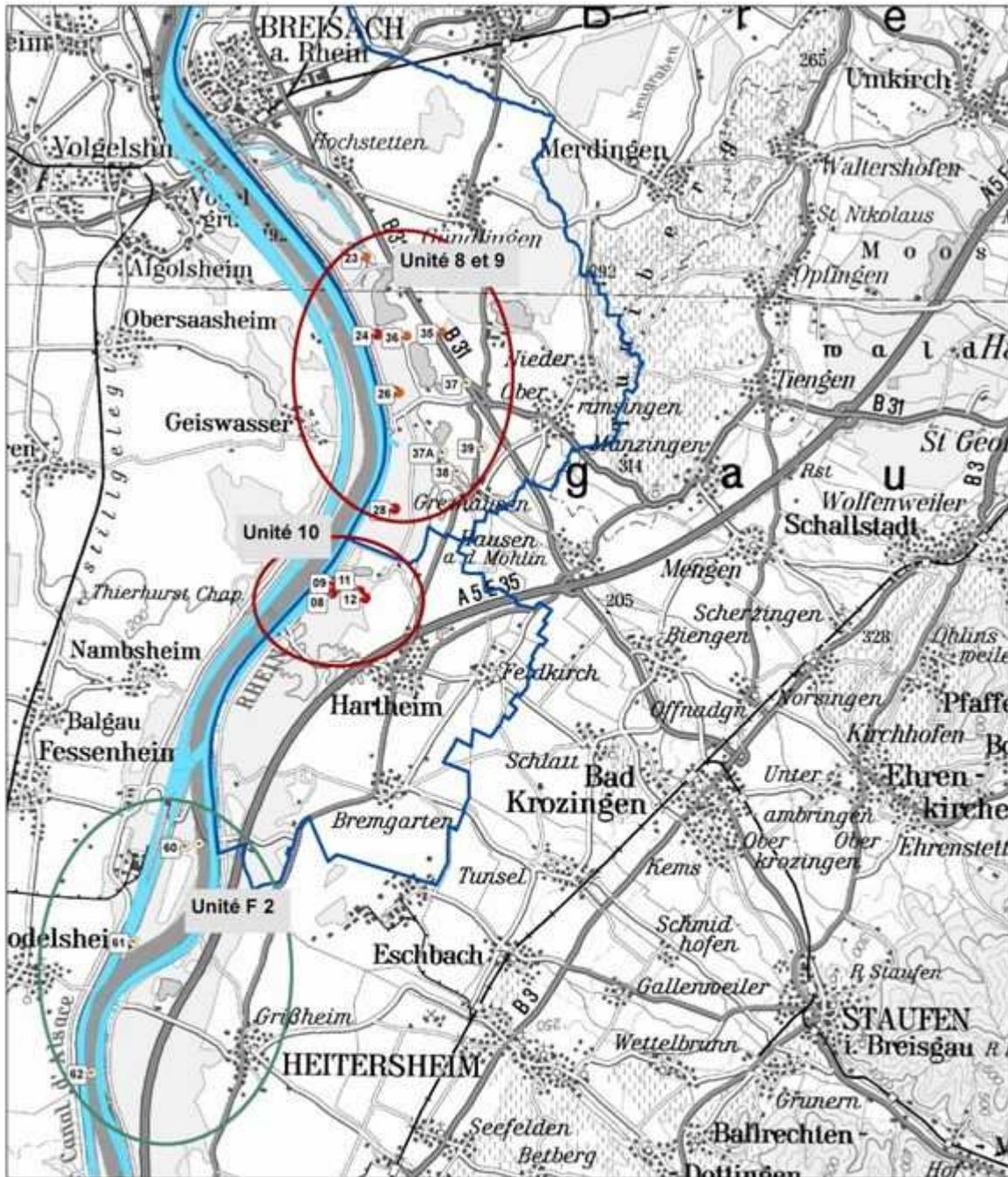
Abbildung 5: Naturschutzgebiete im Raum Kaiserstuhl und in der

Dank

An dieser Stelle sei allen Jagdpächtern, Naturschützern und Kollegen noch einmal gedankt, die uns mit ihrem Interesse an dem Projekt und ihren Gebietskenntnis das Projekt erst ermöglichen.

Annexe 7 : Cartes représentant les différentes unités : 1 à 10, F1 et F2.

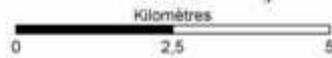




Pièges à poils
somme des échantillons

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10
- limites des communes équipées de pièges à poils
- Unités
- Unités en France

Unités Sud



Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3

Annexe 8 : Protocole d'extraction d'ADN d'après Invitek.

Extraction d'ADN utilisant le Invisorb Forensic Kit I. Pages 1 et 9.

Invisorb® Forensic Kit I

For isolation of DNA from forensic starting materials

The **Invisorb® Forensic Kit I** is a tool for forensic scientists to recover small amounts of DNA quantitatively from a wide range of forensic specimens.

The **Invisorb® Forensic Kit I** patented procedure yields total DNA of high quality and with maximum recovery rates. All protocols avoid extraction with phenol/chloroform and ethanol precipitations as well as proteinase K digestion. The kit utilizes a specific lysis buffer, causing disruption of cellular membranes, inactivation of the endogenous DNases and further providing the binding of DNA to an optimized nanoparticle carrier suspension. In contrast to organic chelating matrixes, the Invisorb® matrix produces contaminant-free DNA suitable for

- PCR*
- PCR* finger-printing (RAPD-PCR*, STR-PCR*, Alu-PCR*)
- HLA Typing

Name	Starting material	Yield	Time for preparation
Invisorb® Forensic Kit I	blood stains, teeth, ancient bones, hair roots, sperm stains, chewing gum, stamps, tissue	depends on type and amount of starting material	depending from starting material
			Ratio
			$A_{260} : A_{280}$ 1.8 - 2.0

Reagents and equipment to be supplied by user:

- Micro-centrifuge
- Waterbath set to 60°C (or Thermomixer, or Thermal Cycler)
- Vortexer or Uniprep-Gyrator (for simultaneous preparation of up to 12 samples)
- Micro-centrifuge tubes (1.5ml or 2.0ml)
- Distilled Water or Milli Q
- ethanol (≥ 99.8%)
- TE Buffer

*) The PCR method is covered by U.S. Patents 4,683,195 and 4,683,202 owned by Hoffmann-LaRoche Inc. The purchase of the Invisorb® Forensic Kit I cannot be construed as an authorization or implicit licence to practice PCR under any patents held by Hoffmann-LaRoche Inc.

Protocol 4: DNA Isolation from hair roots

1. Place a single hair root (or more) into a 1.5 ml centrifuge tube.

2. Add 500 μ l Lysis Buffer D and incubate the tube at room temperature for at least 1h. Incubation in the Uniprep-Gyrator increases the lysis efficiency. Overnight incubation is also possible.
Note: ♦ If the Lysis Buffer contains any precipitates, then incubate the bottle in a water bath at 50°C to dissolve them completely.

3. Add 15 μ l Carrier Suspension and vortex briefly.
Note: ♦ Vortex the Carrier Suspension thoroughly prior to use.

4. Incubate at room temperature for 5 minutes.

5. Centrifuge at 10,000 rpm for 1 second to pellet down the carrier, then discard the supernatant carefully.

6. Add 1 ml Wash Buffer, then vortex briefly or place the tube in the Uniprep-Gyrator (max speed) until the pellet is completely resuspended and centrifuge at 10,000 rpm for 1 second. Discard the supernatant carefully.

7. Repeat the last step twice, then briefly spin down the residual fluid and remove the residual Wash Buffer as thoroughly as possible by aspiration.

8. Dry the pellet by placing the open tube into a vacuum desiccator or a water bath set at 60°C for a few minutes to completely evaporate the residual ethanol (a Thermomixer or a Thermal Cycler can also be used).

9. Thoroughly resuspend the pellet in 50 - 70 μ l of Elution Buffer D by vortexing or by using the Uniprep-Gyrator, then incubate the tube at 60°C in a water bath (or in a Thermomixer or Thermal Cycler) for 5 minutes to elute the DNA.

10. Centrifuge for 2 minutes at full speed and then transfer the DNA-containing supernatant into a fresh tube. Be very careful when pipetting the supernatant to avoid the carryover of carrier particles (leave at least 2 μ l supernatant above the pellet).

11. Generally we recommend to repeat step 10 once again.

Annexe 9 : Protocole d'extraction d'ADN d'après QIAGEN.

Extraction d'ADN provenant d'ongles et de cheveux utilisant le QIAamp DNA Mini Kit. Pages 1 et 2 du protocole développé par des utilisateurs et pages 33 à 36 du manuel QIAamp DNA Mini and Blood Mini 11/2007.

**User-developed
protocol**

User-Developed Protocol:

Isolation of genomic DNA from nails and hair using the QIAamp[®] DNA Mini Kit*

This procedure has been adapted by customers from the QIAamp[®] Tissue Protocol, and is for use with the QIAamp DNA Mini Kit. It has not been thoroughly tested and optimized by QIAGEN.

Please note that lysis time will vary depending on the size and density of the source material.

Please be sure to read the QIAGEN[®] QIAamp DNA Mini Kit and QIAamp DNA Blood Mini Kit Handbook and the detailed QIAamp Tissue Protocol carefully before beginning this procedure.

Procedure

1. Cut the sample into small pieces, place in a 1.5 ml microcentrifuge tube, and add 200 µl Buffer X1. Incubate at 55°C for at least 1 h until the sample is dissolved. Invert the tube occasionally to disperse the sample, or place on a rocking platform.

Buffer X1:

10 mM Tris-Cl pH 8.0
10 mM EDTA
100 mM NaCl
40 mM DTT
2% SDS

250 µg/ml Proteinase K

Just before use, add the appropriate volume of Proteinase K stock solution (20 mg/ml) supplied with the QIAamp DNA Mini Kit.

