



Direction Régionale de l'Équipement Alsace

A35 - GRAND CONTOURNEMENT O U E S T D E S T R A S B O U R G



É T U D E C O M P L E M E N T A I R E : EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE GRAND HAMSTER

Rapport final – 7 juillet 2004



Synthèse bibliographique et rédaction :

Nadine FORESTIER

Fabien DUBOCAGE

Cartographie :

Cathy GUILLOT

Nadine FORESTIER

(P h o t o d e c o u v e r t u r e : L a u r e n t S C H W E B E L)

Sommaire

Introduction	5
1. Contenu et méthodologie de l'étude	6
1.1. <i>Etat initial</i>	6
1.2. <i>Analyse des impacts</i>	9
1.3. <i>Mesures d'insertion du projet</i>	10
1.4. <i>Difficultés rencontrées</i>	10
2. Préambule : le Grand Hamster	12
2.1. <i>Biologie et écologie du Grand Hamster</i>	12
2.2. <i>Le Grand Hamster en Europe</i>	14
2.3. <i>Une espèce en limite de distribution en France: une espèce sauvage dans un milieu productif</i>	15
2.4. <i>Une espèce menacée et protégée</i>	15
2.4.1. Principaux facteurs de régression du Grand Hamster	15
2.4.2. Programme de protection	18
1. Etat initial	23
3.1. <i>Situation en périphérie de l'agglomération strasbourgeoise</i>	23
3.2. <i>Les populations de Hamsters concernées par le GCO : dynamique et viabilité</i>	26
3.3. <i>Fonctionnement écologique des populations</i>	30
3.4. <i>Caractéristiques des zones d'accueil de Grand Hamster</i>	37
3.4.1. Le milieu physique	37
3.4.2. L'occupation du sol : un territoire à dominante agricole	44
3.4.3. Les connections entre les populations : un réseau routier existant dense	46
3.4.4. Synthèse et cartographie des zones favorables au Grand Hamster	47
4. Présentation du projet	50
4.1. <i>Description du projet</i>	51
4.2. <i>Raisons du choix du projet</i>	52
5. Evaluation des impacts	54
5.1. <i>Les différents niveaux de perception des impacts</i>	54
5.2. <i>La nature et la durée des impacts</i>	56
5.2.1. Destruction de terriers	56
5.2.2. Destruction d'habitats favorables	57
5.2.3. Diminution du fonctionnement écologique des métapopulations et isolement des populations	58
5.2.4. Uniformisation des habitats suite aux réorganisations foncières	59
5.2.5. Mortalité due à la circulation routière	60
5.2.6. Dérangement, mortalité et destruction d'habitats pendant les travaux	60
5.2.7. Les impacts cumulatifs	61
5.2.8. Tableau de synthèse des impacts	65

6. Mesures d'insertion	66
6.1. Mesures réductrices	67
6.1.1. Réduire les emprises du projet en milieu favorable	67
6.1.2. Attirer les individus potentiellement menacés hors de la zone du projet	67
6.1.3. Capturer des individus et les relâcher dans des secteurs favorables.....	68
6.1.4. Éviter les zones et les périodes sensibles lors des travaux	69
6.1.5. Éviter les sources lumineuses le long de la voie	70
6.1.6. Optimiser les obstacles anti-collision le long de la voie	70
6.1.7. Densifier et adapter les passages à faune	75
6.1.8. Valoriser les talus	81
6.1.9. Réduire les impacts de remembrement induit.....	84
6.1.10. Tableau synthétique des mesures réductrices.....	85
6.2. Mesures compensatoires.....	86
6.2.1. Acquisition de terrains favorables au Grand Hamster – restauration d'un réseau écologique fonctionnel	87
6.2.2. Mise en place de conventions avec les agriculteurs	90
6.3. Cohérence globale des mesures et valorisation des filières	97
6.4. Suivi des populations et des aménagements proposés.....	104
6.4.1. Les populations de Grands Hamsters	104
6.4.2. Le fonctionnement des "hamsteroducs"	105
6.4.3. Les ouvrages et leurs abords	105
6.4.4. Les connections écologiques	106
6.5. Evaluation financière des mesures proposées	107
7. Glossaire des sigles utilisés dans le rapport.....	109
8. Bibliographie	110
9. Annexe : passages à petite faune	112

INTRODUCTION

Originaire d'Europe centrale, le Grand Hamster était autrefois présent dans la plupart des secteurs non inondables de la plaine ello-rhénane. En France, il n'est aujourd'hui présent qu'en Alsace. En effet, ses populations ont fortement régressé au cours des dernières décennies et son aire de répartition s'est considérablement réduite et a été fortement fragmentée. Il est actuellement menacé de disparition et bénéficie alors de plusieurs protections (Protection Nationale, Directive Habitat) et fait l'objet d'un Plan National de Conservation.

Dans ce cadre, la prise en compte de cette espèce dans les études préliminaires aux projets touchant à son habitat est un élément essentiel pour sa conservation. Des compléments, des approfondissements et des études d'impact spécifiques à cette espèce sont réalisés.

C'est particulièrement le cas pour le Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO), qui s'étend sur toute la couronne ouest de l'agglomération strasbourgeoise (de Innenheim à Hoerdt), siège des dernières populations relictuelles du Grand Hamster.

Ces populations sont encore mal connues car dispersées et de faible effectif, contrairement aux populations un peu plus importantes du noyau autour de Geispolsheim, suivies plus précisément depuis 1998 et ayant fait l'objet d'actions de conservation.

Cette étude vise donc à synthétiser les connaissances relatives aux populations concernées, à évaluer les impacts du projet et, pour limiter ces impacts, à proposer la mise en oeuvre de mesures réductrices et compensatoires.

1. CONTENU ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1.1. Etat initial

▪ Justification de l'aire d'étude

Deux niveaux territoriaux sont approchés avec des niveaux d'analyses différents.

Une **zone d'étude resserrée** avec une approche précise et détaillée qui correspond au fuseau (bande de 300m autour du tracé) dans lequel le Grand Contournement Ouest pourra être réalisé. Il s'agit dans ce premier cas de préparer l'analyse de l'incidence de la destruction directe de milieux abritant des populations de Grand Hamster.

Une **zone d'étude élargie** correspond à l'étendue du territoire concerné par l'influence du projet (notamment en terme d'impacts induits par les remembrements) sur les populations de hamsters. Cette zone correspond aux territoires des communes concernées par le Grand Contournement Ouest.

Enfin, ces analyses seront mises en perspective au regard des populations de Grand Hamster dans la périphérie de Strasbourg. Se limiter au seul projet du GCO serait, en effet, réducteur au vu de l'impact des autres projets routiers en cours (VLIO*, TGV*, rocade sud...) qui auront également un impact sur les populations de Hamsters, notamment en termes de fragmentation et de perte d'habitats et de fractionnement des métapopulations.

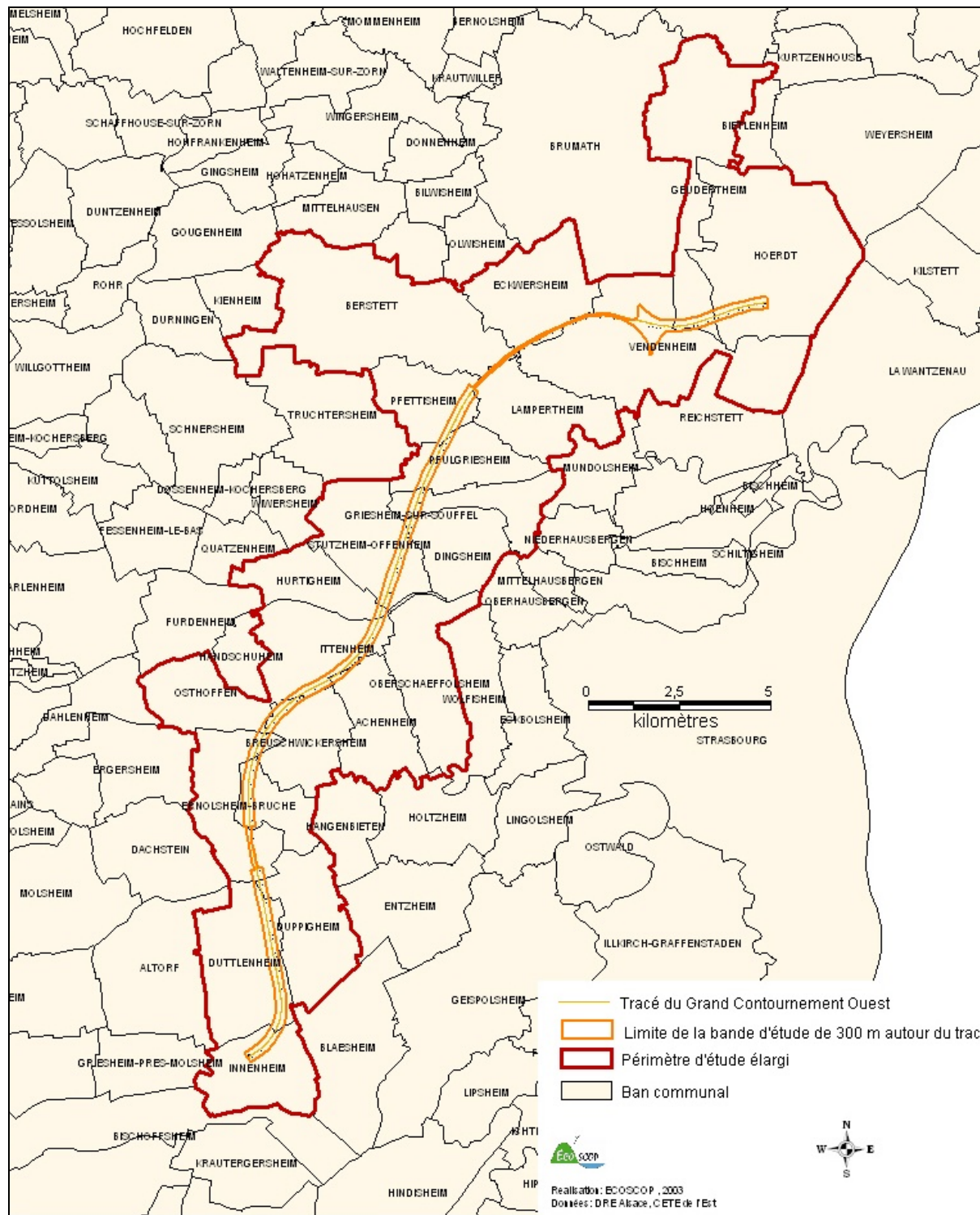
La prise en compte d'un plus large périmètre permettra donc de globaliser l'ensemble des impacts des projets routiers en cours ou à venir sur les populations existantes et de définir des propositions de mesures compensatoires en adéquation avec celles préconisées par les autres études d'impacts. Il s'agit d'aller vers une économie générale et cohérente des mesures compensatoires, afin de créer une synergie positive en faveur de l'environnement.

* VLIO = Voie de Liaison Interquartiers Ouest

* TGV = Train à Grande Vitesse

Carte des différents niveaux d'analyse :

- Zone resserrée : bande d'études de 300 mètres autour du tracé retenu
- Zone élargie : communes traversées par le tracé du GCO
- Contexte dans la périphérie de Strasbourg



▪ **Les sources d'informations**

□ **La bibliographie**

Deux catégories de données bibliographiques ont été utilisées en fonction de leur vocation. Pour la description de l'espèce et de son écologie, l'ensemble des données bibliographiques disponibles a été utilisé. La synthèse bibliographique va donc bien au-delà des seules communes concernées par le projet et prend en compte des données européennes.

Des données plus locales ont été recueillies, notamment par le biais de l'ONCFS et du rapport de G. BAUMGART (1996), afin de préciser la dynamique des populations au niveau du projet.

□ **Consultation d'experts**

Des contacts avec des professionnels qualifiés permettent de préciser et d'apporter des informations pertinentes à l'étude. La liste des personnes contactées figure en annexes.

□ **Comptages effectués par l'ONCFS**

Des comptages de terriers sont réalisés par des agents de l'ONCFS annuellement depuis 1998. Les résultats sont exploités pour la cartographie et l'analyse statistique des populations. L'ONCFS fournit des cartes d'estimation des densités (répartition et abondance) par SAU favorable et par commune et des cartes semi-quantitatives.

La méthode est basée sur le dénombrement des terriers de Grands Hamsters à partir du début du mois d'avril, le long de transects espacés de 10 m, dans les parcelles de luzerne, de trèfle, de blé et d'orge d'hiver. Généralement, 1 terrier = 1 individu adulte (WEINHOLD, 1996). Le chiffre obtenu est multiplié par 4 pour obtenir une estimation minimale du nombre de terriers présents sur l'ensemble du ban de la commune étudiée (WENCEL, 2000.)

Entre 1998 et 2002, 1380 ha ont été prospectés en Alsace et 598 terriers dénombrés (LOSINGER, 2002).

Remarque : Un champ n'héberge pas une population constante.

▪ **Estimation des populations potentielles**

En l'absence de dénombrement des populations concernées par le projet, une estimation des populations potentiellement présentes a été réalisée. Elle s'appuie sur une donnée de base : les densités de terrier par hectare de SAU favorable définies par l'ONCFS.

La SAU favorable peut être définie par le type de sol, l'inondabilité et le type de culture. La définition de l'aptitude des sols à l'accueil du Grand Hamster s'est appuyée sur des critères de texture, de profondeur, etc. L'inondabilité a été obtenue à partir des cartes des zones inondables du bas-rhin.

Pour avoir une idée du ratio des cultures favorables, nous avons exploité les données du Recensement Général Agricole (RGA) 2000, et tenu compte uniquement des cultures de blé tendre, surfaces toujours en herbe et betterave industrielle. Nous avons considéré que les cultures de maïs n'étaient pas un habitat favorable au Grand Hamster (irrigation, pesticide, fauche précoce, etc.).

Le RGA indique simplement des ratios par commune. Aucune donnée géographique n'est disponible. Pour préciser ces informations, nous avons exploité des données géographiques d'occupation du sol (CIGAL), en intégrant la localisation des zones cultivées.

Remarque : Cette caractérisation précise celle initiée par l'ONCFS en 1998, qui définissait la SAU favorable comme étant la SAU cultivée dans les zones non inondables, forestières, etc. Le maïs était donc considéré comme potentiellement favorable au Grand Hamster et l'estimation des pourcentages de SAU favorables par commune plus élevés.

1.2. Analyse des impacts

L'analyse des impacts évalue les incidences du projet sur les populations résiduelles de Grand Hamster décrites dans l'état initial. Pour ce faire, on procède à un croisement d'informations entre les caractéristiques du projet et les sensibilités de l'espèce.

Les impacts sont précisés en fonction de leur intensité, de leur durée – *continue ou temporaire* - et de leur mode d'action - *direct ou indirect* – sur l'environnement (tableau de synthèse). Les impacts induits (remembrement) et cumulatifs (autres projets routiers) sont également pris en compte.

1.3. Mesures d'insertion du projet

Les mesures d'insertion sont élaborées à partir des impacts décrits plus haut. Elles consistent, à l'aide de références, à réduire et à compenser les impacts : les mesures compensatoires cherchent à remédier les impacts non réductibles.

L'évaluation des coûts a été faite en consultant les professionnels des domaines concernés.

1.4. Difficultés rencontrées

La réalisation de cette étude s'est heurtée à quelques difficultés qu'il est important de rapporter ici pour en expliquer le contenu.

- **Déficit d'informations précises pour la constitution de l'état initial**

Les données précises concernant la localisation des terriers en périphérie de Strasbourg n'ont pas à ce jour été publiées. Il n'a donc pas été possible de dénombrer exactement les populations de Grand Hamster qui seraient affectées par ce projet.

L'évolution des populations est délicate à approcher car les estimations relèvent de méthodes variées. Les données sont issues des campagnes de captures dans les communes ayant fait l'objet d'arrêtés préfectoraux ou de localités infestées par le Hamster, des recensements des terriers ou des enquêtes menées par le Service Régional de Protection des Végétaux (SRPV) sur toute l'Alsace (BAUMGART, 1983), d'études d'impacts et plus récemment de suivis spécifiques menés par l'ONCFS. Ces données ne sont pas homogènes et ne permettent pas une analyse fine de la dynamique des populations.

- **Limitation du niveau de précision cartographique du fait des échelles générales des données sources**

Le nombre et la localisation des terriers de Grands Hamsters étant "inconnue" dans l'ensemble de l'aire d'étude (données non synthétisées et non publiées par l'ONCFS), nous avons mis en œuvre une méthodologie visant à estimer les potentialités d'accueil pour le Grand Hamster dans le fuseau.