DTT oxidizes quickly in aqueous solutions and should also be added just before use. Store the DTT stock solution (1 M) at -20°C.

2. Add 200 µl Buffer AL and 200 µl ethanol to the sample and mix by vortexing.

* This protocol has also been successfully used for the isolation of DNA from bird feathers.

Note: Feather quills will remain undissolved during step 1; therefore, it will be necessary to transfer the tube supernatant to a new microcentrifuge tube at the end of step 1.

User-developed protocol

3. Continue with step 5 of the Tissue Protocol in the *QIAamp DNA Mini Kit and QIAamp DNA Blood Mini Kit Handbook*.

4. Elute the DNA in 50–100 µl Buffer AE or distilled water.

Note: Elution in 50 µl will yield more concentrated DNA, whereas elution in 100 µl will recover a greater amount of DNA. If the expected amount of DNA is not known, it is preferable to elute in several aliquots of 50 µl. These can then be combined if necessary.

Elution of the DNA in Buffer AE is recommended if the DNA is to be stored, since DNA stored in water is subject to acid hydrolysis.

QIAamp Kits are intended as general-purpose devices. No claim or representation is intended for their use to identify any specific organism or for clinical use (diagnostic, prognostic, therapeutic, or blood banking). It is the user's responsibility to validate the performance of QIAamp Kits for any particular use, since the performance characteristics of these kits have not been validated for any specific organism. QIAamp Kits may be used in clinical diagnostic laboratory systems after the laboratory has validated their complete system as required by CLIA '88 regulations in the U.S. or equivalents in other countries.

QIAGEN handbooks can be requested from QIAGEN Technical Service or your local QIAGEN distributor. Selected handbooks can be downloaded from www.qiagen.com/literature/handbooks/default.asp. Material safety data sheets (MSDS) for any QIAGEN product can be downloaded from www.qiagen.com/ts/msds.asp.

Trademarks: QIAGEN®, QIAamp® (QIAGEN).

© 2001, 2002 QIAGEN, all rights reserved.

Protocol: DNA Purification from Tissues (QIAamp DNA Mini Kit)

This protocol is for purification of total (genomic, mitochondrial, and viral) DNA from tissues using the QIAamp DNA Mini Kit.

Important points before starting

- All centrifugation steps are carried out at room temperature (15–25°C).
- Use carrier DNA if the sample contains <10,000 genome equivalents (see page 18).
- Avoid repeated freezing and thawing of stored samples, since this leads to reduced DNA size.
- Transcriptionally active tissues, such as liver and kidney, contain high levels of RNA which will copurify with genomic DNA. RNA may inhibit some downstream enzymatic reactions, but will not inhibit PCR. If RNA-free genomic DNA is required, include the RNase A digest, as described in step 5a of the protocol.

Things to do before starting

- Equilibrate the sample to room temperature (15–25°C).
- Heat 2 water baths or heating blocks: one to 56°C for use in step 3, and one to 70°C for use in step 5.
- Equilibrate Buffer AE or distilled water to room temperature for elution in step 11.
- Ensure that Buffers AW1 and AW2 have been prepared according to the instructions on page 17.
- If a precipitate has formed in Buffer ATL or Buffer AL, dissolve by incubating at 56°C.

Procedure

1. **Excise the tissue sample or remove it from storage. Determine the amount of tissue. Do not use more than 25 mg (10 mg spleen).**
Weighing tissue is the most accurate way to determine the amount.
If DNA is prepared from spleen tissue, no more than 10 mg should be used.
The yield of DNA will depend on both the amount and the type of tissue processed.
1 mg of tissue will yield approximately 0.2–1.2 µg of DNA.

2. Cut up (step 2a), grind (step 2b), or mechanically disrupt (step 2c) the tissue sample.

The QIAamp procedure requires no mechanical disruption of the tissue sample, but lysis time will be reduced if the sample is ground in liquid nitrogen (step 2b) or mechanically homogenized (step 2c) in advance.

2a. Cut up to 25 mg of tissue (up to 10 mg spleen) into small pieces. Place in a 1.5 ml microcentrifuge tube, and add 180 μ l of Buffer ATL. Proceed with step 3.

It is important to cut the tissue into small pieces to decrease lysis time.

2 ml microcentrifuge tubes may be better suited for lysis.

2b. Place up to 25 mg of tissue (10 mg spleen) in liquid nitrogen, and grind thoroughly with a mortar and pestle. Decant tissue powder and liquid nitrogen into 1.5 ml microcentrifuge tube. Allow the liquid nitrogen to evaporate, but do not allow the tissue to thaw, and add 180 μ l of Buffer ATL. Proceed with step 3.**2c. Add up to 25 mg of tissue (10 mg spleen) to a 1.5 ml microcentrifuge tube containing no more than 80 μ l PBS. Homogenize the sample using the TissueRuptor or equivalent rotor-stator homogenizer. Add 100 μ l Buffer ATL, and proceed with step 3.**

Some tissues require undiluted Buffer ATL for complete lysis. In this case, grinding in liquid nitrogen is recommended. Samples cannot be homogenized directly in Buffer ATL, which contains detergent.

3. Add 20 μ l proteinase K, mix by vortexing, and incubate at 56°C until the tissue is completely lysed. Vortex occasionally during incubation to disperse the sample, or place in a shaking water bath or on a rocking platform.

Note: Proteinase K must be used. QIAGEN Protease has reduced activity in the presence of Buffer ATL.

Lysis time varies depending on the type of tissue processed. Lysis is usually complete in 1–3 h. Lysis overnight is possible and does not influence the preparation. In order to ensure efficient lysis, a shaking water bath or a rocking platform should be used. If not available, vortexing 2–3 times per hour during incubation is recommended.

4. Briefly centrifuge the 1.5 ml microcentrifuge tube to remove drops from the inside of the lid.**5. If RNA-free genomic DNA is required, follow step 5a. Otherwise, follow step 5b.**

Transcriptionally active tissues, such as liver and kidney, contain high levels of RNA which will copurify with genomic DNA. RNA may inhibit some downstream enzymatic reactions, but will not inhibit PCR.

- 5a. First add 4 μ l RNase A (100 mg/ml), mix by pulse-vortexing for 15 s, and incubate for 2 min at room temperature. Briefly centrifuge the 1.5 ml microcentrifuge tube to remove drops from inside the lid before adding 200 μ l Buffer AL to the sample. Mix again by pulse-vortexing for 15 s, and incubate at 70°C for 10 min. Briefly centrifuge the 1.5 ml microcentrifuge tube to remove drops from inside the lid.

It is essential that the sample and Buffer AL are mixed thoroughly to yield a homogeneous solution.

A white precipitate may form on addition of Buffer AL. In most cases it will dissolve during incubation at 70°C. The precipitate does not interfere with the QIAamp procedure or with any subsequent application.

- 5b. Add 200 μ l Buffer AL to the sample, mix by pulse-vortexing for 15 s, and incubate at 70°C for 10 min. Briefly centrifuge the 1.5 ml microcentrifuge tube to remove drops from inside the lid.

It is essential that the sample and Buffer AL are mixed thoroughly to yield a homogeneous solution.

A white precipitate may form on addition of Buffer AL, which in most cases will dissolve during incubation at 70°C. The precipitate does not interfere with the QIAamp procedure or with any subsequent application.

6. Add 200 μ l ethanol (96–100%) to the sample, and mix by pulse-vortexing for 15 s. After mixing, briefly centrifuge the 1.5 ml microcentrifuge tube to remove drops from inside the lid.

It is essential that the sample, Buffer AL, and the ethanol are mixed thoroughly to yield a homogeneous solution.

A white precipitate may form on addition of ethanol. It is essential to apply all of the precipitate to the QIAamp Mini spin column. This precipitate does not interfere with the QIAamp procedure or with any subsequent application.

Do not use alcohols other than ethanol since this may result in reduced yields.

7. Carefully apply the mixture from step 6 (including the precipitate) to the QIAamp Mini spin column (in a 2 ml collection tube) without wetting the rim. Close the cap, and centrifuge at 6000 \times g (8000 rpm) for 1 min. Place the QIAamp Mini spin column in a clean 2 ml collection tube (provided), and discard the tube containing the filtrate.*

Close each spin column to avoid aerosol formation during centrifugation.

It is essential to apply all of the precipitate to the QIAamp Mini spin column.

Centrifugation is performed at 6000 \times g (8000 rpm) in order to reduce noise. Centrifugation at full speed will not affect the yield or purity of the DNA. If the solution has not completely passed through the membrane, centrifuge again at a higher speed until all the solution has passed through.

* Flow-through contains Buffer AL or Buffer AW1 and is therefore not compatible with bleach. See page 8 for safety information.

8. Carefully open the QIAamp Mini spin column and add 500 μ l Buffer AW1 without wetting the rim. Close the cap, and centrifuge at 6000 \times g (8000 rpm) for 1 min. Place the QIAamp Mini spin column in a clean 2 ml collection tube (provided), and discard the collection tube containing the filtrate.*
9. Carefully open the QIAamp Mini spin column and add 500 μ l Buffer AW2 without wetting the rim. Close the cap and centrifuge at full speed (20,000 \times g; 14,000 rpm) for 3 min.
10. Recommended: Place the QIAamp Mini spin column in a new 2 ml collection tube (not provided) and discard the old collection tube with the filtrate. Centrifuge at full speed for 1 min.

This step helps to eliminate the chance of possible Buffer AW2 carryover.

11. Place the QIAamp Mini spin column in a clean 1.5 ml microcentrifuge tube (not provided), and discard the collection tube containing the filtrate. Carefully open the QIAamp Mini spin column and add 200 μ l Buffer AE or distilled water. Incubate at room temperature for 1 min, and then centrifuge at 6000 \times g (8000 rpm) for 1 min.
12. Repeat step 11.