Pour ce faire, nous avons travaillé en partenariat avec l'ARAA* pour la réalisation d'une carte intégrant à la fois les facteurs de nature du sol, les zones inondables par remontée de nappe et par les eaux de surface. Dans un deuxième temps, nous avons intégré les données d'occupation du sol en supprimant les zones urbanisées, les forêts, les zones industrielles, etc.)

Des difficultés en rapport avec les échelles de réalisations des bases de données existantes ont été rencontrées, ce qui explique parfois le manque de précision. Ainsi, la cartographie des sols et des zones inondables est valable à l'échelle du 1 / 100 000. Les données du Recensement Général Agricole sont également à utiliser avec prudence car il s'agit d'informations rapportées au siège de l'exploitation.

▪ **Ecologie insuffisamment connue pour une évaluation fine des impacts et l'élaboration de mesures optimales**

Les données concernant l'écologie du Hamster sont encore relativement rares, ce qui participe indirectement à l'extinction des populations. Peu d'études ont été réalisées pour déterminer son seuil de viabilité ou pour connaître ses déplacements. Ce déficit de connaissance est une limite pour une évaluation précise des impacts (seuils de viabilité, possibilité adaptatives, etc.) mais également pour l'élaboration de mesures d'insertion (manque de retours d'expériences permettant de garantir une efficacité optimale).

* ARAAA = Association pour la Relance Agronomique en Alsace

2. PREAMBULE : LE GRAND HAMSTER

L'étude des populations de Grands Hamsters passe obligatoirement par la connaissance de l'espèce et de son écologie afin de mettre en évidence les facteurs déterminants pour son maintien et de mettre en œuvre des mesures de protection adaptées. Un bref rappel est exposé dans cette partie pour cadrer les relations entre l'espèce, son environnement et le projet.

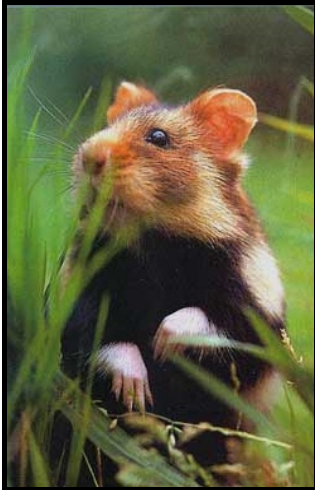
2.1. Biologie et écologie du Grand Hamster

La connaissance de l'éthologie et de l'écologie de l'espèce sont des éléments importants dans le cadre d'une telle étude. En effet, des éléments comme le biotope, l'étendue du territoire ou la période de reproduction sont des facteurs majeurs pour déterminer les impacts de manière pragmatique et mettre en œuvre des mesures compensatoires adaptées (Actes du colloque "Routes et Faune Sauvage", 1985).

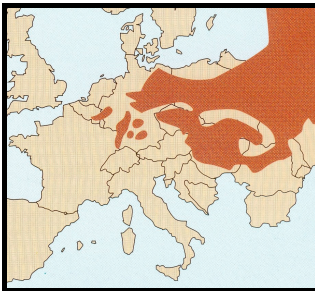
Cette espèce originellement liée aux milieux steppiques de l'Europe centrale s'est développée avec l'extension des surfaces cultivées. En Alsace, elle se rencontre préférentiellement dans des parcelles de céréales à paille et de luzerne situées sur des sols profonds et meubles, non inondables.

Aujourd'hui, l'habitat originel du Grand Hamster (steppique) a disparu en Alsace. L'espèce subsiste dans des habitats de substitution, en milieu agricole spécifique (céréales à paille, luzerne). Dans ce contexte, la viabilité du Grand Hamster est menacée puisque, contrairement à de nombreuses espèces, son habitat n'est pas "naturel", mais artificiel. Se pose alors des problèmes de gestion : il s'agit d'une espèce protégée, inféodée aux zones agricoles, subsistant dans le secteur agricole le plus productif d'Alsace. Les conflits de gestion entre politique agricole et protection de l'espèce sont difficilement compatibles : le Hamster, lorsqu'il est favorisé, pullule périodiquement et peut créer de gros dommages aux cultures, et inversement.

Fiche de présentation synthétique du Grand Hamster (*Cricetus cricetus*)



Hamster commun.
(photo V. MUNIER)



Répartition géographique.



Habitat du Hamster commun.
(photo L. SCHWEBEL)



Terrier (photo : G. BAUMGART)

Systématique

Mammifère de l'ordre des Rongeurs Vrais. Famille des Muridés.

Morphologie et aspect

Longueur du corps : environ 25 cm, queue 6 cm. Poids : situé entre 220 et 460 grammes. Les mâles sont plus gros que les femelles. Il a le pelage roux sur le dessus et noir sur la face centrale et est adapté à la vie fouisseuse. Durée de vie : 4 ans.

Répartition géographique

C'est un animal originaire des steppes de l'Europe centrale et de l'Est. Son expansion vers l'ouest a été favorisée par le déboisement et l'extension des terres cultivées. Il est uniquement présent en Alsace sur le territoire français, le massif des Vosges correspondant à la limite occidentale de son aire de répartition.

Habitat

Son habitat est fortement lié à des contraintes climatiques, édaphiques et agraires. Le Grand Hamster privilégie les milieux ouverts à faible altitude sur sols profonds et meubles (optimum sur loess) et non inondables (non irrigués), permettant la construction d'un terrier. Des parcelles peu étendues, une diversité de culture et leur rotation ainsi que la présence de friches, jachères et bordures de chemins sont favorables à son implantation. Il affectionne particulièrement les champs de céréales, luzerne (très attractive pour l'espèce), trèfle, betteraves,... Il fuit les sols humides et sablonneux.

Territoire – Domaine vital

Il est souvent considéré que le territoire du Grand Hamster se limite aux quelques mètres carrés environnants son terrier, mais des études ont démontré une structure sociale polygame : le territoire apparaît alors plus vaste, incluant plusieurs terriers de femelles. Le rayon d'action de l'espèce est d'environ 500m. Les individus de même souche se reconnaissent et forment une tribu lâche : les terriers peuvent être à 10m et le rayon d'action assez grand.

Phénologie

Animal crépusculaire et nocturne, il est plutôt solitaire. Le mâle et la femelle vivent ensemble seulement pendant la période d'accouplement : d'avril à août. Très sensible à la photopériode, il creuse un terrier pour l'hiver à 1 ou 2 m de profondeur et entre dans une période d'hibernation d'octobre à février/mars. C'est un hibernant facultatif.

Prédateurs

- Oiseaux : buse variable, chouette hulotte, chouette effraie, corneilles, cigognes...
- Mammifères : Renards, belettes et putois. Chiens et chats aux abords des villages...

Statut de protection

L'espèce est aujourd'hui menacée en Europe suite à la disparition de son habitat (non protégé) et au fractionnement des milieux.

Le Grand Hamster est :

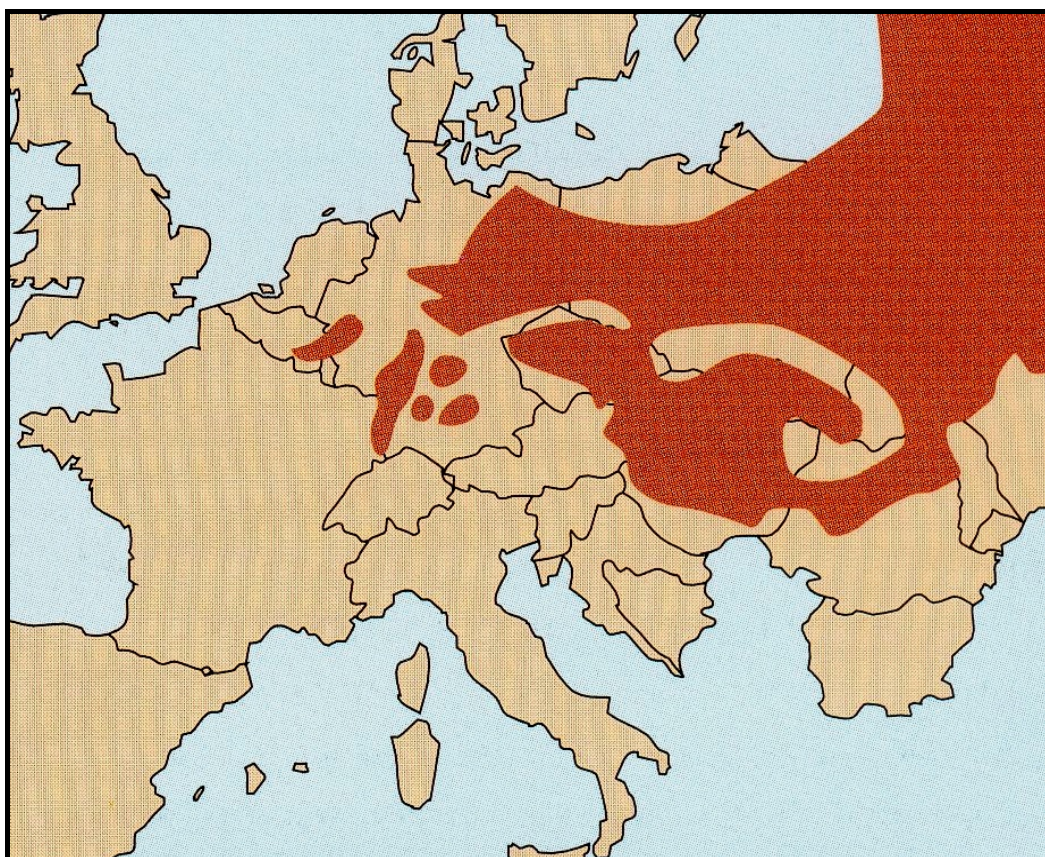
- Inscrit à la Convention de Berne (1979),
- Fait l'objet de protection au titre de la Directive Habitats (92/43/CEE)
- Protégé en France par l'arrêté du 10 octobre 1996.

Le Grand Hamster figure également sur diverses listes rouges dans les pays européens (France, Belgique, Hollande, Allemagne).

2.2. Le Grand Hamster en Europe

L'aire de répartition de l'espèce s'étend de la Sibérie et du nord du Kazakhstan jusqu'à la Belgique et la France (Alsace).

Les pays d'Europe centrale encore concernés par les populations de Grands Hamsters sont : Autriche, Belarus, Belgique, Bulgarie, Croatie, République tchèque, France, Allemagne, Hongrie, Kazakhstan, Moldova, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Fédération de Russie, Slovaquie, Slovénie, Suisse, Ukraine et République fédérale de Yougoslavie.



Aire de répartition géographique du Grand Hamster en Europe centrale. L'Alsace correspond à la limite d'aire de répartition occidentale. Les populations alsaciennes sont les dernières sur le territoire français.

Mais même si l'animal a pullulé dans le passé dans nos régions, et peut encore le faire dans certains pays de l'Est, sa situation est actuellement très préoccupante. Ses populations ont chuté de façon dramatique depuis quelques années en France (Alsace), en Hollande, en Allemagne et en Belgique, au point que les autorités européennes recommandent vivement aux divers pays de prendre des mesures concrètes pour préserver cet animal.

2.3. Une espèce en limite de distribution en France: une espèce sauvage dans un milieu productif

L'histoire du Grand Hamster en France est liée à sa biogéographie. Il est présent sur le territoire français depuis le Quaternaire : les variations climatiques ont entraîné l'extension des steppes et les populations se sont répandues vers l'ouest de l'Europe. On le trouve alors en France dans les Alpes maritimes, les Hautes Pyrénées, en Charente, dans le Jura, en Savoie ou encore dans le Doubs (CHALINE, 1972). Le refroidissement climatique de la période préboréale (- 6000 ans) a conduit à sa disparition en France mais il persiste dans le sud de l'Allemagne et en Alsace (THEVENIN, 1982).

L'aire de distribution du Grand Hamster est aujourd'hui centrée sur l'Europe centrale et l'Alsace correspond à limite occidentale de cette espèce qui ne se rencontre nul par ailleurs en France.

En Alsace, la zone centrale des populations de Grand Hamster est constituée par un petit secteur d'une dizaine de kilomètres autour de Blaesheim, « cœur » de la population (BAUMGART, 1996). Le Grand Hamster subsiste dans un habitat de « substitution » lié à l'agriculture extensive, lui-même en constante diminution.

Ainsi, le Grand Hamster est considéré comme une composante relictuelle des dynamismes paléobiogéographiques vieux de 12.000 ans. Sa disparition correspond à une perte écologique et patrimoniale.

2.4. Une espèce menacée et protégée

2.4.1. Principaux facteurs de régression du Grand Hamster

Divers facteurs sont impliqués dans le recul des populations de Grand Hamster en Alsace. La hiérarchisation des menaces est délicate et dépend de la constitution et des conditions de vie de chaque population.

De nombreux auteurs, dont LIBOIS et ROSOUX (1982), WENDT (1984), WEINHOLD (1993), BAUMGART (1996), WEIDLING (1996) avancent un certain nombre d'hypothèses dont les principales sont consignées ci-après :

▪ **Destructions massives par voie chimique**

De 1964 à 1990, les populations de Grands Hamsters pullulèrent en Alsace, causant parfois de gros dégâts aux cultures. Les Grands Hamsters firent alors l'objet d'une *lutte collective* drastique, menée par les villageois et les agriculteurs, à l'aide de *capsules de Phostoxin* (phosphore d'aluminium) jetées dans les galeries des terriers de printemps. Cette destruction massive menée dès 1964 de manière légale et organisée jusqu'en 1990 a largement participé à la disparition de l'espèce en Alsace.

▪ **Perte de diversité et modification des pratiques culturelles**

La banalisation du paysage agricole (monoculture, augmentation de la taille des parcelles, disparition des chemins, friches et jachères...) est une cause majeure de la régression des populations de Grand Hamster. Le paysage agricole a subi de grandes transformations avec *le développement des cultures de printemps* au détriment des cultures d'hiver (blé, orge) ou pluriannuelles (trèfle, luzerne), biotopes favorables aux Grands Hamsters.

Le maïs notamment (BAUMGART, 1996), s'est généralisé sous l'effet de la PAC, des conditions pédoclimatiques locales favorables ou des remembrements liés aux nouvelles infrastructures routières.

Or cette culture est inadaptée au Grand Hamster pour les principales raisons suivantes :

- L'exposition rend les individus très sensibles aux prédateurs au printemps, en raison de l'absence de couvert végétal ;
- Développement de l'irrigation qui rend les sols impropres à l'accueil de cette espèce qui vit dans des terriers.

Plus généralement, l'intensification agricole est défavorable à cette espèce car :

- *La banalisation du paysage agricole* (monoculture, augmentation de la taille des parcelles, disparition des chemins, friches et jachères...) et L'utilisation de pesticides réduisent les ressources alimentaires et obligent les individus à de plus longs déplacements, ce qui les rend également plus vulnérables ;
- Précocité des labours en décalage croissant avec les rythmes biologiques de cette espèce ;
- Profondeurs croissantes des labours (destructions plus importantes des terriers).. Les remembrements

sont généralement à l'origine de bouleversements agricoles et participent à la banalisation du paysage : grandes parcelles de monoculture, souvent consacrées au maïs.



Grand Hamster tué pendant la récolte dans un champ de blé à Grussenheim (photo : L. SCHWEBEL).

L'irrigation des cultures (KREKELS, et GUBBELS, 1996), la synchronisation des récoltes, les labours trop précoces ou trop profonds sont autant de pratiques culturales défavorables au Grand Hamster.

▪ **Fractionnement de l'habitat et isolement des populations**

Le développement du réseau routier augmente les risques de mortalité accidentelle, mais surtout fragmente l'habitat de l'espèce par la création d'obstacles infranchissables (effet de barrière). Les populations sont alors isolées et souvent emprisonnées dans un territoire cerclé de voiries, et dans l'impossibilité de se déplacer, de procéder à des échanges avec d'autres populations. Ce contexte fragilise les populations et accentue leur vulnérabilité vis à vis des changements environnementaux..

Les conséquences sont graves : perte du fonctionnement biologique entre métapopulations (les populations ne peuvent plus se déplacer et procéder à des échanges en période de reproduction et les jeunes ne peuvent plus coloniser de nouveaux territoires, impossibilité de renouvellement génétique intrapopulation, augmentation du risque d'extinction des populations enclavées...).

A titre d'exemple, sur la RN 422, à hauteur d'Ittenheim, zone à Grands Hamsters, l'évolution de la circulation routière a augmenté de 2,77% chaque année depuis 1990 (D.D.E.67).

L'urbanisation croissante (lotissements, zones industrielles ou commerciales...) dans ce secteur favorable nuit au maintien du Grand Hamster (BAUMGART, 1996).

▪ **La Prédation**

Ce phénomène semble être un important facteur de régression des populations de Grands Hamsters. (BAUMGART, 1996 ; WEIDLING, 1996). Parmi les principaux prédateurs, on notera notamment le *Renard* et quelques rapaces. En milieu périurbain, les chats domestiques ont également été signalés (ONCFS).

2.4.2. Programme de protection

Une prise de conscience de la nécessité de sauvegarder cette espèce, devenue emblématique de la plaine d'Alsace, a vu le jour dans les années 1990 : le Grand Hamster est protégé par la législation française depuis 1993 et des programmes de protection sont en cours.

▪ **Statuts de protection**

Le Grand Hamster est aujourd'hui une espèce patrimoniale de niveau européen :

⇒ En Europe, le Grand Hamster est :

- Inscrit à l'Annexe II de la Convention de Berne (1979).
- Inscrit à l'Annexe IV de la Directive Habitat (n°92-43/CEE) des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui méritent une protection stricte (article 12).
- Protégé dans tous les états concernés de l'Union Européenne, Programme National de Conservation engagé en 1996 à la demande du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement par l'O.N.C.F.S.

⇒ En France, l'espèce est inscrite sur la liste des mammifères protégés depuis 1993. L'arrêté ministériel du 10 octobre 1996 définit les conditions actuelles de sa protection.

Le Grand Hamster bénéficie désormais de protection juridique, mais pas son habitat.

En effet, généralement, les habitats protégés sont des habitats naturels ou semi-naturels (tourbières, pelouses sèches, etc.). La protection de parcelles de luzerne soulève une problématique différente, mais la dégradation des habitats du Grand Hamster constitue la principale raison actuelle de sa disparition.

RECOMMANDATIONS DU CONSEIL DE L'EUROPE AU GOUVERNEMENT DE LA FRANCE (Référence du document du Conseil de l'Europe : T-PVS (98) 31, 2 décembre 1998) – Extrait.

« Le comité permanent de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, [.../...], conscient de la nécessité de prendre d'urgence des mesures pour éviter l'extinction de cette espèce recommande au Gouvernement de la France :

1. de veiller à l'application de la protection juridique du Grand Hamster ;
2. de veiller à l'occasion de l'octroi éventuel de dérogations, au respect des conditions prévues à l'article 9 de la convention notamment en ce qui concerne l'importance des dommages causés aux cultures, et en s'assurant que la dérogation accordée ne nuit pas à la survie de la population concernée ;
3. d'élaborer des plans de conservation de l'espèce en vue de garantir l'existence de populations viables à long terme ;
4. de prendre des mesures agri-environnementales indispensables pour la protection du hamster, en concertation avec les groupes professionnels et associatifs concernés ;
5. de mettre en oeuvre des mesures de protection de biotopes favorables à l'espèces, notamment en favorisant des cultures et des pratiques culturales adaptées à la biologie du Grand Hamster et en instituant un système de zones à haute valeur écologique pour le Grand Hamster ;
6. de promouvoir des actions d'information et de sensibilisation sur la protection juridique du Grand Hamster s'adressant aux agriculteurs ainsi qu'aux autorités locales et au public ;
7. de mettre en oeuvre, dans les zones où l'espèce s'est récemment éteinte (en particulier dans le Haut-Rhin), des programmes de réintroduction visant au rétablissement de populations stables de l'espèce ;
8. d'encourager la recherche sur tous les aspects de la biologie du Grand Hamster susceptibles d'orienter les actions de protection du Grand Hamster et de promouvoir en particulier les échanges scientifiques internationaux ;
9. d'informer le Comité permanent de la convention des mesures prises et de l'évolution des populations de grand hamster en Alsace

▪ **Le Plan National de Conservation**

En 1995, un programme d'étude du Grand Hamster a été lancé en Alsace, coordonné par la Direction Régionale de l'ENvironnement (DIREN), avec l'appui technique de l'Office National de la Chasse et un Plan National de Conservation a été établi pour la période 2000-2004.

Ce programme a été validé en 1999 par le Conseil National de la Protection de la Nature, instance scientifique du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, ainsi que par le comité permanent de la Convention de Berne.

L'objectif de ce Plan National est de maintenir et renforcer localement les populations actuellement au sud-ouest de Strasbourg.

Il comporte 6 axes de travail, classés par ordre de priorité :

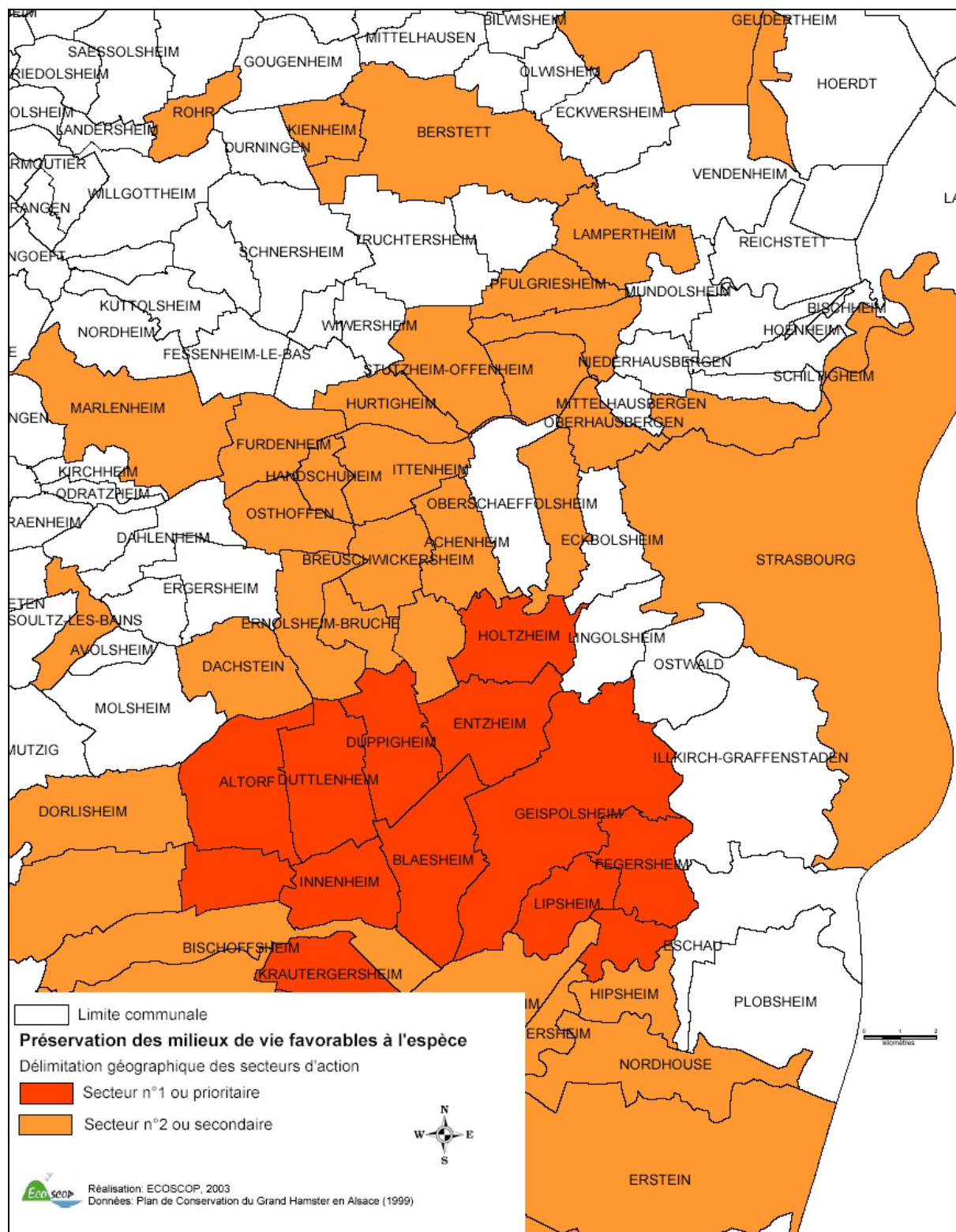
- ⇒ Favoriser l'acceptation de l'espèce au sein du monde agricole par une information adaptée et une prise en compte des dommages aux cultures
- ⇒ Préserver l'habitat du Grand Hamster
- ⇒ Suivre l'évolution des populations et des dommages aux cultures
- ⇒ Informer le public
- ⇒ Maintenir des souches d'élevage afin de procéder à des renforcements expérimentaux de population
- ⇒ Engager des programme de recherche en partenariat avec l'étranger (génétique, dynamique des populations).

Une réflexion est également engagée en concertation avec d'autres pays européens dans lesquels des programmes en faveur du grand hamster sont mis en oeuvre : Allemagne, Belgique et Pays-Bas.

Le Plan de Conservation prend fin cette année. Un bilan des réalisations effectuées pendant la période 1998-2004 va être établi, et les grands enjeux en matière de conservation du Grand Hamster vont être réévalués.

Plan de Conservation du Grand Hamster en Alsace.

Objectif n°2 : Préservation des milieux de vie favorables à l'espèce.



▪ **Sensibilisation et contractualisations**

L'objectif du Plan de Conservation est de protéger les habitats de l'animal, par le biais de conventions. En échange d'une rémunération (comprise entre 150 et 750 €/an et par hectare, suivant le type de culture), l'agriculteur s'engage à ne pas irriguer les champs, épandre du lisier ou utiliser des insecticides et à laisser certaines terres en jachère.

Il s'agit d'un partenariat tripartite entre la DIREN Alsace ou l'Association "Sauvegarde Faune Sauvage", l'ONCFS et l'agriculteur. Il existe 5 types de conventions. Les mesures proposées aux agriculteurs visent à recréer, dans des secteurs voués à une agriculture particulièrement intensive, des parcelles propices à la survie du Grand Hamster. En 2002, 36 conventions ont été signées dans le Bas-Rhin, pour une superficie de plus de 90 ha répartis sur 5 communes : Elsenheim, Entzheim, Geispolsheim, Hantgebieten et Obernai (ONCFS).

D'autres contrats sont également mis en place, comme les conventions "Jachère Environnement Faune Sauvage".

▪ **Réintroductions et déplacements d'individus**

Les renforcements de populations

En 1998, 2 couples de hamsters Grands Hamsters ont été capturés et confiés au zoo de Mulhouse dans la perspective de tentatives de reproductions en captivité et de réintroduction ou de renforcements de populations : en effet, des programmes de réintroductions dans des parcelles favorables et en accord avec certains agriculteurs ont vu le jour ces dernières années dans le cadre de renforcements de populations.

Le déplacement d'individus

L'arrêté du 10 octobre 1996 précise que : « à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas à la survie des populations concernées, le Ministre chargé de la protection de la nature, peut, après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN), autoriser la capture ou la destruction de spécimens pour prévenir des dommages aux cultures ».

Ainsi, les exploitants alsaciens concernés ont le choix entre une indemnisation correspondant aux dégâts occasionnés aux cultures par les Grands Hamsters et le déplacement des animaux en cause.

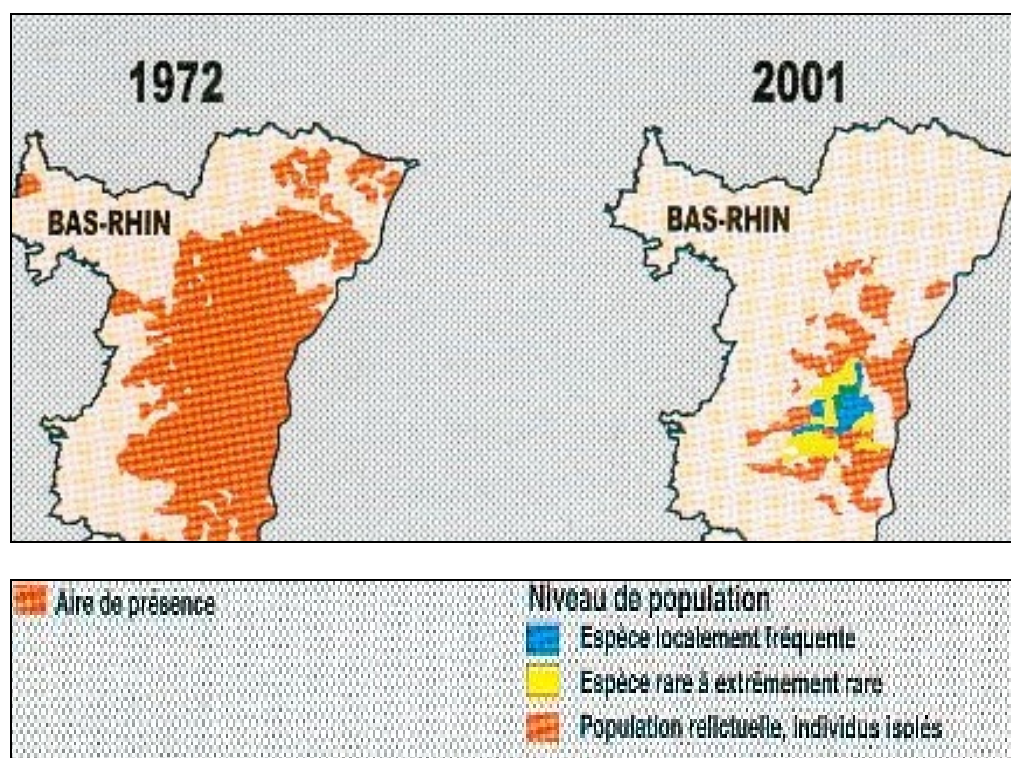
Ce fût le cas en 2001 : 10 individus ont été déplacés, sous certaines conditions, dans les environs d'Entzheim.

3. ETAT INITIAL

3.1. Situation en périphérie de l'agglomération strasbourgeoise

Historique

Les populations de Grand Hamster de la périphérie de Strasbourg sont une contraction de la distribution de cette espèce autrefois répandue de manière beaucoup plus large sur la plaine bas-rhinoise. L'espèce a disparu dans plus de 80 % des communes alsaciennes où elle était recensée il y a 30 ans : le Grand Hamster était présent dans 387 communes au début du siècle et seulement dans 90 communes en 2002 (WENCEL et al., 2003).



Evolution de l'aire de répartition du Grand Hamster dans le Bas-Rhin entre 1972 et 2001. (source : ONCFS).

Outre cette réduction de la répartition, les densités de Grand Hamster ont chuté sur les communes où cette espèce s'est maintenue.

Suite à une période de pullulation dans les années 1970, les Grands Hamsters ont été considérés comme des "nuisibles" (HARRANGER et KUCHLY, 1965), causant de graves dégâts aux récoltes (NECHEY, 1977). Ils ont depuis été chassés par l'homme de manière drastique et leur territoire s'est vu considérablement réduit devant les changements de pratiques agricoles, les projets routiers et l'urbanisation croissante.

Les densités de populations étaient autrefois importantes. La dernière pullulation, dans les années 1993-94 permet une comparaison avec les

densités actuelles (en restant prudents quant à l'interprétation, les méthodes de comptages et les superficies inventoriées étant totalement différentes). A titre d'exemple, la commune de Duppigheim comptait plus de 3000 terriers répartis sur 450 hectares en 1994. 22 terriers seulement ont été recensés par l'ONCFS en 1998 dans les parcelles favorables, de céréales d'hiver et de luzerne (mais sur une surface moins importante), soit une diminution des populations de 73% en 4 ans.

On peut considérer que les populations de Grands Hamsters sont aujourd'hui en régression (BAUMGART, 1996). Cette régression observée depuis plus de 30 ans ne peut être attribuée à l'évolution cyclique des populations (BAUMGART, 1996). Un autre argument en ce sens est celui de la baisse de la mortalité routière (NECHAY, HAMAR, GULRICH).

Situation actuelle

Dans la plupart des communes du Bas-Rhin, l'espèce semble très rare, voire relictuelle (ONC). Sur les 44 communes où au moins un terrier a été recensé entre 1998 et 2003, l'espèce y est relictuelle dans 77 % des cas (densité < 0,5 terrier par hectare de SAU favorable).

Deux noyaux principaux de population se distinguent :

- ▶ Un centré sur Geispolsheim ;
- ▶ Un centré sur Obernai.