A 5 min incubation of the QIAamp Mini spin column loaded with Buffer AE or water, before centrifugation, generally increases DNA yield.

A third elution step with a further 200 μ l Buffer AE will increase yields by up to 15%.

Volumes of more than 200 μ l should not be eluted into a 1.5 ml microcentrifuge tube because the spin column will come into contact with the eluate, leading to possible aerosol formation during centrifugation.

Elution with volumes of less than 200 μ l increases the final DNA concentration in the eluate significantly, but slightly reduces the overall DNA yield (see Table 5, page 26). Eluting with 4 \times 100 μ l instead of 2 \times 200 μ l does not increase elution efficiency.

For long-term storage of DNA, eluting in Buffer AE and placing at -20°C is recommended, since DNA stored in water is subject to acid hydrolysis.

Yields of DNA will depend both on the amount and the type of tissue processed. 25 mg of tissue will yield approximately 10–30 μ g of DNA in 400 μ l of water (25–75 ng/ μ l), with an A_{260}/A_{280} ratio of 1.7–1.9.

For more information about elution and how to determine DNA yield, length, and purity, refer to pages 25–26 and Appendix A, page 51.

* Flowthrough contains Buffer AL or Buffer AW1 and is therefore not compatible with bleach. See page 8 for safety information.



Photo Joseph Schwarz, Baumholder, Rhénanie Palatinat (A11)

Résumé

Deux chats victimes d'accidents ont fourni, en 2006 et 2007, après analyses scientifiques, les premières preuves manifestes de la présence de chats forestiers dans le Bade-Wurtemberg, depuis le siècle dernier. Le sujet de l'étude présente fut, dans le cadre d'un projet du FVA^{xiv}, de mener une enquête sur la présence d'individus vivants. À l'aide de pièges à poils et grâce à des pièges photos, le projet, qui se concentre géographiquement sur la région du Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes, a pu être mené à bien. De janvier à la mi-mai, 143 échantillons de poils ont pu être collectés sur 37 des 55 pièges à poils installés. Des photos d'individus, dont le phénotype pouvait être attribué au chat forestier, furent enregistrées dans 7 des 10 unités de recherche. Une identification définitive des échantillons de poils par analyse génétique n'a cependant pu encore être réalisée. Parallèlement au projet mené en Bade-Wurtemberg, l'hypothèse a été émise qu'il y ait pu avoir une recolonisation des terrains d'étude par des populations voisines en Alsace. Des premières démarches ont été entreprises afin de disposer des données nécessaires pour confirmer cette hypothèse. L'installation de pièges à poils en Alsace n'a pu fournir jusqu'à présent de matériel de référence. Par ailleurs, deux différentes études sur des corridors potentiels pour la faune sauvage dans la plaine du Rhin ont été analysées et la possibilité de relier la zone d'étude avec des habitats potentiels en Forêt Noire est évoquée.

Abstract

Run down in the years 2006 and 2007 in the Kaiserstuhl Upper Rhine Rift region, two cats furnished the first reliable proof of wildcats in Baden-Württemberg since the beginning of the last century. Within a project of the FVA in Freiburg, it is the collection of data about the occurrence of living individuals which is the basis of the present report. With the aid of the "Lure Stick" method, in combination with trail cameras, this was, with reservations, succeeded in the areas Kaiserstuhl and neighbouring Rhineau flatlands. From January to middle of May, there had been collected a total of 143 hair samples at 37 out of 55 installed lure sticks. In 7 out of 10 units of analyses there had been taken pictures of individuals which could be phenotypically attributed to the wildcat. A definite identification of the hair samples through genetic analyses could not be realized in the timeframe of this report. In addition to the analyses in Baden-Württemberg there had been taken up the hypothesis of a recolonization of the investigation area through the neighbouring French population and had been taken first steps to make appropriate data available for this purpose. The installation of lure sticks in the neighbouring Alsace has currently not provided any reference material. A further addition was to use existing considerations about wildlife corridors in the Rhine valley and evaluate them to point out the interconnectedness of the investigation area and potential habitats in the Black Forest.

Zusammenfassung

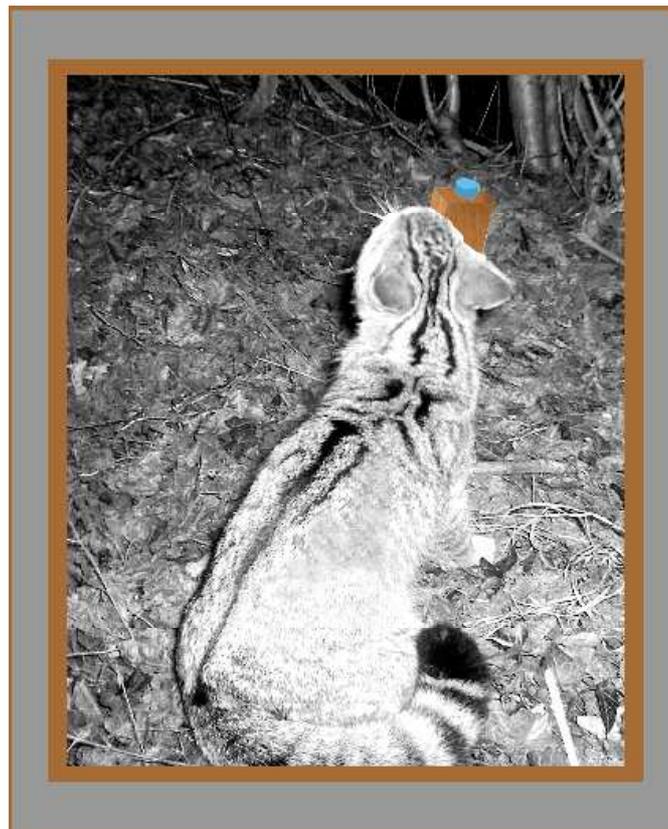
Zwei, in den Jahren 2006 und 2007 in der Region Kaiserstuhl im Oberrheingraben überfahrene Katzen lieferten, nach wissenschaftlichen Untersuchungen, die ersten sicheren Nachweise von Wildkatzen in Baden-Württemberg seit Anfang des letzten Jahrhunderts. Die, dieser Arbeit zugrunde liegende Aufgabe war, im Rahmen eines Projektes der FVA in Freiburg, die Präsenz lebender Individuen nachzuweisen. Mithilfe der Lockstockmethode, in Verbindung mit Photofallen, ist dies für die Bereiche Kaiserstuhl und angrenzende Rheinauen, unter Vorbehalten, erfolgreich gelungen. Insgesamt wurden, zwischen Januar und Mitte Mai, 143 Haarproben an 37 der 55 aufgestellten Lockstöcke gesammelt. In 7 der 10 Untersuchungseinheiten konnten Aufnahmen von Individuen gemacht werden, die phänotypisch der Wildkatze zuzuordnen sind. Eine definitive Identifizierung der Haarproben durch genetische Untersuchungen, konnten im Zeitrahmen dieser Arbeit nicht realisiert werden. Als Ergänzung zu den Untersuchungen in Baden-Württemberg wurde die Hypothese einer Wiederbesiedlung der Gebiete aus benachbarten französischen Populationen aufgegriffen und erste Schritte unternommen um geeignete Daten hierfür verfügbar zu machen. Die Aufstellung von Lockstöcken im benachbarten Elsass hat bis zum jetzigen Zeitpunkt kein Referenzmaterial liefern können. Eine weitere Ergänzung war es, vorhandene Überlegungen zu Wildtierkorridoren in der Rheinebene im Land auszuwerten und eine Vernetzung des Untersuchungsgebietes mit den potenziellen Lebensräumen im Schwarzwald aufzuzeigen.

^{xiv} Centre de recherche forestière de Fribourg ; Forest Research Institute Baden-Württemberg (« Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg »)

Annexe séparée

Cartes

**Relevé de la présence du *Felis s. silvestris* (Schreber, 1777)
dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes
- à l'aide de la méthode des pièges à poils -**



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Tables des cartes de l'annexe séparée

Carte 1a – Localisation des communes questionnées.

Carte 2a – Communes équipées de pièges à poils.

Carte 3a – Localisation des pièges à poils.

Carte 4a – Surfaces adaptées aux besoins du chat forestier à l'intérieur des communes.

Carte 5a – Zones attenantes aux pièges à poils – Terrain vital (chat mâle).

Carte 6a – Zones attenantes aux pièges à poils – Terrain vital (chat femelle).

Carte 7a – Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) – Nord.