Même dans ces noyaux, les populations semblent en déclin : globalement, à Geispolsheim, les effectifs de Grands Hamsters ont diminué de plus de 20% et à Entzheim, commune limitrophe, les effectifs ont chuté d'environ 72% dans la période 1998-2003.

A Obernai, bien que les effectifs aient augmenté de 40% entre 2000 et 2002, les populations restent rares avec des densités inférieures à 1 terrier par hectare.

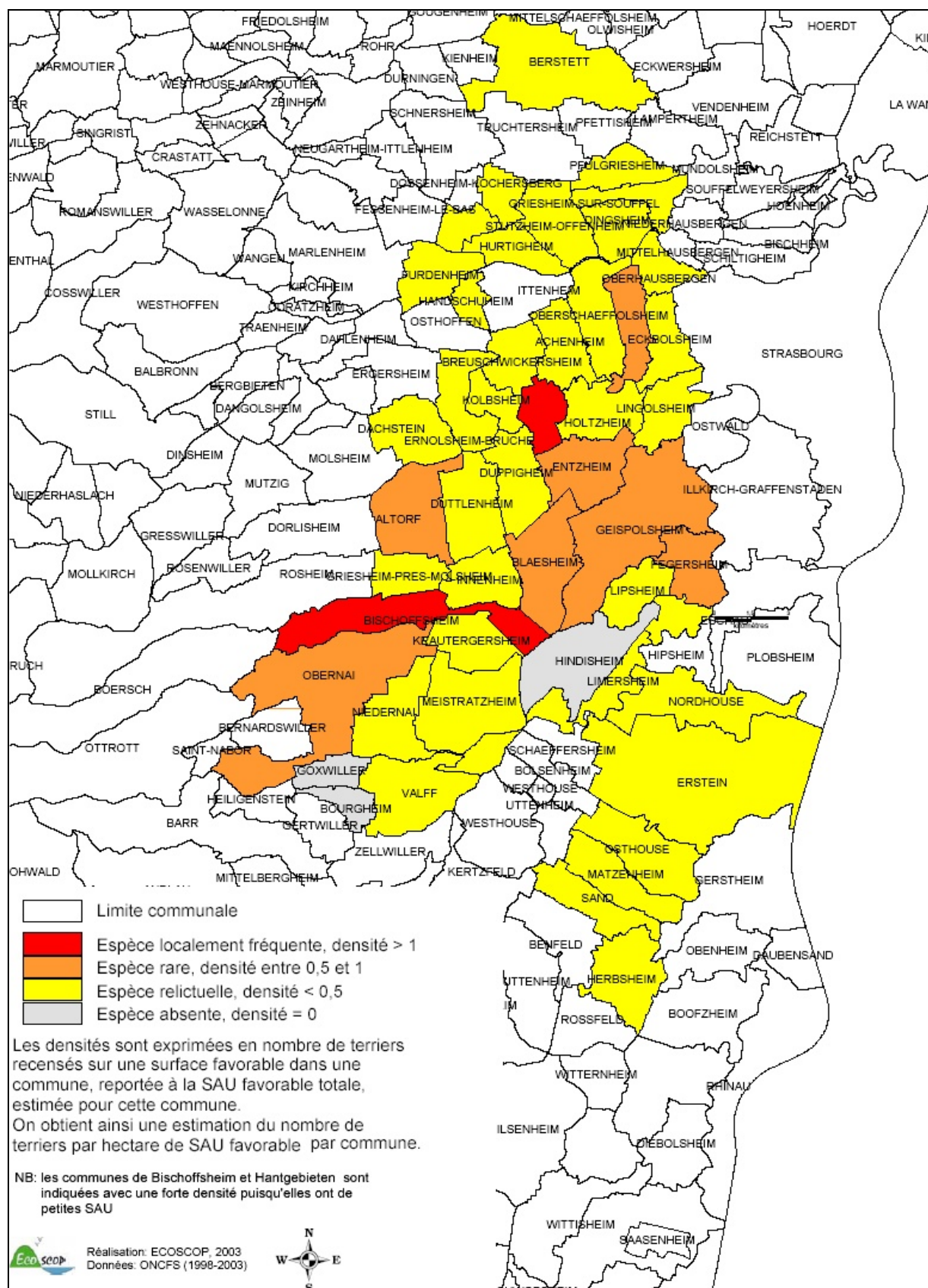
Dans le nord de la zone d'étude, le Grand Hamster est plus rare. A titre d'exemple, quelques comptages effectués par l'ONCFS : en 2002, 10 à Griesheim-sur-Souffel, 14 à Stutzheim-Offenheim, 29 à Dingsheim ; En 2001, 1 terrier recensé à Berstett, 17 à Obershaeffolsheim, 5 à Breuschwickersheim, 22 à Ernolsheim-Bruche

Ces populations sont quasiment vouées à disparaître, les effectifs n'étant pas viables à long terme.

En 2003, 7 terriers ont été recensés exhaustivement sur 146 ha de terres agricoles dans ce fuseau et sont donc directement concernés par le projet : 5 terriers au sud de la RD392 (sur 17 ha) et 2 terriers entre la RD45 et le Muehlbach (sur 38 ha). (A. AWECHTER, 2003).

De manière générale, les effectifs des populations des communes Bas-rhinoises connaissent naturellement des fluctuations avec des augmentations et des diminutions selon les années, mais ces variations ne semblent pas significatives au vu des données plus anciennes. Le Grand Hamster subit actuellement régression générale.

Carte de répartition et d'abondance du Grand Hamster dans les communes du Bas-Rhin prospectées entre 1998 et 2003 (ONCFS, 2003) :



3.2. Les populations de Hamsters concernées par le GCO : dynamique et viabilité

Les connaissances relatives au Grand Hamster en Alsace sont assez lacunaires (WENCEL, 1999). Des études plus récentes et notamment des comptages annuels (ONCFS, 1998-1999-2000-2001-2002-2003) et des suivis d'individus équipés de colliers émetteurs ont permis de préciser le comportement spatial de l'espèce (WEINHOLD, 1996 ; ONCFS, 2001).

Distribution des populations sur le secteur d'étude : densités et variations d'abondance

Sur les 21 communes situées dans le fuseau d'étude du GCO, 13 sont concernées par des populations de Grands Hamsters, notamment celles situées au sud de Breuschwickersheim. Les densités estimées sont toutes inférieures à 0.5 terriers/ha (ONCFS, 2003) et considérées comme relictuelles (WENCEL, 1999).

Ces densités sont sensiblement les mêmes que celles observées depuis 1998. En ce qui concerne la commune de Berstett, un terrier avait été observé en 2001. Il n'a pas été retrouvé par la suite.

Les populations sont généralement soit hétérogènes (densités variables) et très disséminées, donc peu aptes à reconstituer une population viable, soit au contraire très localisées. En outre, un champ n'héberge pas une population constante et les populations ne sont pas stables : comme celles des autres rongeurs, elles sont soumises à des *fluctuations périodiques*. D'après NIETHAMMER (1982), la cyclicité des populations de Grand Hamster serait d'environ 15 ans, mais peu d'études ont été menées à ce sujet.

Il est toutefois intéressant de noter que, depuis 1998, un recensement des terriers de hamsters révèle une augmentation de population de 320% sur les 59 hectares de parcelles sous convention de gestion, cultivées en luzerne ou en blé d'hiver (LOSINGER, 2003). Ces résultats confirment l'intérêt que porte l'espèce à ces cultures et l'attention qu'il faut donc leur porter.

Recensements 2003

Les recensements réalisés par l'ONCFS et le cabinet A. WAECHTER en avril 2003 ont permis de dénombrier 7 terriers dans 3 sites prospectés de manière exhaustive dans un fuseau de 100 mètres autour du tracé. Les prospections ont été effectuées entre

Breuschwickersheim et Innenheim, sur une superficie totale de 146 hectares. 2 terriers ont été dénombrés à Ernolsheim-bruche et 5 à Duttlenheim (petite population : les individus peuvent être en relation les uns avec les autres).

Recensements 2004

Début mai 2004, une campagne de recensement portant sur tous les secteurs sur sols moyennement favorables à très favorables (toutes cultures confondues : maïs, luzerne, blé, friches, etc.) dans un fuseau de 100m autour du tracé du GCO a été organisée par les services de l'ONCFS et de la DRE.

Les comptages de terriers ont mobilisé une trentaine de personnes* pendant 2 journées (3-4 mai 2004) suivant la méthodologie établie par l'ONCFS (transects espacés de 3 m sur toute la largeur du fuseau).

Au total, 6 terriers de Grand Hamster ont été observés :

- 1 sur la commune de Kolbsheim
- 1 sur la commune de Griesheim sur Souffel
- 1 sur la commune de Pfettisheim
- 3 sur la commune de Stutzheim-Offenheim

La nature des cultures dans lesquelles les terriers ont été observés met en évidence la difficulté de l'espèce à trouver des habitats favorables :

- ▶ 3 terriers ont été observés dans des cultures de maïs
- ▶ 1 terrier a été trouvé dans une parcelle cultivée en blé d'hiver
- ▶ 1 terrier a été localisé dans une culture d'orge d'hiver
- ▶ 1 terrier a été repéré dans une parcelle de betteraves

Les cultures de maïs représentent la majorité de l'occupation des sols prospectés et constituent pour le Grand Hamster des habitats de substitution difficilement viables à terme.

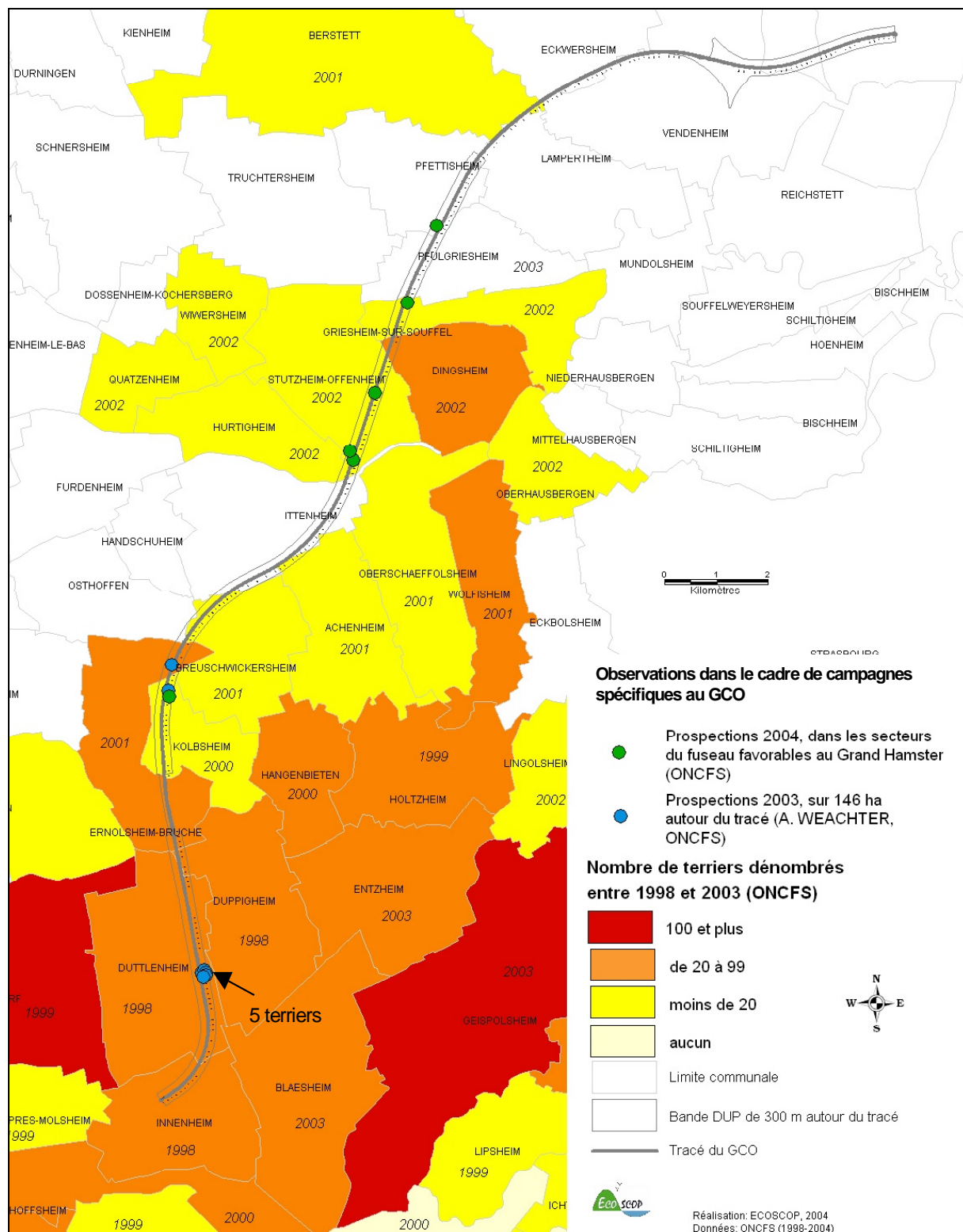
Les terriers observés sont relativement éloignés les uns des autres : les contacts entre les individus sont difficilement envisageables (en raison de la distance à parcourir, mais aussi des barrières au déplacement : cours d'eau, infrastructures routières, etc.). Les 5 terriers recensés à Duttlenheim en 2003 n'ont pas été observés en 2004.

Des relations peuvent exister avec des populations situées de part et d'autres à l'extérieur du fuseau prospecté, mais celles-ci sont déjà relictuelles (moins de 20 individus estimés sur toute la commune).

* Les services de l'ONCFS, du CETE de l'Est, de la DRE, du Cabinet WAECHTER et du Bureau d'Etudes ECOSCOP, ainsi que des bénévoles ont participé à ces comptages.

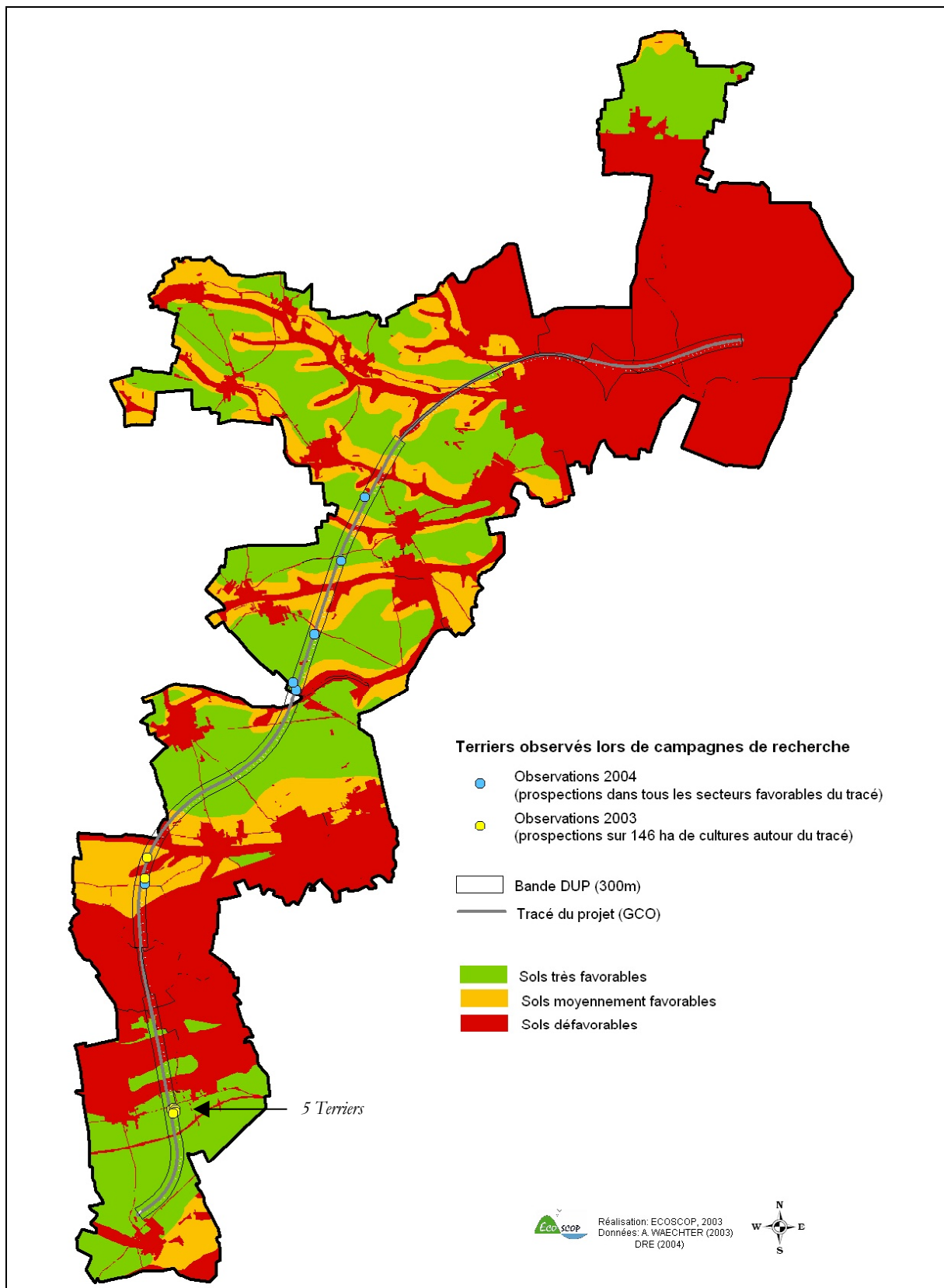
Carte semi-quantitative des populations de Grand Hamster dans les communes prospectées.

(Remarque : les années et la répétition des prospections diffèrent selon les communes/ sur la carte, les étiquettes indiquent la dernière année de comptage effectuée dans la commune, selon la méthodologie de l'ONCFS.)



Carte de localisation des terriers recensés en 2003 et en 2004 et caractéristiques des sols.

(Note : les prospections 2003 portaient sur 146 ha de zones défavorables à très favorables ; les prospections 2004 portaient sur tous les secteurs moyennement favorables à très favorables du fuseau).



3.3. Fonctionnement écologique des populations

Le fonctionnement écologique traduit la présence d'un réseau écologique fonctionnel qui peut se définir par l'ensemble des sites qui hébergent des populations de Grands Hamsters et leurs relations (échanges d'individus).

La viabilité des populations de Grands Hamsters est tributaire d'un réseau écologique fonctionnel, même si l'espèce est généralement sédentaire : lorsque les jeunes partent, ils cherchent de nouveaux territoires.

Noyaux de population et connectivité

Les noyaux de populations se situent autour de la commune de Blaesheim : Innenheim, Duppigheim et Duttlenheim, dans le secteur sud du tracé du GCO. La probabilité de survie de ces populations dépend partiellement du fonctionnement en métapopulation.

La cartographie détaillée des corridors écologiques ne peut être réalisée en raison des assolements agricoles et de la précision des données concernant la localisation des terriers de Grand Hamster.

Toutefois, les grands couloirs écologiques peuvent être décrits, connaissant les potentialités de déplacement de l'espèce et les secteurs favorables au Grand Hamster.

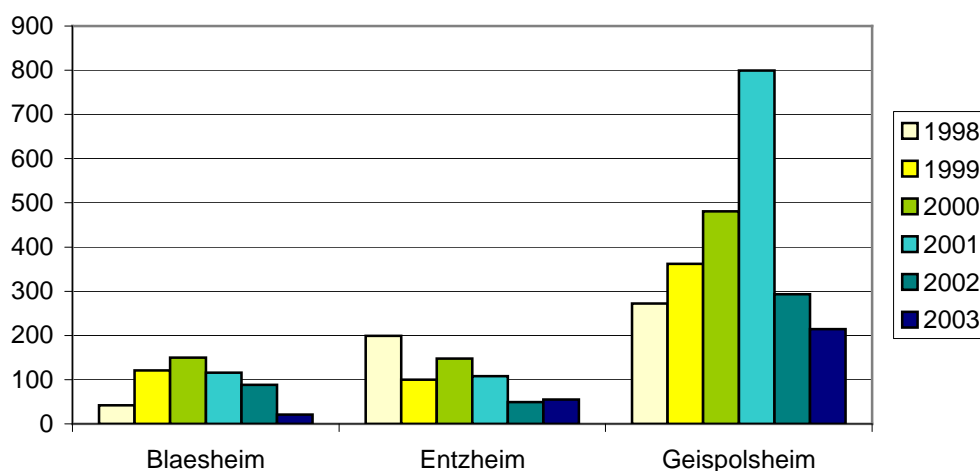
Les éléments de la trame verte alsacienne sont difficilement exploitables, puisqu'ils sont surtout représentés par des milieux forestiers ou alluviaux.

Il s'agit ici de tracer une trame verte de petits parcellaires agricoles extensifs et de bandes enherbées le long des chemins. Pour cela nous avons exploité les données concernant les superficies favorables au Grand Hamster : la qualité des sols, la répartition des cultures favorables et le réseau qu'elles forment.

Globalement, dans le Bas-Rhin, et malgré une baisse de 142% en 2002, une hausse de 42% du nombre d'indices de présence a été notée sur les 3 communes du noyau étudiées successivement entre 1998 et 2002.

L'évolution des populations des 3 communes formant un noyau et suivies par l'ONCFS (Blaesheim, Entzheim et Geispolsheim), peut nous donner une idée de la situation dans les communes du fuseau proches de ce noyau. Sur ces 3 communes, 1380 ha ont été prospectés et 598 terriers dénombrés.

Evolution de la densité de GH dans les 3 communes du noyau entre 1998 et 2002 (données ONCFS)



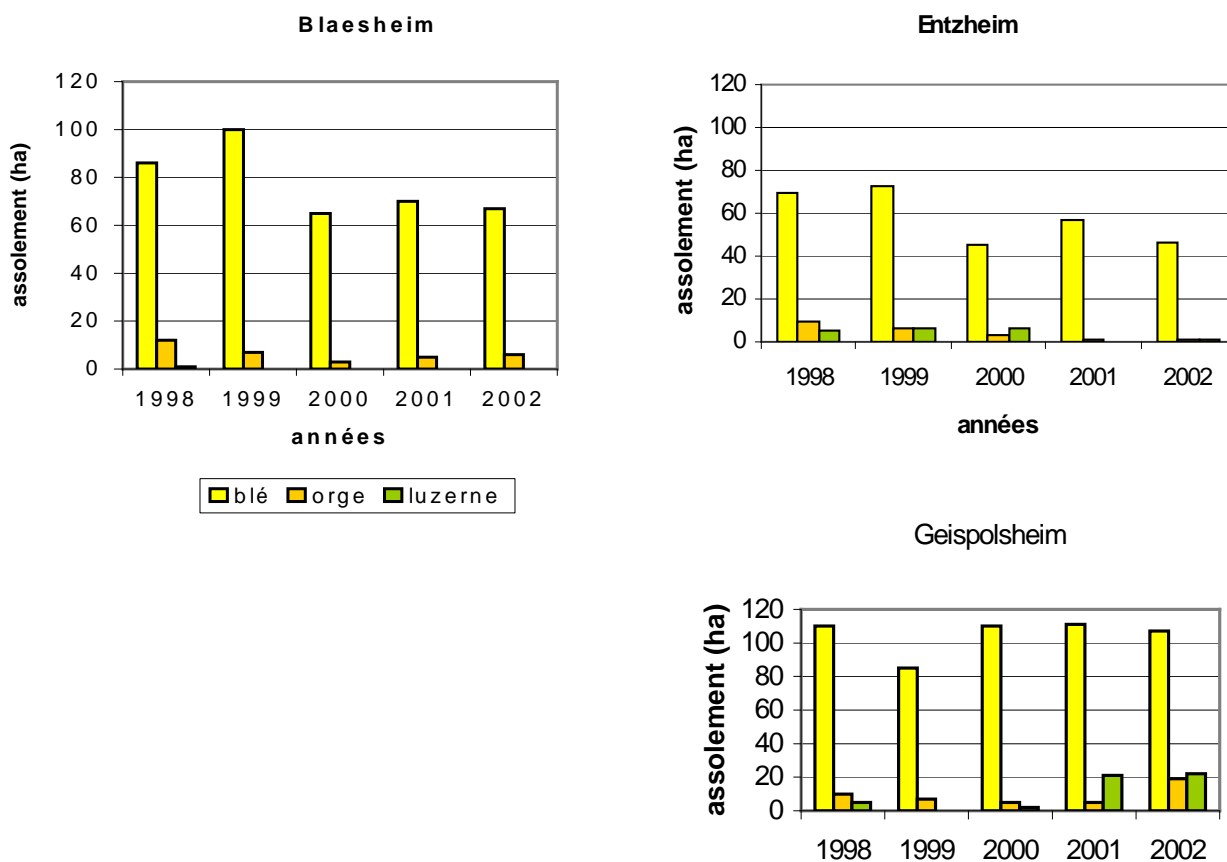
De nombreuses hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la baisse des densités de populations en 2002 et 2003 : l'assolement (disparition des luzernières à Entzheim, reconverties en maïs), l'hiver 2001 (avec la chute des températures en février) et l'augmentation des effectifs de prédateurs naturels (renards).

De même, en 2002, l'automne et l'hiver ont été particulièrement pluvieux, ce qui a pu entraîner le développement de moisissures sur les récoltes tardives des Hamsters dans leur terrier (maïs humide), diminuant leur stock de réserve disponible pendant l'hibernation).

Le retard de la végétation au printemps 2003 a également pu jouer un rôle dans cette diminution des effectifs (manque de nourriture et de couvert).

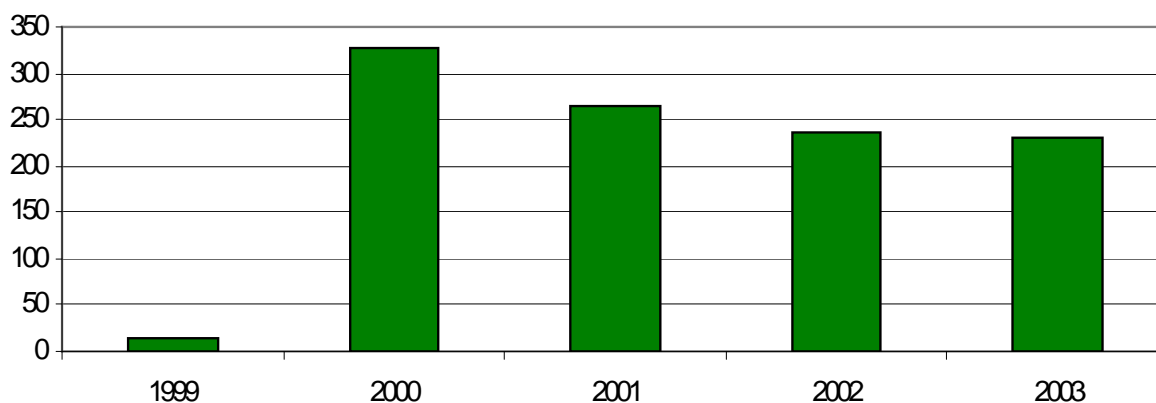
D'autre part, l'hiver a été pluvieux, ce qui engendre généralement chez les rongeurs des baisses de populations (ONCFS).

Evolution des assolements en orge, blé et luzerne dans les 3 communes du noyau, entre 1998 et 2002 (données RGA) :



L'augmentation globale du nombre de terriers peut également s'expliquer par le nombre de parcelles gérées sous convention pour permettre des milieux favorables au Grand Hamster.

Exemple : évolution du nombre de terriers sur des parcelles conventionnées à Geispolsheim (19,34 ha en luzerne pour la période 1999-2004).



Ainsi, les superficies en orge et en luzerne ont augmenté à Geispolsheim (WENCEL, 2002).

Les conventions de gestion participent à l'augmentation des parcelles favorables (luzerne, céréales d'hiver) : en 1998, l'Association Sauvegarde Faune Sauvage et la DIREN ont financé des conventions pour une gestion en luzerne ou en céréales d'hiver pour 4.5 ha à Blaesheim, 4.9 ha à Entzheim et 31.5 ha à Geispolsheim pour une durée minimale de 3 ans.

Cette analyse des noyaux de populations permet d'avoir une idée de la dynamique des populations situées dans des communes assez proches (Duttlenheim, Duppigheim par exemple). Mais cette comparaison doit être prudente, puisqu'il n'existe pas de parcelles sous convention de gestion dans les communes étudiées, les superficies agricoles en cultures favorables au Grand Hamster sont en constante régression et il s'agit de populations relictuelles.

Toutefois, cet exemple démontre l'intérêt de créer des milieux favorables pour conserver des populations viables.

Déplacements et échanges entre populations

Aucune étude ne permet d'avoir de données concernant ce thème.

Quelques suivis télémétriques ont permis de suivre certains individus et d'établir des distances moyennes de dispersion.

Il est également possible de tracer les grands principes du fonctionnement écologique du Grand Hamster au vu de l'occupation du sol et des possibilités de déplacement des individus : la distance maximale parcourue par un individu est d'environ 600 mètres pour un mâle et 450 mètres pour une femelle (WEIDLING & STUBBE, 1997). WEINHOLD (1996) indique des distances linéaires moyennes parcourues de 300m. Les jeunes semblent se déplacer plus loin lorsqu'ils recherchent de nouveaux territoires. La surface du domaine vital varie de 0,5 hectare pour la femelle à 2-3 hectares pour le mâle.

Les échanges entre populations et les déplacements des individus sont encore assez mal connus. Il semblerait toutefois que l'espèce serait moins attachée à un territoire précis qu'à un type de milieu (capacité d'adaptation). Ainsi, les individus se déplacent, lorsqu'ils le peuvent, vers des secteurs plus favorables, où ils trouvent suffisamment de nourriture et de couvert végétal.

Les déplacements ont lieu quotidiennement : le Grand Hamster se déplace surtout la nuit, pour chercher de la nourriture, qu'il ramène dans son terrier avec ses bajoues.

Sur une année, deux à trois périodes peuvent être plus particulièrement distinguées :

- Au printemps (avril-mai) : au sortir de leur période d'hibernation, les Grands Hamsters se mettent en recherche d'un partenaire sexuel, ce qui peut les amener à se déplacer plus souvent et sur de plus grandes distances. Une seconde période de reproduction a lieu en juin-juillet.
- Les jeunes issus de ces portées se mettent en recherche de nouveaux territoires. Ils peuvent alors se déplacer sur de plus grandes distances (700m à 1 km environ).

Les déplacements sont favorisés par l'existence de corridors (réseau de haies, mosaïque de petits parcelles de céréales d'hiver, bandes enherbées, etc.).

L'absence de données concernant la localisation des terriers ne nous permet pas de réaliser une cartographie précise des échanges entre populations. Rappelons toutefois que les individus se déplacent (ils creusent des terriers d'été et des terriers d'hiver, etc.), qu'un champ n'héberge pas une population constante, que les populations sont hétérogènes (densité variable) et qu'un individu n'est pas inféodé à un site particulier, mais à un type de milieu.

Il s'agit donc de prendre en compte les facteurs de l'occupation du sol dans les zones favorables et la localisation des terriers, sachant que les populations touchées par le projet pourront trouver refuge, dans un périmètre adéquat, dans un milieu favorable.

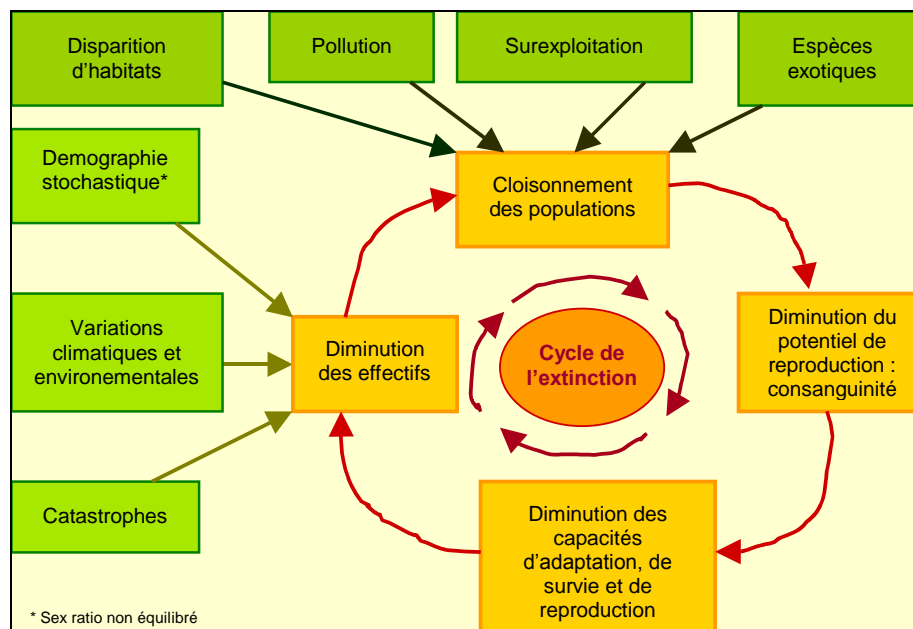
Viabilité des populations

La question de la viabilité d'une population est délicate. Elle repose en partie sur le concept de Population Minimum Viable (PMV). D'autres paramètres comme les perturbations environnementales, la démographie, le patrimoine génétique et la spatialisation des populations (relations inter-populations) doivent être pris en compte.