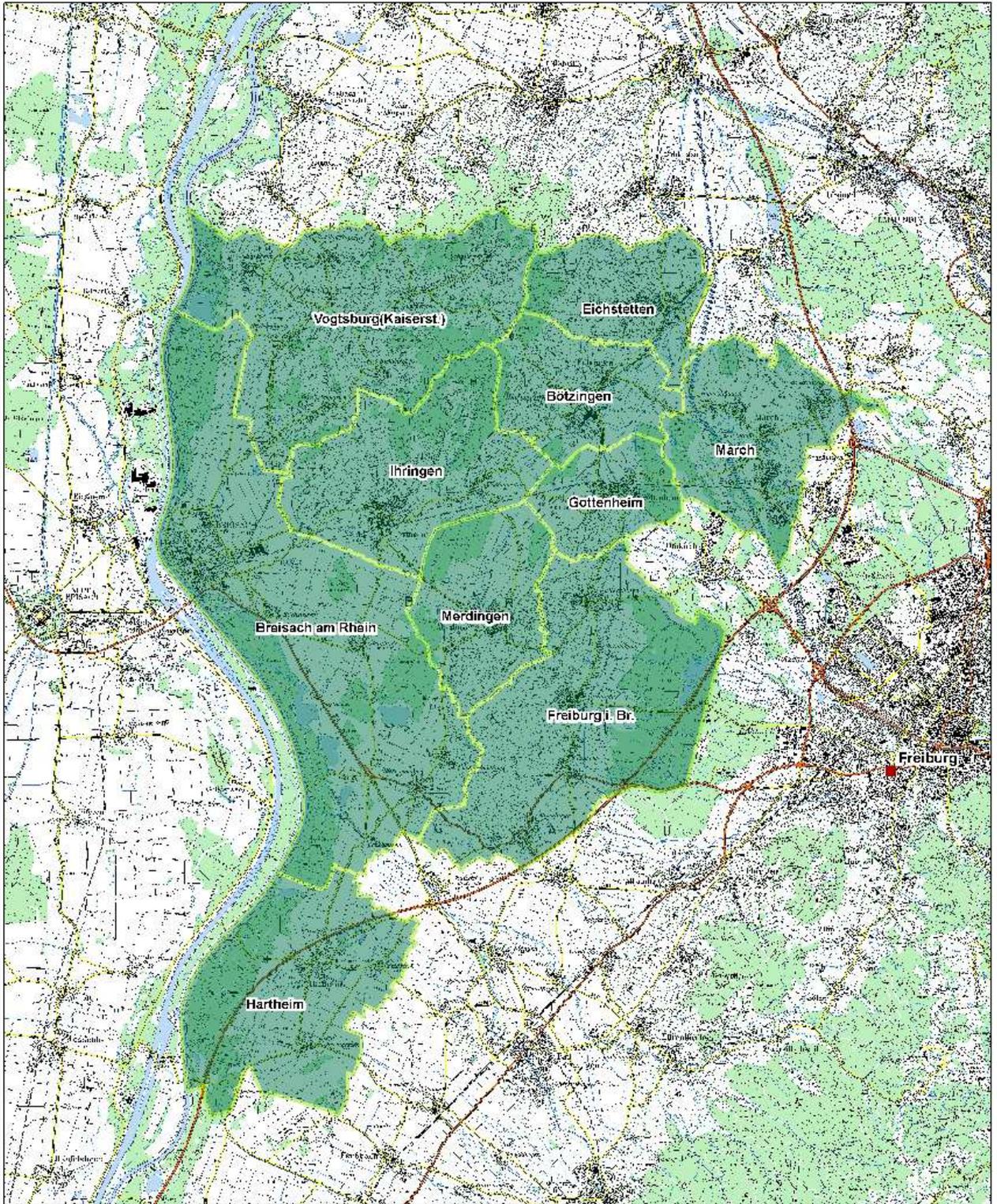
Carte 8a – Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) – Sud.

Carte 9a – Corridor I.

Carte 10a – Corridors III et IIIa.

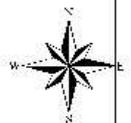
Carte 11a – Intensité du trafic et zones d'accidents fréquents avec du gibier.

Carte 12a – Réserves naturelles.

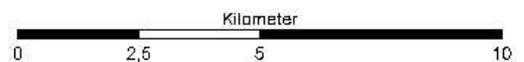


Localisation des communes questionnées

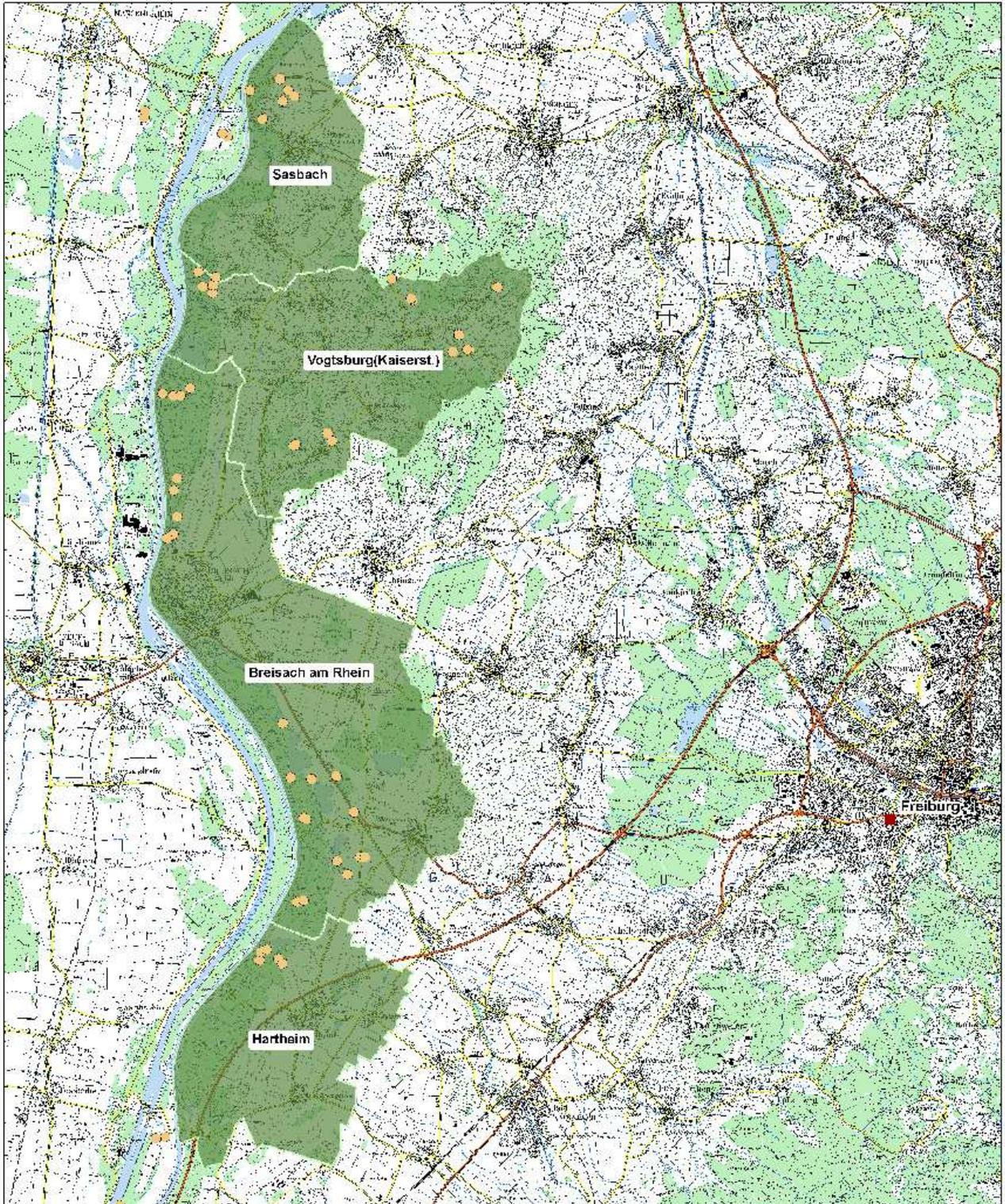
 Communes questionnées



Carte 1a



Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3

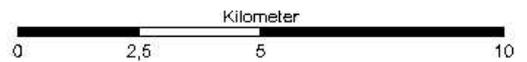


Communes équipées de pièges à poils

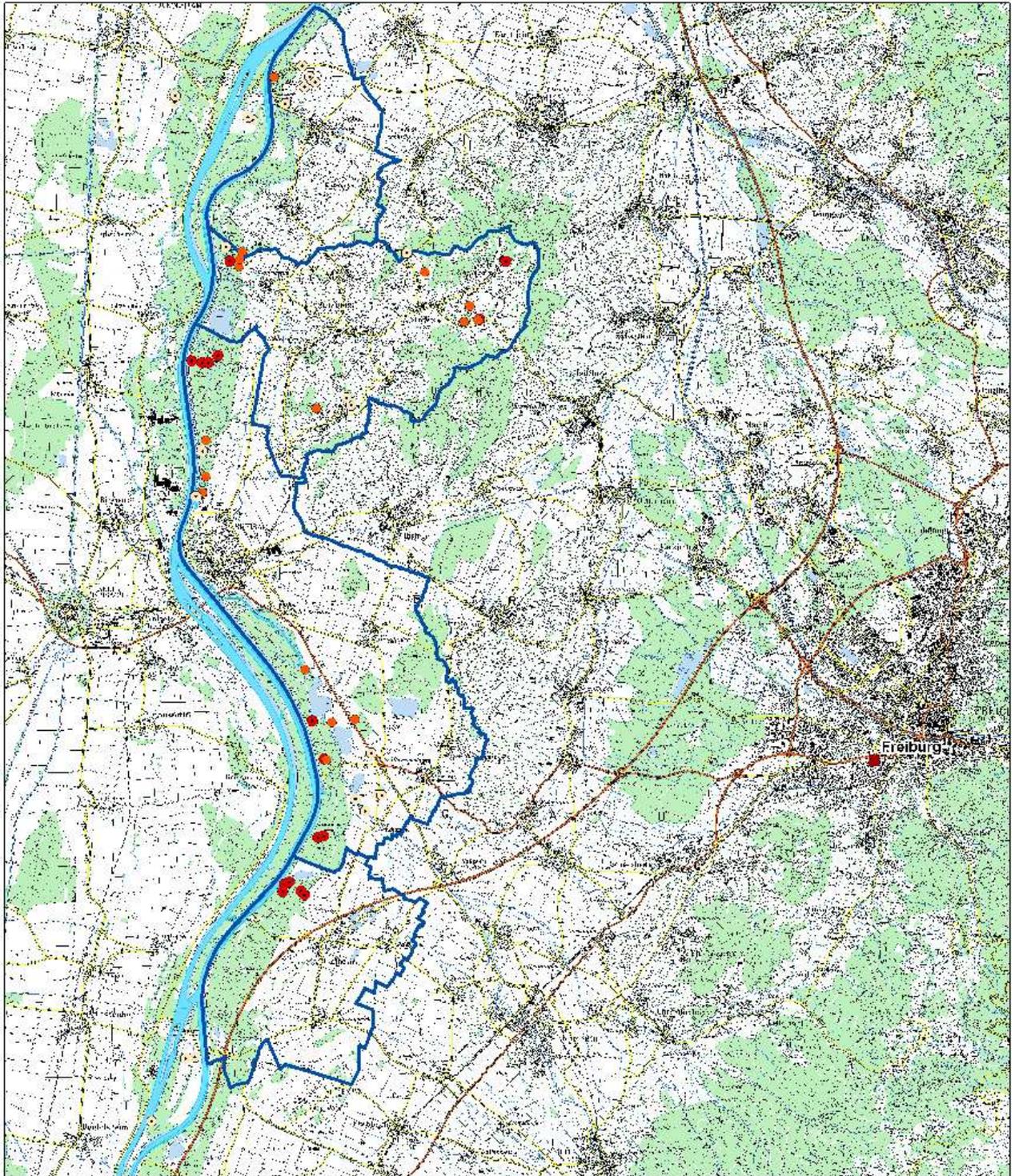
- Pièges à poils
- Communes équipées de pièges à poils



Carte 2a



Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3



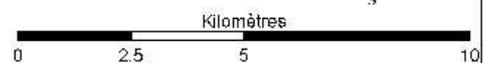
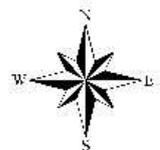
Pièges à poils
somme des échantillons

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

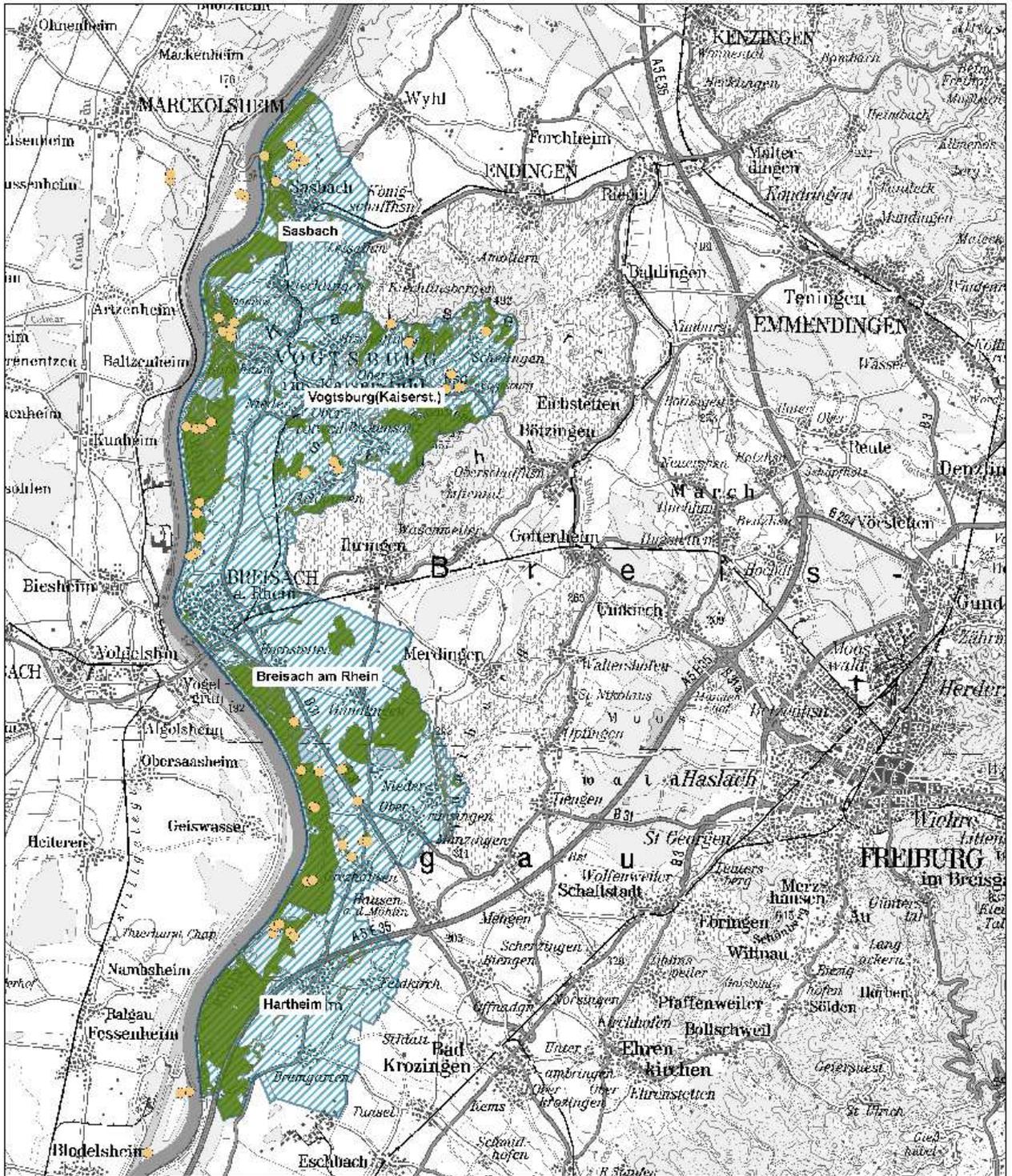
▭ limites des communes équipées de pièges à poils

Localisation des pièges à poils

Carte 3a

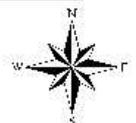


Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, A.z. 2851.9/3



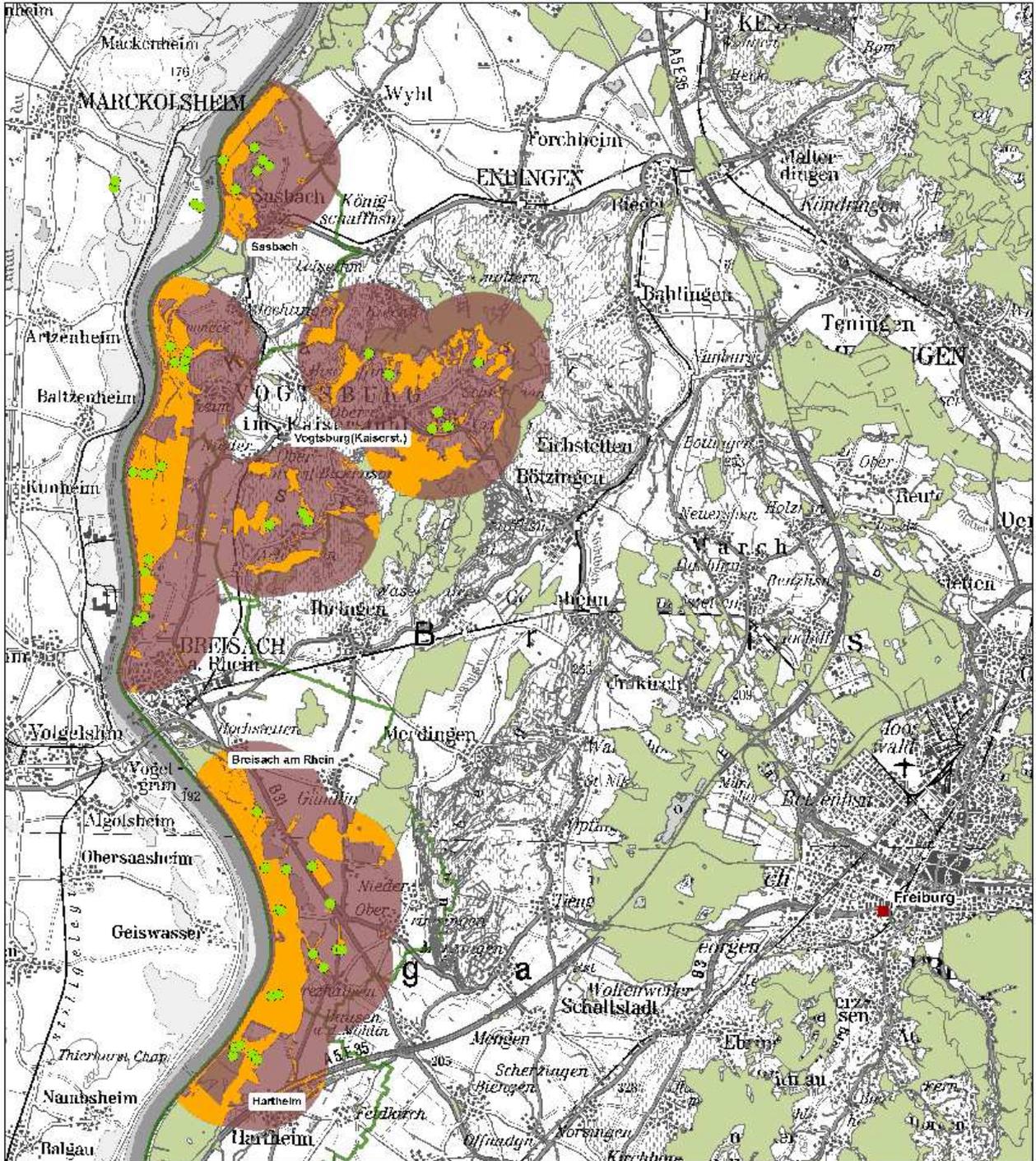
Surfaces adaptées aux besoins du chat forestier à l'intérieur des communes

-  Pièges à poils
-  Surfaces adaptées pour le chat forestier
-  Communes équipées de pièges à poils



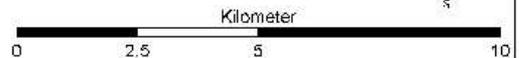
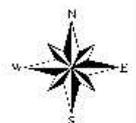
Carte 4a

Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.0/3



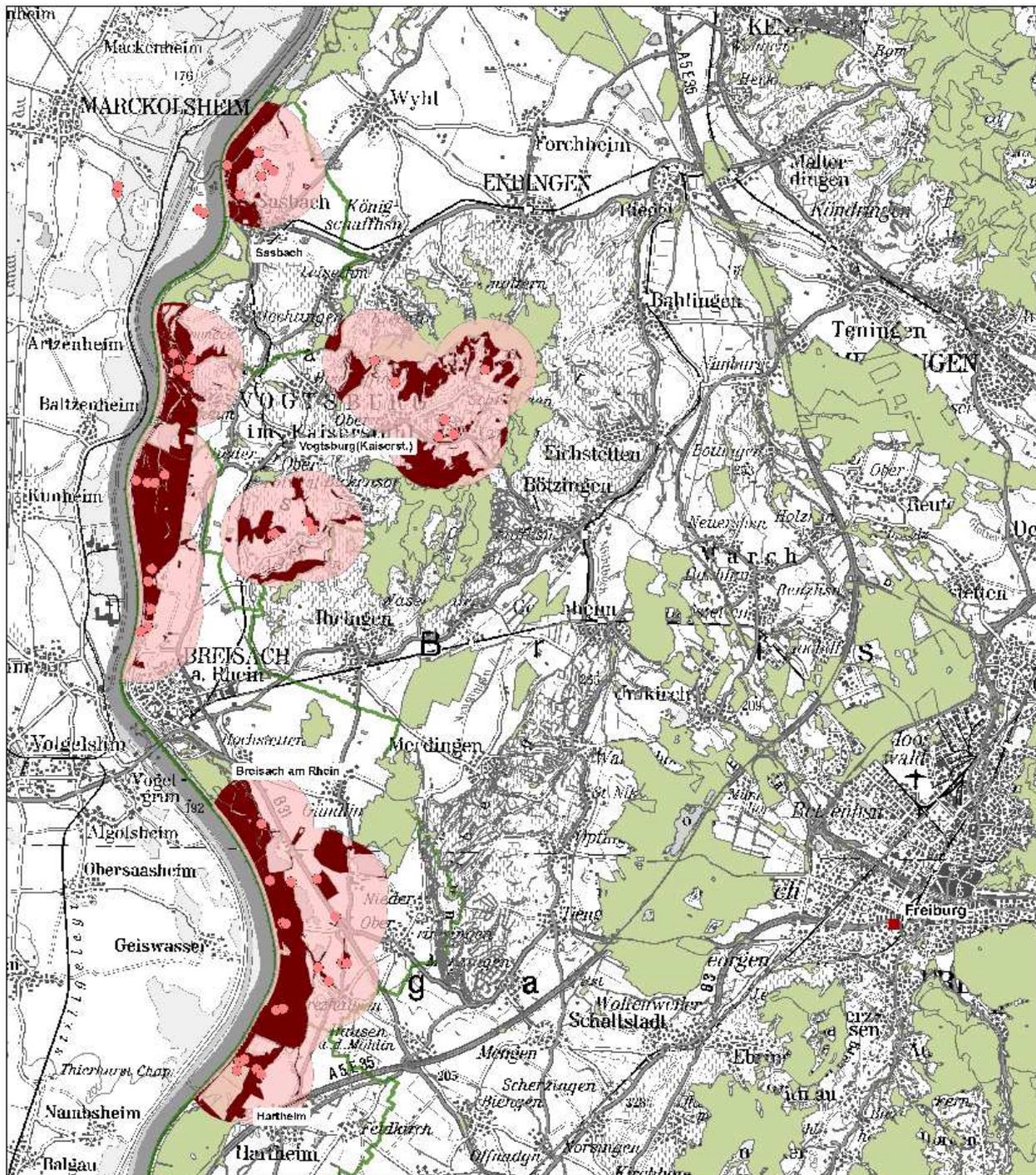
Zones attenantes aux pièges à poils - Terrain vital (chat mâle)

- Surfaces adaptées à l'intérieur des zones attenantes
- Zones attenantes (r = 1,8km mâle)
- Surfaces adaptées pour chat forestier
- Terrain d'étude
- Pièges à poils



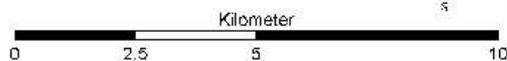
Carte 5a

Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, A.z. 2851/9/3



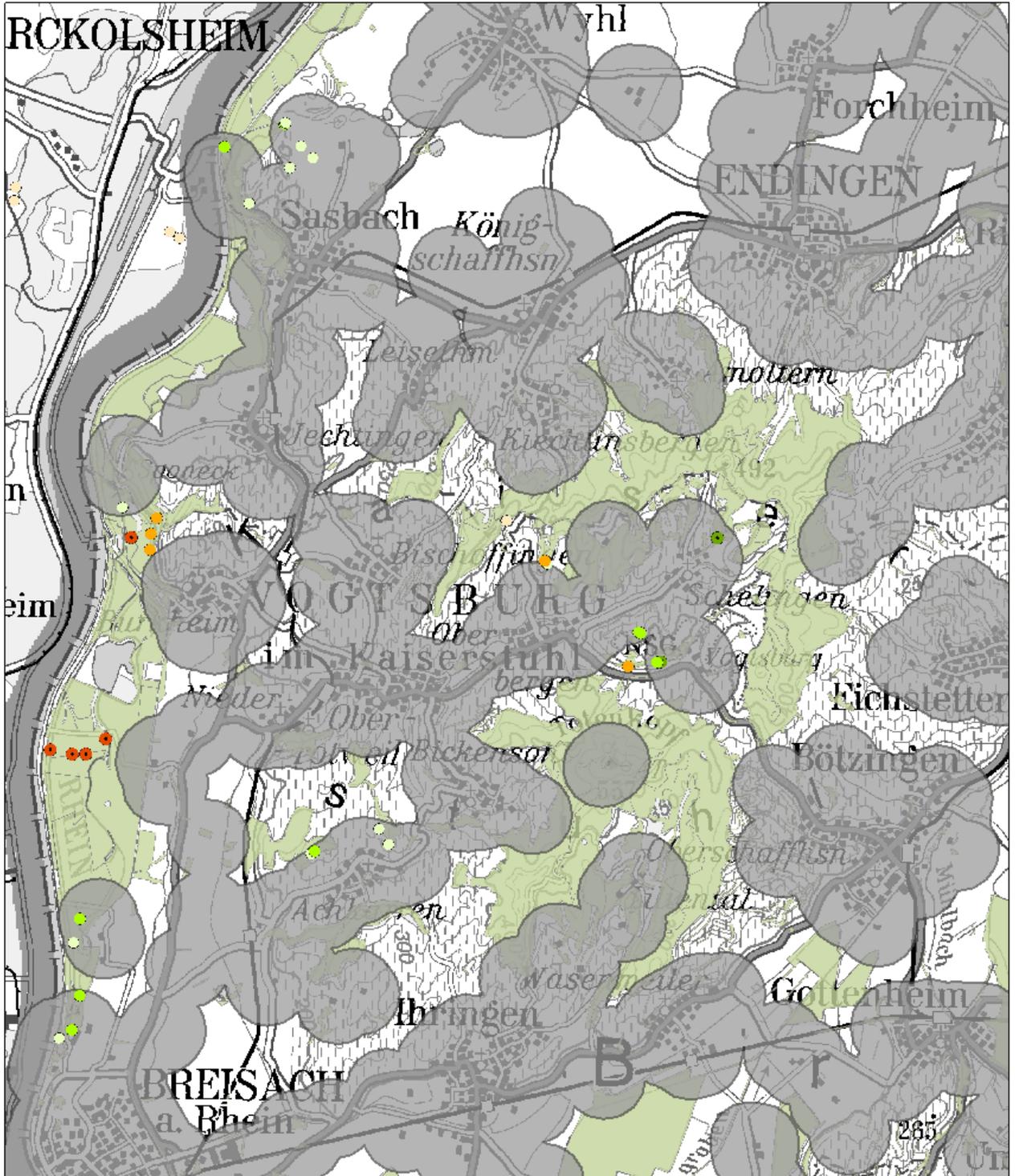
Zones attenantes aux pièges à poils - Terrain vital (chat femelle)

- Surfaces adaptées à l'intérieur des zones attenantes
- Zones attenantes (r = 1,3km femelle)
- Surfaces adaptées pour chat forestier
- Terrain d'étude
- Pièges à poils



Carte 6a

Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, A.z. 2851.9/3



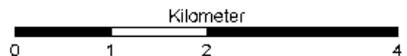
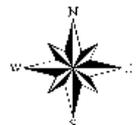
Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) - Nord