Le seuil de viabilité des populations n'a pas été clairement défini dans la littérature. L'occupation du sol, l'inondabilité, la

pédologie, le territoire et le fonctionnement écologique sont autant de paramètres à prendre en compte.

Schéma du cycle de l'extinction, d'après U. Weinhold.



De manière générale, en ce qui concerne les petits mammifères, tels le Grand Hamster, la viabilité des populations est établie lorsque plus de 2000 individus organisés en métapopulation peuvent circuler sans contraintes (phénomène de dispersion), ce qui n'est pas le cas en Alsace.

WENDT (1984), a défini un seuil critique en dessous duquel, les populations ne seraient pas viables : 2 terriers/ha (seuil défini à l'échelle communale).

Il est évident que les dernières populations alsaciennes sont en sursis et qu'elles sont dans la plupart des cas bien en dessous du seuil de viabilité publié par l'UICN* (la plupart des communes concernées par la présence de l'espèce enregistrent une densité située entre 0.5 et 1 individu par hectare de SAU favorable).

Globalement, la viabilité des populations situées dans l'emprise du GCO est liée à celles de l'ensemble de la périphérie strasbourgeoise.

Or, l'évolution des populations alsaciennes de Grand Hamster est à la baisse. L'état actuel des projets d'aménagement du territoire dans la couronne strasbourgeoise (VLIO, TRG, rocade sud...) et des projets d'urbanisation sont défavorables à la conservation du Grand Hamster.

* Union Internationale de Conservation de la Nature

La maïsiculture, l'urbanisation et les grands projets routiers fragmentent les derniers habitats favorables.

On constate que malgré les fortes pressions anthropiques, des populations relictuelles de Hamsters se sont maintenues dans certaines communes. Ceci peut s'expliquer par le fait que le Grand Hamster s'établit parfois dans des lieux où il n'est pas pourchassé (habitats de "substitution") comme les talus des routes ou des zones temporairement délaissées (BAUMGART, 1996), mais répondant à des critères principalement édaphiques (loess).

L'autre explication, la plus évidente, souligne le rôle des parcelles conventionnées, cultivées en luzerne ou céréales d'hiver en faveur du Grand Hamster.

En effet, localement, des augmentations d'effectifs sont constatées, notamment dans les parcelles conventionnées, dont la couverture végétale offre au Grand Hamster des conditions de vie apparemment viables.

Aujourd'hui, les données disponibles et l'état des connaissances sur la biologie du Grand Hamster ne permettent pas de répondre à ces questions de manière précise. Il est clair que les populations alsaciennes sont en régression constante et se situent actuellement dans une situation critique.

La viabilité des populations dépend donc principalement :

- De la stabilité de leur environnement
- Des mesures qui peuvent être prises pour leur protection
- De la réponse des populations à ces actions.

Ce dernier facteur a son importance, la réponse rapide des populations aux changements de l'environnement peut varier du tout au tout sur une échelle de valeurs : explosion démographique ou disparition totale des populations.

3.4. Caractéristiques des zones d'accueil de Grand Hamster

3.4.1. *Le milieu physique*

L'analyse du milieu physique se réduit ici à l'étude des sols et des eaux souterraines, facteurs généralement déterminants pour l'implantation durable du Grand Hamster.

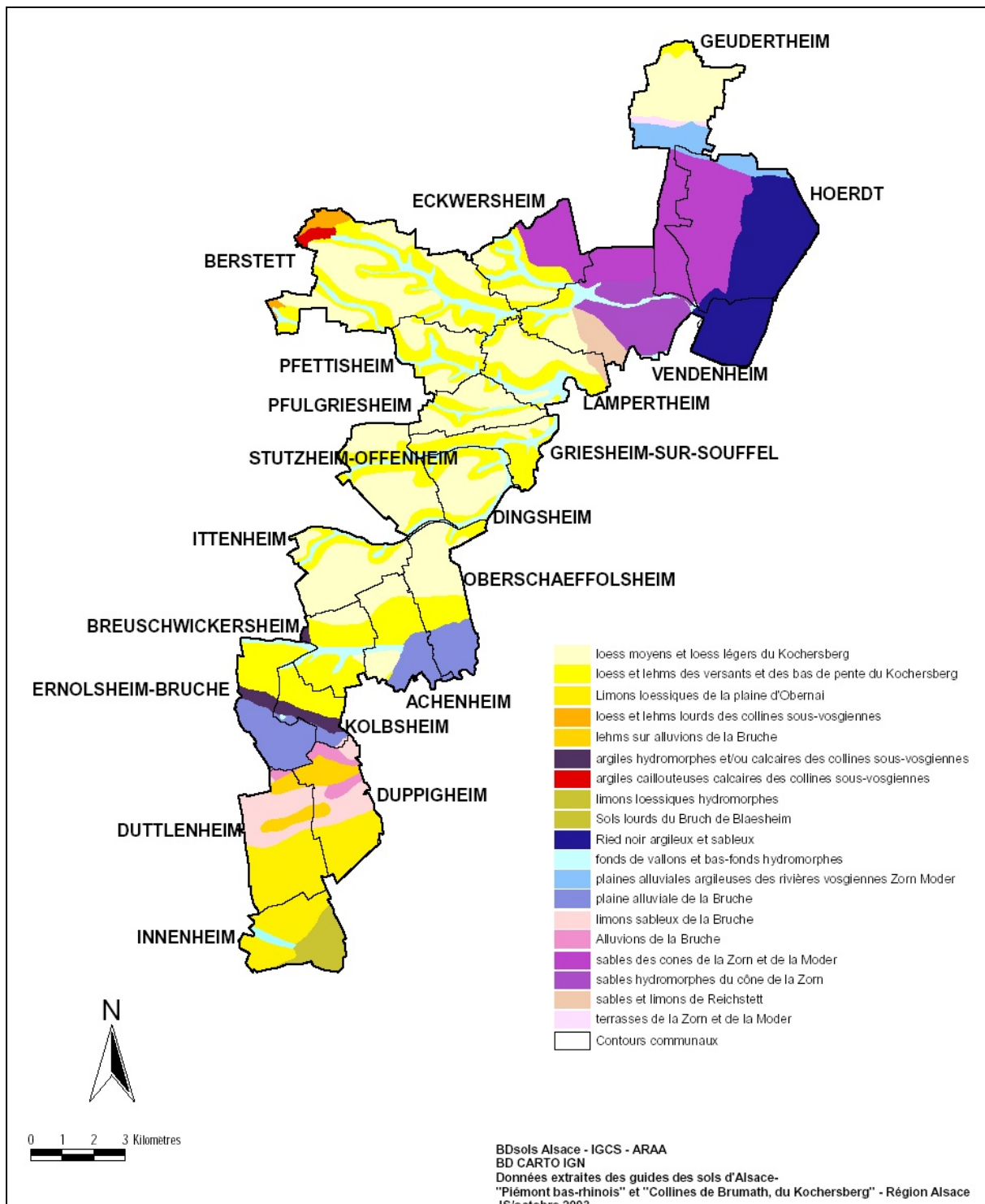
▪ Le contexte pédologique

L'étude de la pédologie dans le secteur d'étude nous permet de dégager quelques grandes lignes :

- ⇒ Entre la vallée de la Zorn et la vallée de la Bruche : la majeure partie du territoire est caractérisée par des formations du quaternaire avec une dominante de loess (sédiment éolien, surtout présents dans l'avant-Kochersberg) et de marnes, sur un relief relativement plat (pentes inférieures à 10%). Ces terrains correspondent aux préférences pédologiques du Grand Hamster (VOGEL-1936 ; SURDACKI-1971 ; MOHR et ERNST-1987).
- ⇒ Le cône alluvial de la Zorn : le sol est composé de formations alluvionnaires sableuses vosgiennes et rhénanes.
- ⇒ La vallée de la Bruche : Formations alluvionnaires sablo-graveleuses de la Bruche, alluvions plus récentes de la Bruche et de l'Altorf, loess et argiles et marnes de substratum oligocène.

Les populations de Grands Hamsters présentent des variations quantitatives importantes liées à la valeur qualitative des sols.

Principaux types de sols dans la zone du Grand Contournement Ouest de Strasbourg (ARAA, 2003) :



La viabilité des populations de Grands Hamsters dépend également des secteurs non soumis à des inondations.

Les conditions à remplir pour son implantation sont donc relatives :

- Aux champs d'inondation des cours d'eau, par submersion.
- Aux secteurs d'inondation par remontée de nappe à moins de 2 mètres du sol (hauteur du toit de l'aquifère).

En effet, pour pouvoir creuser leur terrier il faut que la nappe se situe à plus de 2 mètres de profondeur sous le niveau du sol. Les facteurs pris en compte pour réaliser la cartographie des secteurs pouvant accueillir le Grand Hamster sont donc : le régime hydrique des sols (fréquence de saturation des sols), le régime de submersion et la nature de l'excès d'eau.

▪ **Niveau du toit de la nappe phréatique**

Globalement, sur le territoire étudié, la nappe est en situation favorable pour le Grand Hamster, se situant à 10 ou 20 mètres de profondeur.

Les secteurs concernés par les inondations par remontée de la nappe à moins de 2 mètres du sol se situent dans les principales vallées alluviales du territoire d'étude : la vallée de la Bruche et la vallée de la Zorn. La superficie totale représente un peu moins de 2% de la superficie totale des communes étudiées.

▪ **Champs d'inondation**

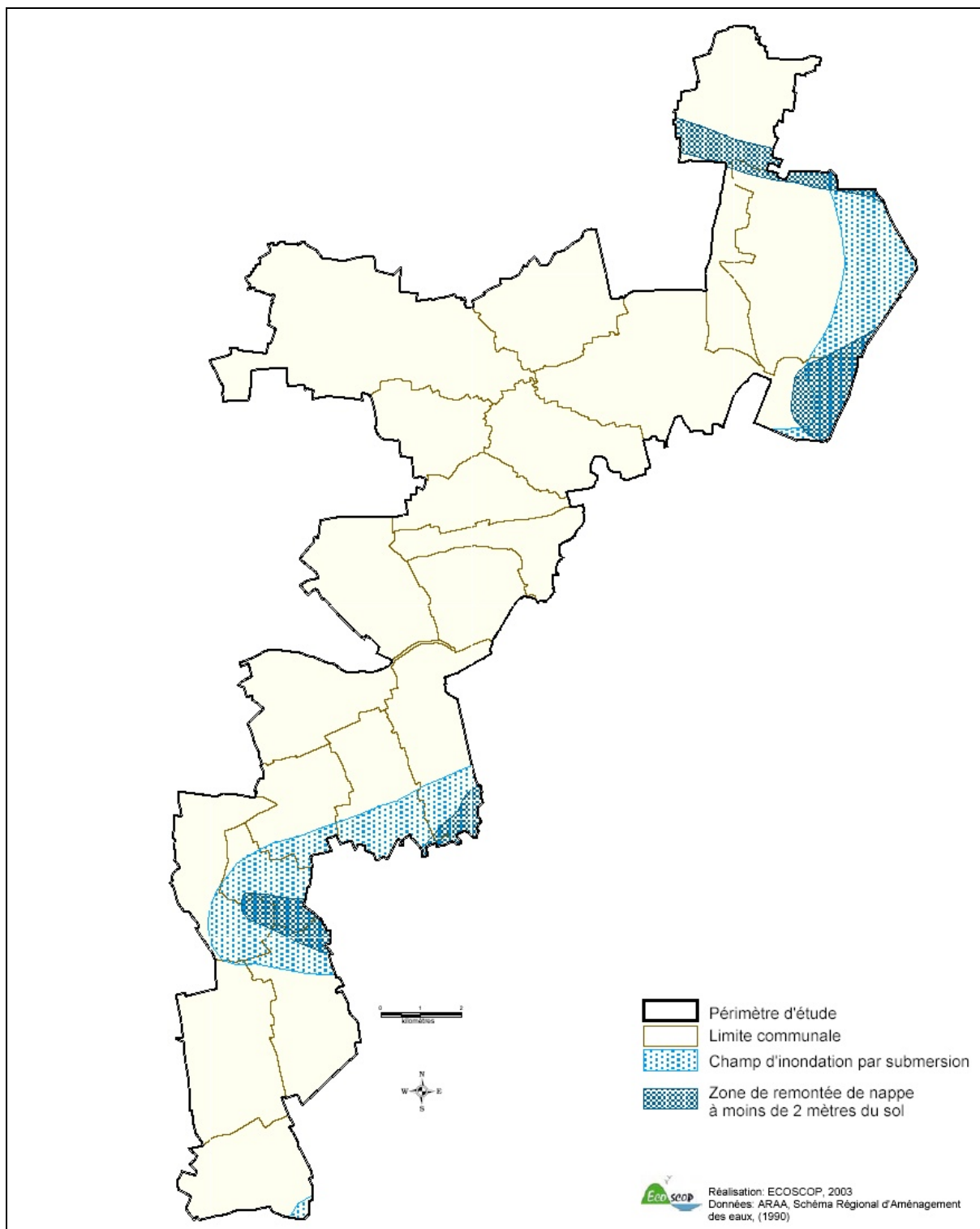
12% environ du territoire d'étude est soumis à des inondations par submersion, répartis en deux grands secteurs, la vallée de la Bruche et la vallée de la Zorn. Localement, des zones d'hydromorphie sont observées autour des petits cours d'eau, mais ne devraient pas constituer de barrière au déplacement du Grand Hamster (moins de 100 mètres de large).

La majorité du territoire d'étude est particulièrement favorable au Grand Hamster, notamment dans le Kochersberg où les sols loessiques ne sont jamais submergés par des inondations.

Les deux paramètres pris en compte se recoupent géographiquement autour des deux principaux cours d'eau de l'aire d'étude (la Bruche et la Zorn). Ces deux secteurs sont défavorables au Grand Hamster sur le plan pédologique (sols hydromorphes) et hydrique (zones inondables).

Carte des zones inondables, défavorables au Grand Hamster :

- ▶ Champs d'inondation par submersion
- ▶ Remontées de nappe à moins de 2 mètres du sol.



▪ **Les unités hydro-pédologiques favorables au Grand Hamster**

Une carte des secteurs hydro-pédologiques favorables au Grand Hamster peut être dressée en croisant les données de qualité des sols, de profondeur de la nappe et d'inondabilité par les eaux de surface, répondant aux exigences écologiques de l'espèce. Nous pouvons ainsi distinguer trois types de zones :

Zones très favorables	Zones moyennement favorables	Zones non favorables
Sols loessiques non remaniés, de plus de 1 m de profondeur, de bonne stabilité, non hydromorphes (nappe à plus de 1,2 m), non inondables (par submersion ou remontée de nappe).	Sols loessiques non remaniés de stabilité moyenne. Sols loessiques remaniés de plus de 1 m de profondeur, de stabilité moyenne ou bonne, non hydromorphes, non inondables.	Sols non loessiques Sols peu profonds (moins de 1 m) Sols non stables Sols hydromorphes Sols inondables

Les données disponibles étant cartographiées à des échelles très larges (1/100000 ou 1/200000^{ème}), le niveau de précision reste assez limité mais permet déjà d'appréhender les secteurs susceptibles d'accueillir des populations de Grands Hamsters.

La réalisation cartographique (ARAA, 2003), subdivise ces zonages en 5 types de secteurs :

- ▶ Défavorable
- ▶ Défavorable à moyennement favorable
- ▶ Moyennement favorable
- ▶ Moyennement à très favorable
- ▶ Très favorable

Les zones de transition intègrent les gradients des facteurs pris en compte. En effet, la méthode employée pour la réalisation de la carte de la profondeur du toit de la nappe (échelle large notamment et intégration très limitée de la

topographie locale) implique la mise en place de classes intermédiaires.