Pièges à poils > 500 m Pièges à poils < 500 m

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

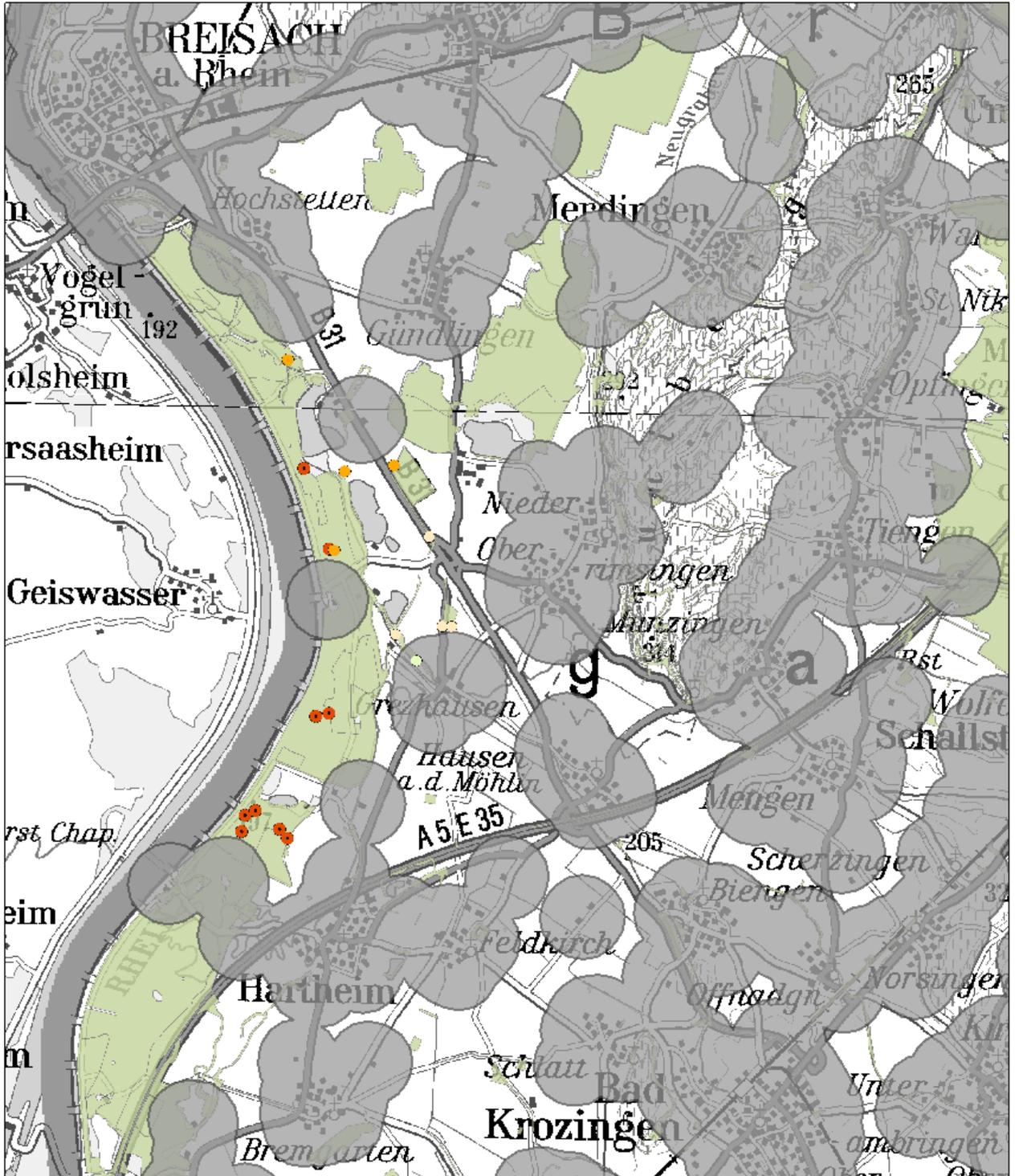
- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

- Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m)
- Surfaces adaptées



Carte 7a

Source: Landesvermessungsamt Baden Württemberg. Az. 2851.9/3



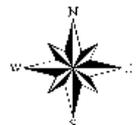
Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m) - Sud

Pièges à poils > 500 m Pièges à poils < 500 m

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

- 0
- 1 - 3
- 4 - 10

- Zones attenantes aux lotissements (r = 500 m)
- Surfaces adaptées

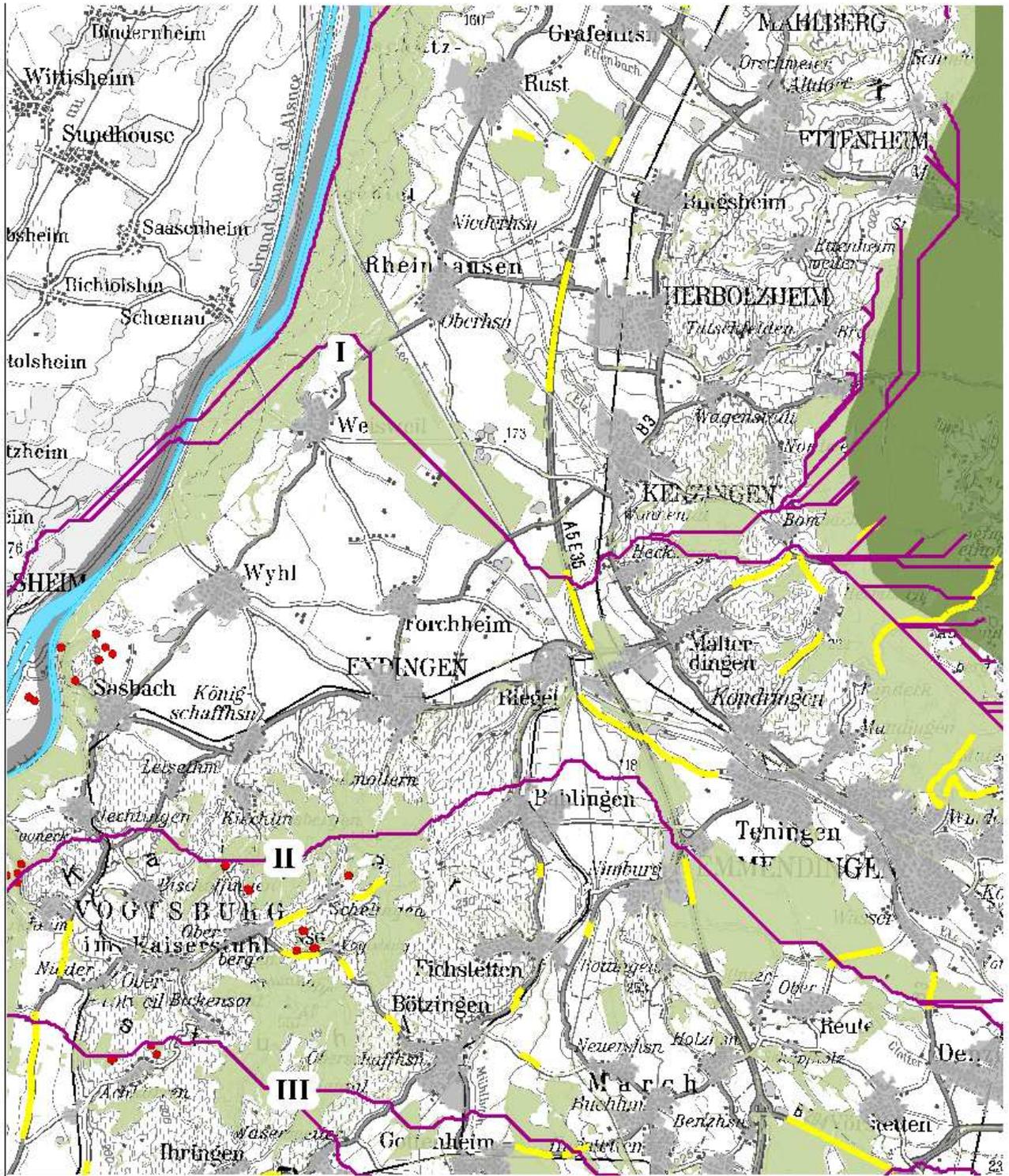


Kilometer



Carte 8a

Source: Landesvermessungsamt Baden Württemberg. Az. 2851.9/3



Corridor I

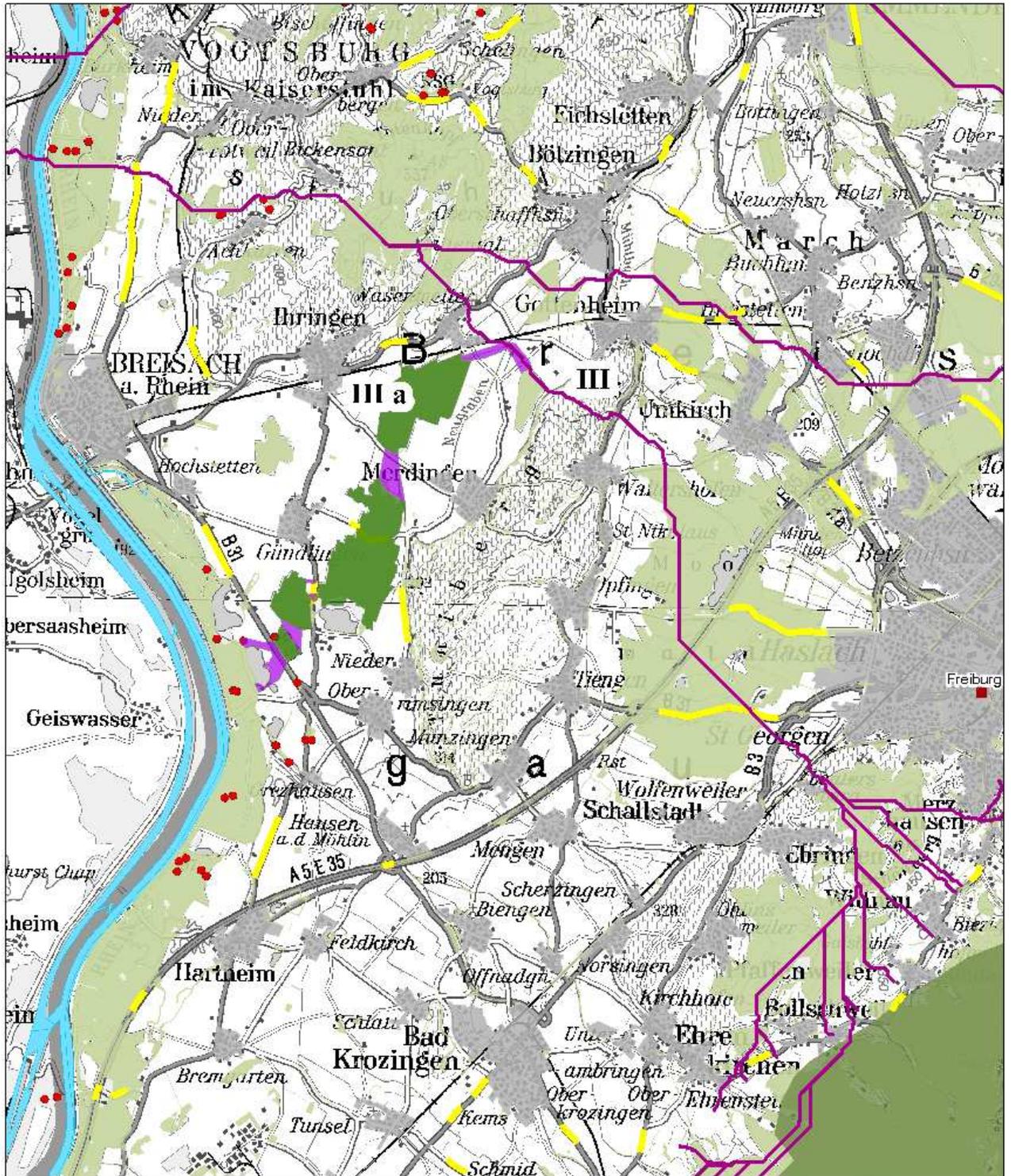
- habitats favorables > 500 qkm
- surfaces adaptées pour le chat forestier
- agglomérations
- Corridors Krämer
- zones d'accidents fréquents avec gibier



Carte 9a

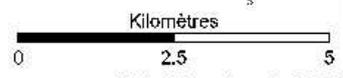


Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3



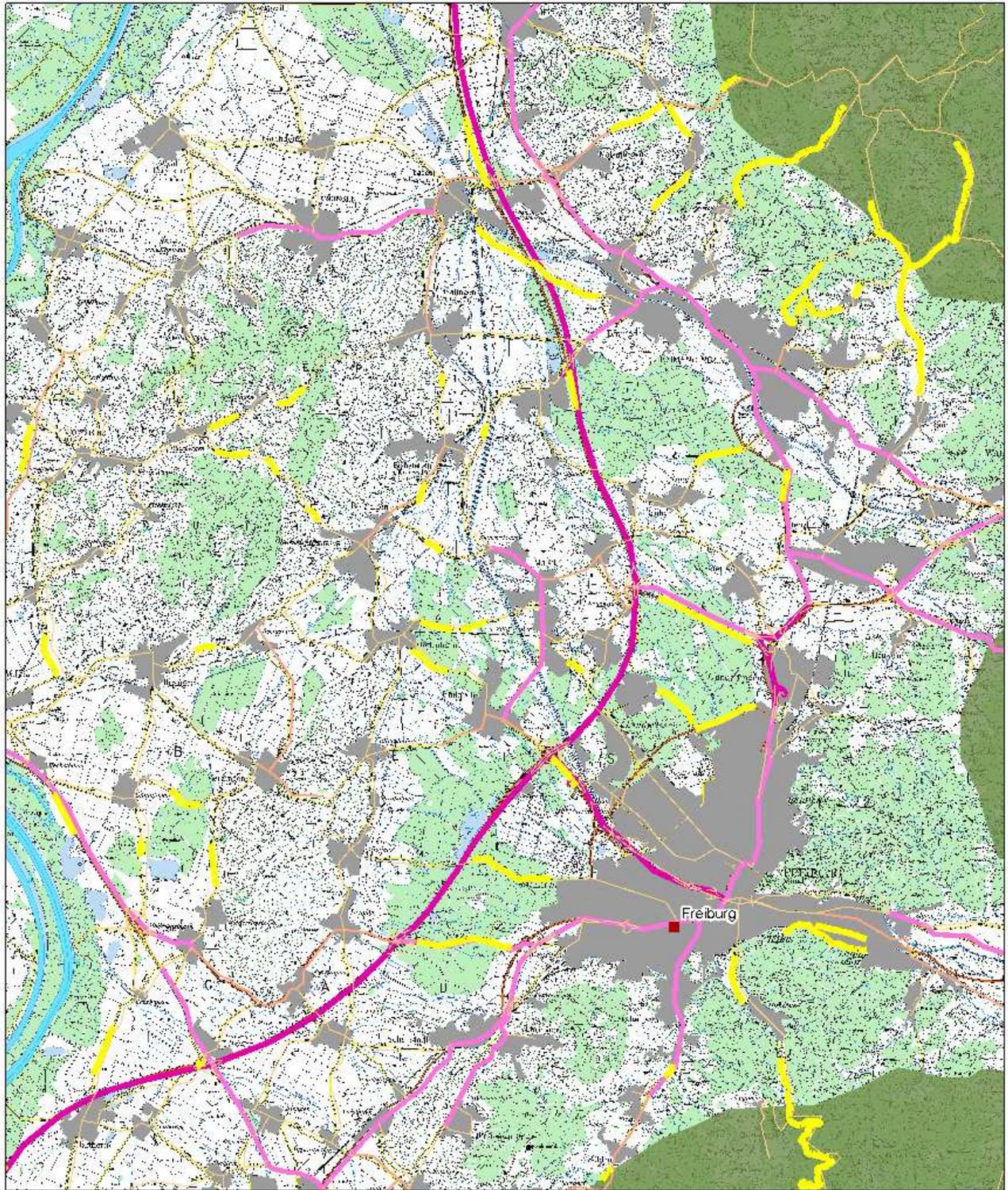
Corridor III et III a

- zones d'accidents fréquents avec gibier
- Corridors Krämer
- Corridor III a
- Impasse
- Corridor
- habitats favorables > 500 qkm
- habitats adaptées pour le chat forestier
- agglomérations
- Plèges à poils
-



Carte 10a

Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3



Intensité du trafic et zones d'accidents fréquents avec du gibier

zones d'accidents fréquents avec gibier



intensité trafic
0 - 5000

5000 - 10000

10000 - 30000

30000 - 130000

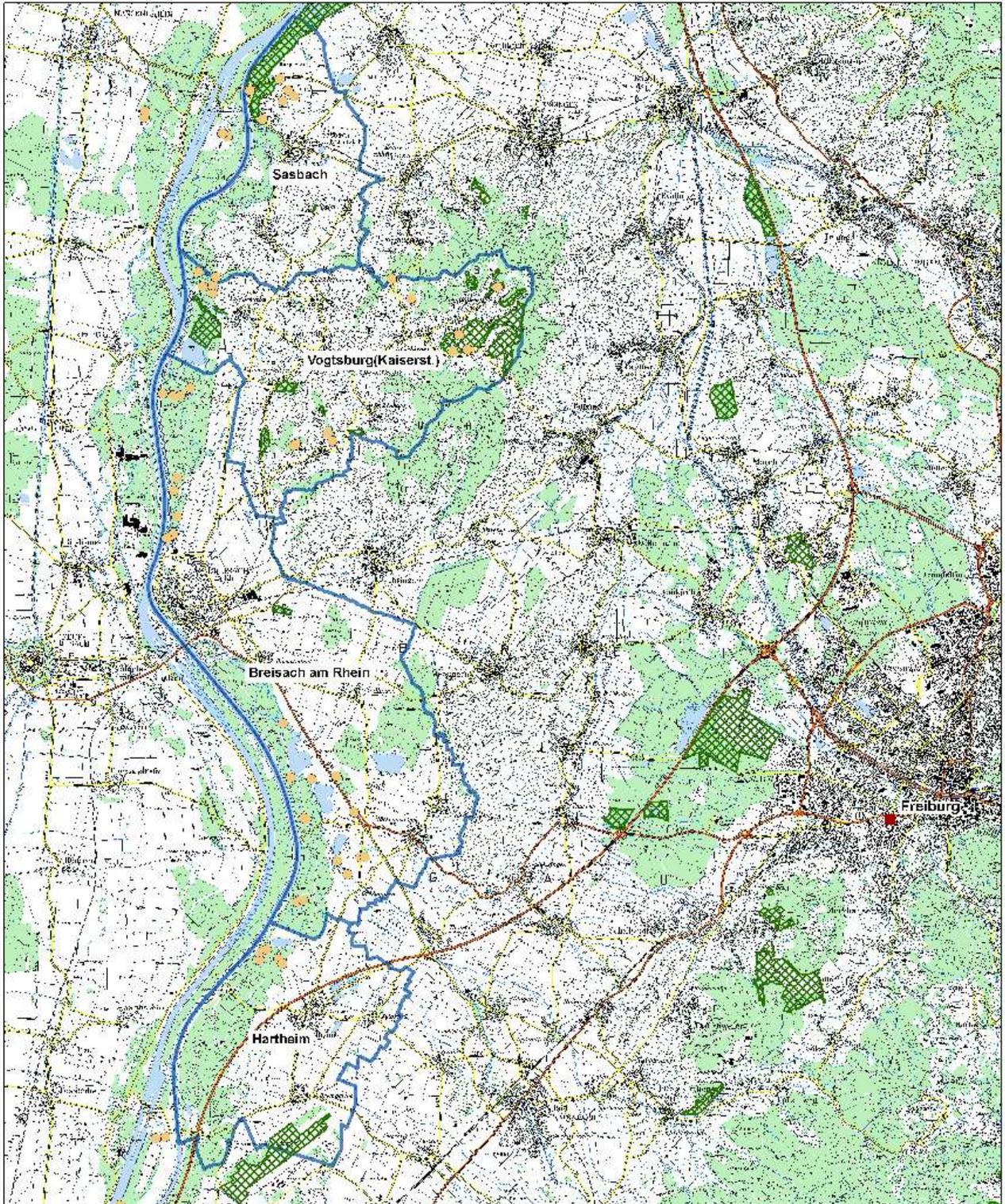


habitats favorables > 500 qkm
agglomérations



Carte 11a

Source: Landesvoermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3

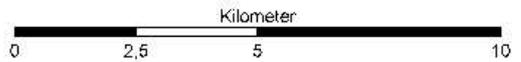


Réserves naturelles

-  Pièges à poils
-  réserves naturelles
-  Communes équipées de pièges à poils



Carte 12a



Source: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Az. 2851.9/3