D'après la carte réalisée, nous pouvons distinguer deux grands types de secteurs, en fonction de leurs capacités pédologiques et phréatiques à accueillir le Grand Hamster :

Secteurs favorables

Les secteurs les plus favorables pour le Grand Hamster, au moins au niveau pédologique et phréatique, se situent dans la partie sud du GCO : Innenheim, Duppigheim et Duttelheim (Terrasses d'Erstein et du Gloekelsberg), communes connues pour les populations de Grand Hamsters.

Un autre grand secteur favorable couvre les communes de Breuschwickersheim à Eckwersheim. Ce secteur correspond à l'unité géographique du Kochersberg, connu pour ses sols très riches et fertiles, essentiellement constitués de loess.

A Dingsheim, commune du Kochersberg dont les sols sont particulièrement favorables au Grand Hamster, la superficie de sols favorables correspond à plus de 90% de la superficie communale.

Les zones inondables des cours d'eau marquent des ruptures défavorables dans ce continuum.

Les secteurs "moyennement favorables à très favorables" et "très favorables" couvrent 48% de la superficie totale des communes étudiées, mais si on ne considère que la bande d'étude resserrée de 300 mètres autour du tracé, ces zones très favorables représentent 70% de la superficie du fuseau.

Secteurs défavorables

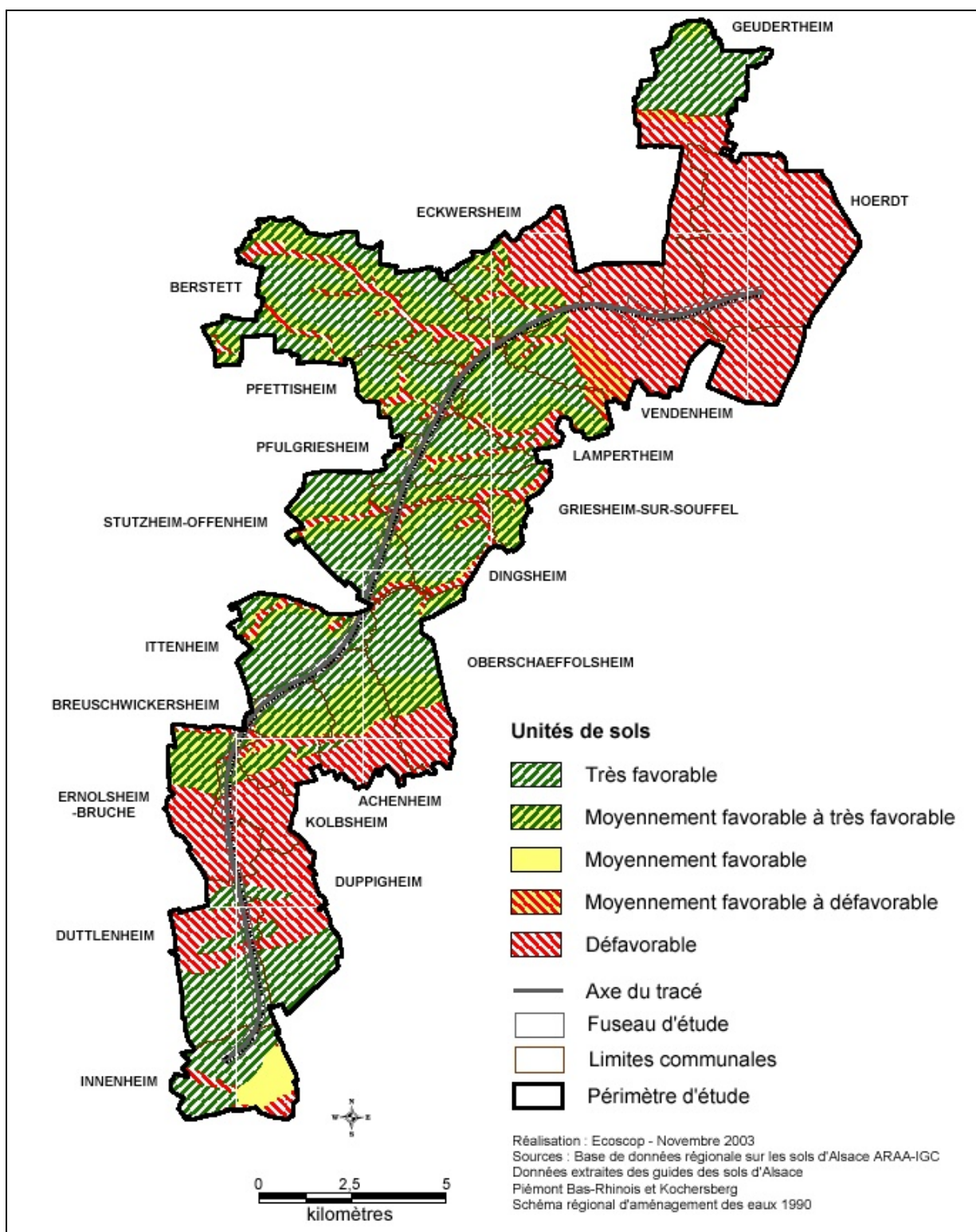
Les deux secteurs les plus défavorables correspondent à la vallée de la Bruche (Ried de la Bruche) au Sud du tracé et à la vallée de la Zorn (Rieds de la Zorn et de la Moder) au Nord. Par exemple, à Ernolsheim-Bruche, 70% de la SAU communale est défavorable au Grand Hamster.

Les petits cours d'eau et zones inondables associées, situés dans les zones très favorables entre les communes de Breuschwickersheim et Eckwersheim, constituent plus ponctuellement des bandes de terres hydromorphes où le Grand Hamster ne trouvera pas de bonnes conditions hydro-pédologiques. Toutefois, ces bandes ne devraient pas représenter de barrières physiques à ses déplacements, leur largeur étant globalement de l'ordre de 100 mètres.

Globalement, 192 hectares du fuseau sont défavorables à l'implantation du Grand Hamster.

L'intégration des données d'occupation du sol est ensuite nécessaire pour situer les zones d'accueil actuelles et potentielles des populations de Grands Hamsters.

**Carte d'aptitude des sols pour l'accueil du Grand Hamster.
 (ARAA, ECOSCOPI -2003).**



NB : les classes mixtes (présentant deux niveaux d'aptitude) correspondent à des unités pédologiques de faible pureté ? c'est à dire où le sol de référence ne couvre pas l'intégralité de l'unité.

3.4.2. L'occupation du sol : un territoire à dominante agricole

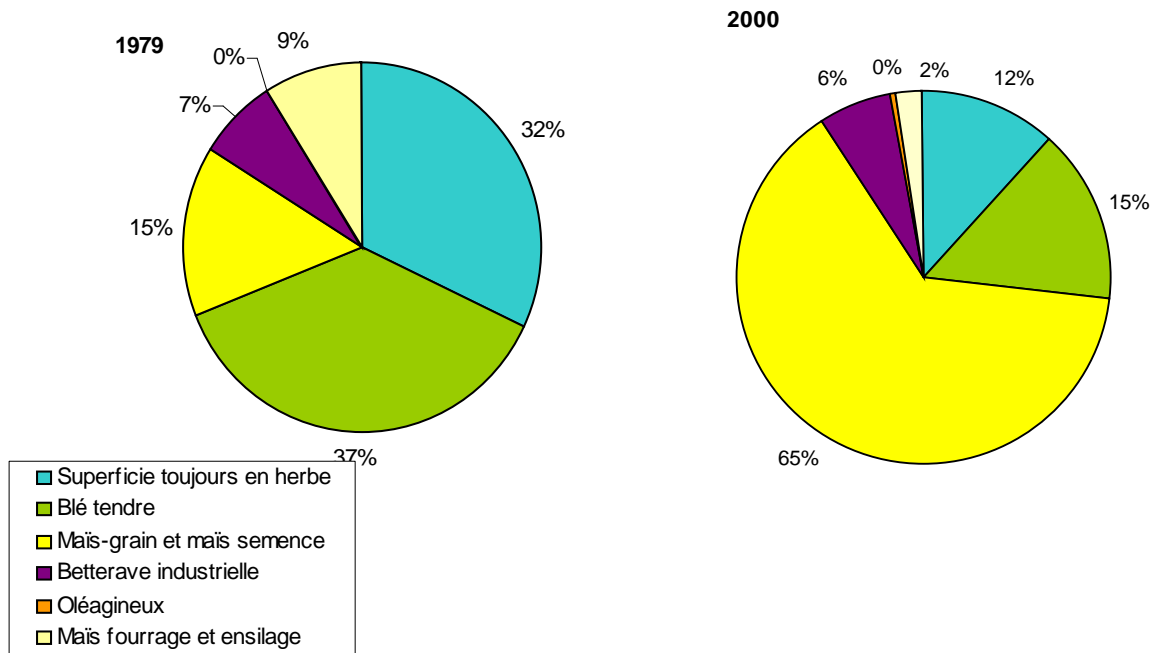
L'aire d'étude est en grande partie vouée à l'agriculture : environ 300 hectares de terres agricoles se situent dans l'emprise du tracé. Les forêts sont relativement peu représentées.

La Surface Agricole Utile occupe 68% de la surface de l'ensemble des communes étudiées, dont la majeure partie se situe dans le Kochersberg : entre les vallées de la Zorn et de la Bruche. Les terres labourables sont majoritaires avec 86% de la SAU (70% des communes dans la vallée de la Bruche). Les vallées inondables de la Bruche et de la Zorn sont davantage orientées vers des productions herbagères.

Les pratiques agricoles ont énormément évolué depuis une trentaine d'années : le maïs a connu une progression importante et est aujourd'hui la culture dominante. L'affectation des sols des Plans d'Occupation des Sols (POS) conditionne fortement l'évolution de l'agriculture dans ce secteur.

La surface agricole diminue rapidement au profit de l'urbanisation en périphérie des centres urbains et le long des axes routiers (disparition de 1000 ha en 30 ans dans les 21 communes concernées par le projet).

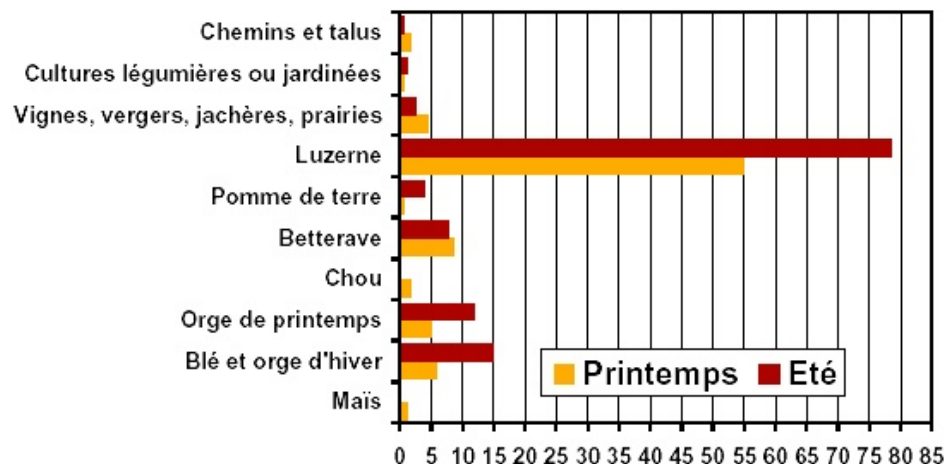
Evolution de la part des différentes cultures pour l'ensemble des communes concernées par le projet, entre 1979 et 2000 (source : RGA 1979 et 2000) :



Liste des communes prises en compte : communes situées dans le fuseau d'étude du GCO.
 Achenheim, Berstett, Breuschwickersheim, Duppigheim, Duttlenheim, Eckwersheim, Ernolsheim-Bruche, Geudertheim, Griesheim-sur-Souffel, Hœrdt, Hurtigheim, Innenheim, Ittenheim, Kolbsheim, Lampertheim, Oberschaeffolsheim, Osthoffen, Pfttishheim, Pfulgriesheim, Stutzheim-Offenheim, Vendenheim.

Sur l'ensemble des 21 communes traversées par le fuseau du GCO, la superficie consacrée à l'agriculture est d'environ 11 600 ha. Depuis 1979, les superficies consacrées au maïs ont été multipliées par 3 (le maïs grain et le maïs fourrage représentent environ 7000 ha) alors que des cultures comme le blé tendre ont diminué de plus de moitié (1576 ha en 2000).

Nombre de terriers de Grands Hamsters par hectare dans différentes cultures au printemps (15 avril-15 mai) et en été (15 juillet-15 août). ONCFS, 2001.



La Surface Moyenne des Exploitations par commune est supérieure à 30 ha dans le nord de l'aire d'étude et entre 20 et 30 ha dans le Kochersberg et la vallée de la Bruche.

En l'état actuel des pratiques agricoles, seul environ un tiers de la SAU présente de réelles aptitudes à l'accueil de populations de Grands Hamster (étant entendu que les critères pédologiques et hydrologiques sont satisfaisants). Rappelons que les données du RGA sont rapportées au siège de l'exploitation et en conséquence une analyse communale est risquée et *a fortiori* toute tentative de cartographie est à écarter.

La majeure partie de communes de l'aire d'étude ont été remembrées :

- Entre 1949 et 1970 pour les communes du Kochersberg.
- Entre 1970 et 1980 pour les communes de la vallée de la Bruche.
- Dans les années 1990 pour Breuschwickersheim.

Deux communes du fuseau ont fait l'objet de pré-étude d'Aménagement foncier (1996, et en cours de réactualisation), dont dans le cadre du projet de la LGV* Est Européenne : Berstett (totalité du ban, sauf les villages) et Eckwersheim (673 ha). La commune de Pfulgriesheim n'a jamais été remembrée.

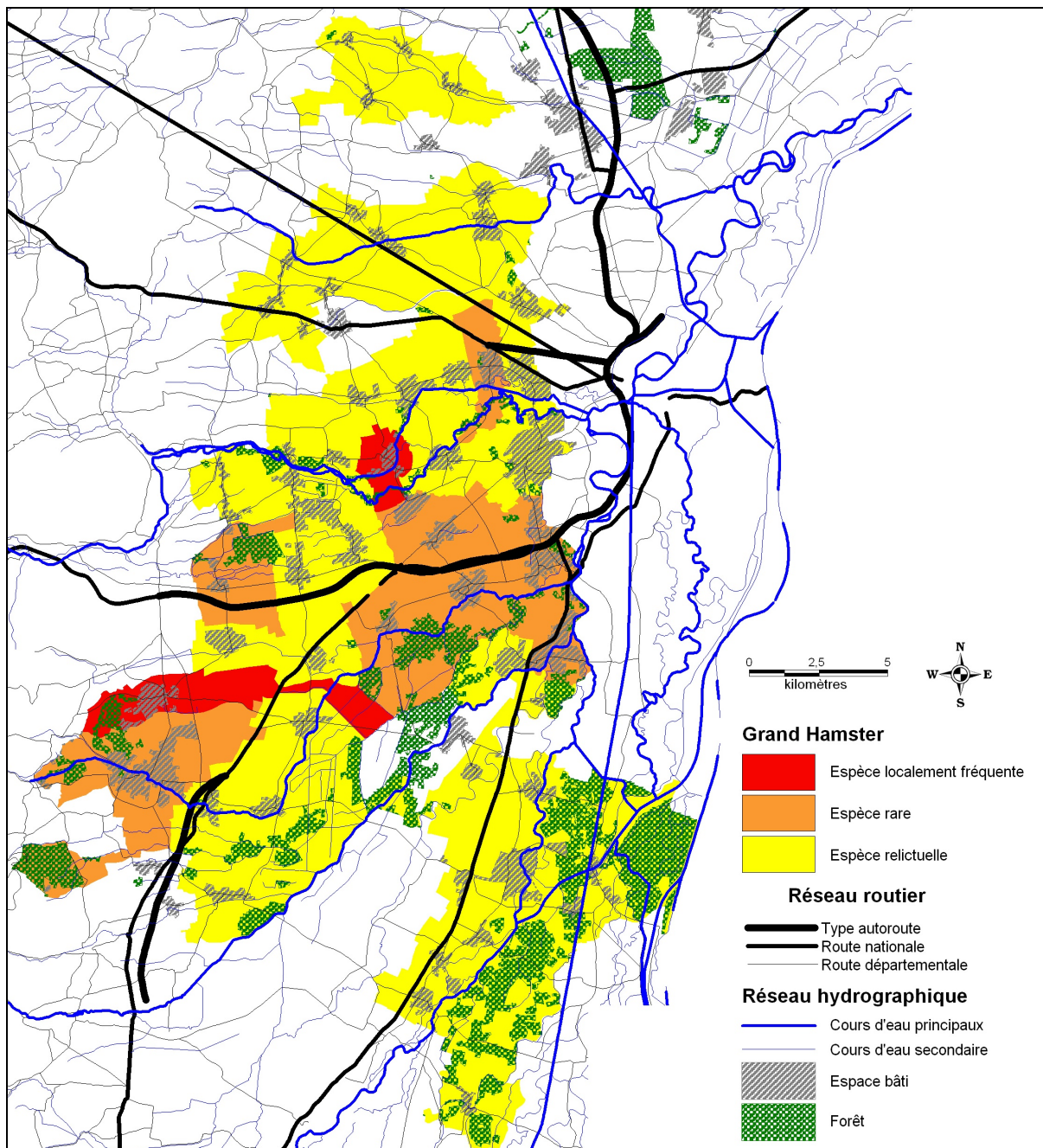
Ces évolutions vont dans le sens de la disparition des habitats favorables au Grand Hamster.

* LGV = Ligne à Grande Vitesse

3.4.3. Les connections entre les populations : un réseau routier existant dense

Les barrières existantes (anthropiques et naturelles) forment un réseau dense et contraignant pour les échanges entre populations. Les projets en cours dans la couronne strasbourgeoise vont encore aggraver la situation et réduire les connections possibles.

Barrières anthropiques : routes, urbanisation, canaux (berges bétonnées), , etc.../Barrières naturelles : cours d'eau, forêts, etc.
(Réalisation : ECOS COP, 2004 ; Données ONCFS, CIGAL.).



3.4.4. Synthèse et cartographie des zones favorables au Grand Hamster

La bande d'étude de 300 mètres autour du tracé du GCO traverse 13 communes concernées par la présence du Grand Hamster. Dans ces communes, les populations sont toutes relictuelles avec des densités très inférieures à 0,5 terrier par hectare de SAU favorable.

La combinaison des aptitudes des sols et de la répartition des cultures permet d'estimer de manière très approximative le nombre de terriers de Grands Hamster potentiellement concernés par le projet.

Sur les communes étudiées, le RGA nous indique que les 2/3 de la SAU sont en maïs donc peu favorable au Grand Hamster.

A partir du calcul des surfaces potentiellement aptes à l'accueil du Grand Hamster (critères pédologiques et agronomiques) et des densités communales de cette espèce, il est possible d'estimer approximativement le nombre d'individus concernés.

Ainsi, nous avons estimé à environ 530 le nombre de terriers potentiellement présents sur l'ensemble des communes étudiées (environ 11 700 ha de terrains agricoles).

De même, nous avons estimé à 30 le nombre de terriers potentiellement présents dans l'emprise du fuseau de 300 mètres autour du tracé*.

En 2003, 7 terriers ont été recensés exhaustivement sur 146 ha de terres agricoles dans ce fuseau et sont donc directement concernés par le projet : 5 terriers au sud de la RD392 (sur 17 ha) et 2 terriers entre la RD45 et le Muehlbach (sur 38 ha) (A. WAECHTER, 2003).

L'estimation du nombre de terriers présents dans l'aire d'étude semble donc assez réaliste.

Toutefois, un comptage plus précis et surtout une localisation des terriers et des populations serait intéressante pour appréhender les impacts de manière plus pragmatique.

* = 456 ha de terrain agricole répondant aux critères hydropédologiques sur lesquels on applique une densité moyenne de terrier de 0,2 terriers par hectare.

Ainsi, le Kochersberg a de grandes potentialités pour l'accueil du Grand Hamster au niveau pédologique et d'après la profondeur du toit de la nappe, mais l'augmentation des parcelles cultivées en maïs fait reculer les superficies favorables à son implantation.

Les populations ne cessent de régresser devant l'accumulation des contraintes dues à l'anthropisation.

Les vallées de la Zorn et de la Bruche semblent en revanche très défavorables pour l'espèce.

Les estimations des superficies favorables et des terriers "concernés" par l'emprise du GCO sont reportés dans le tableau ci-dessous :

	Ensemble des communes traversées par le GCO	Bande DUP de 300 mètres autour du tracé
Secteurs favorables	7791 ha	456 ha
Secteurs défavorables	8412 ha	192 ha
SAU totale des communes (RGA)	11660 ha	-
SAU favorable (avec un ratio estimé à 2/3 de maïs)	3886 ha	152 ha
Superficie totale étudiée	16203 ha	648 ha
Nombre de terriers recensés entre 1998 et 2003 (ONCFS)	195 terriers	7 terriers sur 3 sites (146 ha)
Estimation du nombre de terriers dans les secteurs favorables	530 terriers	30 terriers*

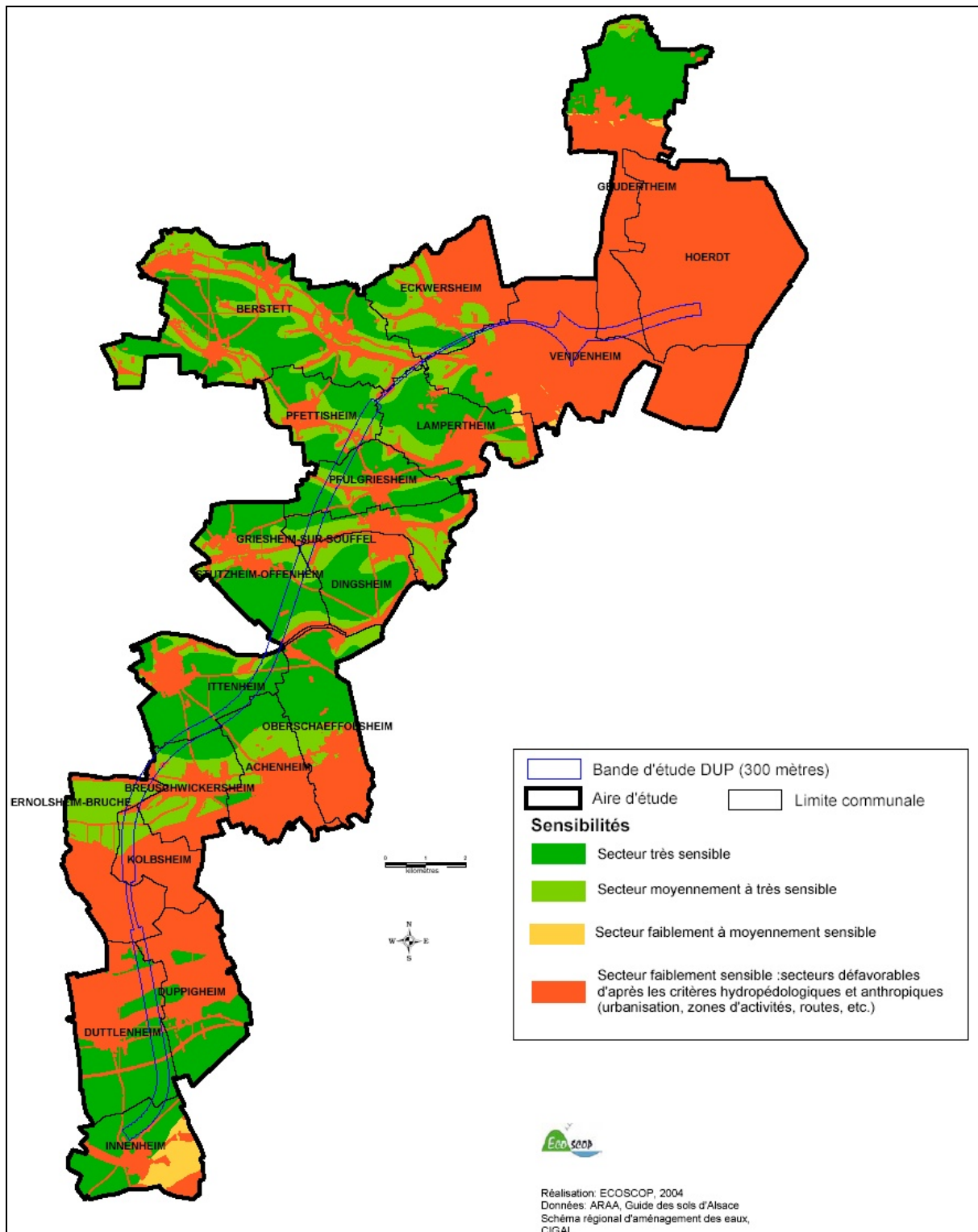
Le linéaire du GCO se situe à 40% en secteur favorable pour le Grand Hamster.

	En km	En %
Linéaire GCO (km)	29,57	100
Linéaire en secteur très sensible (km)	11,53	40
Linéaire en secteur moyennement à très sensible (km)	5,60	19
Linéaire en secteur faiblement à moyennement sensible (km)	0	0
Linéaire en secteur faiblement sensible (km) (secteurs défavorables d'après des critères hydro-pédologiques et anthropiques)	12,05	41

* L'estimation du nombre de terriers a été calculée comme suit : 456 ha de SAU sur sols favorables dans la bande DUP x 1/3 (surfaces non cultivées en maïs : cultures favorables sur sols favorables) x 0,2 terrier/ha (ratio estimé d'après les données ONCFS) = **30,4 terriers/ha de SAU favorable sur sols favorables dans la bande DUP.**

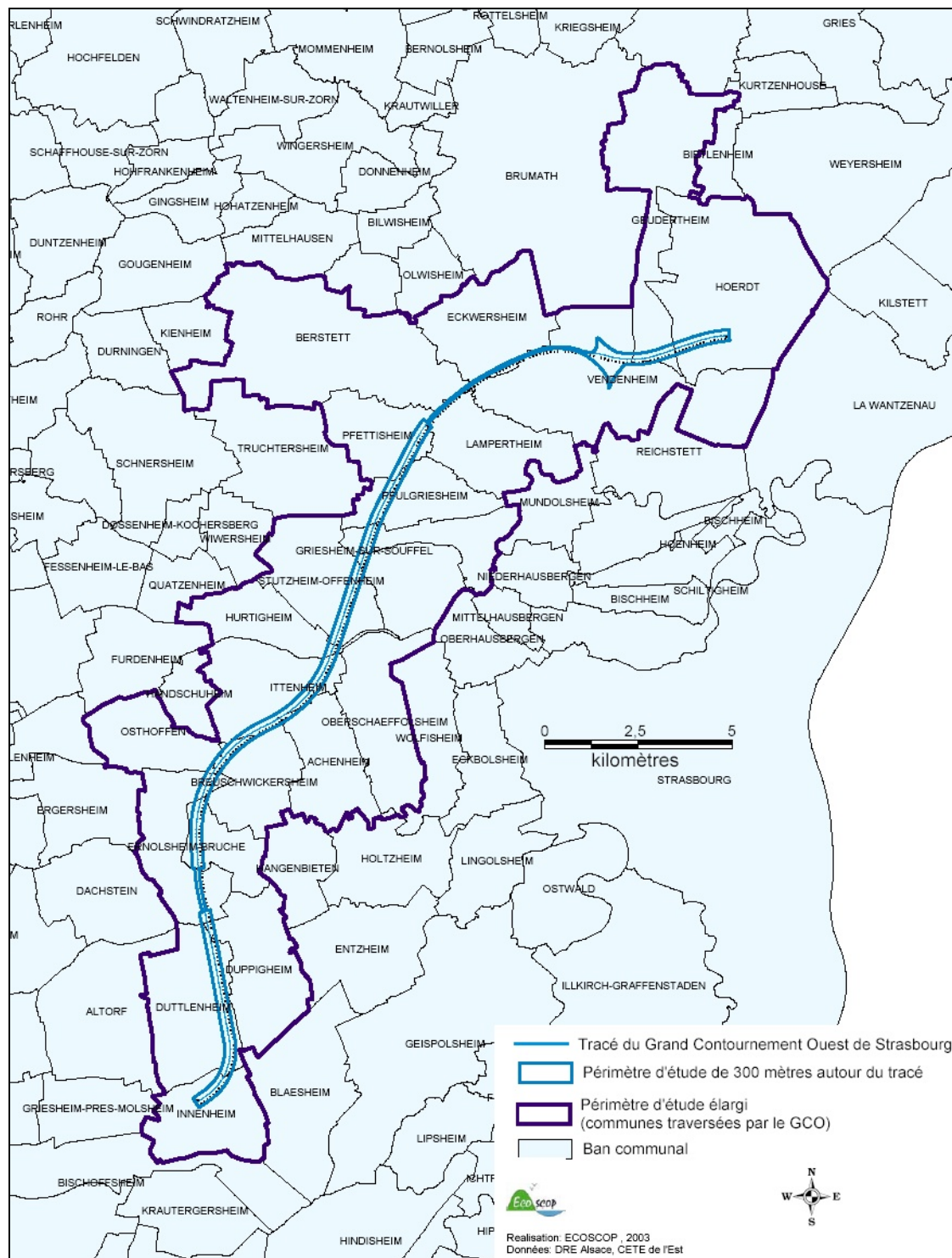
Carte des secteurs agricoles sensibles pour le Grand Hamster.

[Cette carte indique les secteurs favorables, et donc sensibles, d'après les facteurs pédologiques et hydrologiques, combinés à des informations d'occupation du sol, afin de ne prendre en compte que les zones agricoles favorables (sans distinguer les assolements).].



4. PRESENTATION DU PROJET

Périmètre d'étude élargi du Grand Contournement Ouest de Strasbourg :



[Les chapitres 4.1. et 4.2. sont rédigés par la Direction Régionale de l'Équipement Alsace.]

4.1. Description du projet

Le projet du Grand Contournement Ouest (GCO) de Strasbourg est d'une longueur d'environ 27 kilomètres, entre Innenheim et Hoerdt. Le profil en travers est fixé à 2 fois 2 voies avec terre-plein central.

Le Grand Contournement de Strasbourg aura le statut d'autoroute.

Compte tenu de la vocation du Grand Contournement de Strasbourg, les échanges seront limités. Outre les deux raccordements d'extrémité avec le réseau autoroutier existant et l'intersection avec la RN 4, seuls pourront être desservis les grands pôles d'activité existants, tel que l'aéroport de Strasbourg - Entzheim, et ceux dont le développement aura fait l'objet d'une décision dans le cadre du schéma directeur de l'agglomération strasbourgeoise.

Les échanges seront tous dénivelés:

- A l'extrémité Nord avec les autoroutes A 4 (Paris - Strasbourg) et A 35 (Lauterbourg-Hoerdt) sans échanges avec la voirie locale;
- A l'extrémité Sud avec les autoroutes A 352 (Strasbourg-Molsheim) et A 35 (Voie Rapide du Piémont des Vosges, Strasbourg - Sélestat), sans échanges avec la voirie locale;
- Avec l'autoroute A 351 vers Strasbourg et la RN 4 vers Saverne ;
- Avec les voiries locales au droit de l'aéroport d'Entzheim, afin de desservir la zone aéroportuaire et la zone d'activités de la plaine de la Bruche.

Des aires de service ou de repos devront être prévues sur le Grand Contournement de Strasbourg en compensation de celles existant sur l'actuelle A35 et qui ne seront plus accessibles pour le trafic de transit. Il sera tenu compte pour déterminer le besoin de compensation de l'existence de telles aires sur les sections autoroutières en amont et en aval du Grand Contournement de Strasbourg.

Calendrier prévisible de l'opération

Études d'avant-projet sommaire approuvées : septembre 2004

Enquête publique : dernier trimestre 2004

Déclaration d'utilité publique : mi-2006

Choix du concessionnaire : 2006-2007

Études de projet : 2007

Travaux : 2008-2011

Mise en service : fin 2011

4.2. Raisons du choix du projet

Le Grand Contournement Ouest de Strasbourg – A35 est un projet de liaison autoroutière se situant dans la proche périphérie de Strasbourg, pour relier l'A35 et l'A4 au nord à l'A 35 au sud vers Colmar et Mulhouse, assurant à la fois la continuité de l'axe autoroutier nord-sud d'une part et réorganisant les accès sur Strasbourg d'autre part.

Il répond plus précisément à cinq objectifs:

- **Assurer la continuité de l'axe autoroutier Nord-Sud alsacien** en reliant l'A4/A35 à la Voie Rapide du Piémont des Vosges pour réorienter le trafic de transit qui circule aujourd'hui sur la Rocade Ouest de Strasbourg et les trafics récemment exclus des vallées vosgiennes. Cette amélioration de la qualité de service pour le transit ne rendra pour autant pas l'itinéraire français beaucoup plus performant que l'itinéraire allemand qui a cet horizon aura été nettement amélioré: il restera toujours plus long d'une quinzaine de kilomètre et la concession du GCO permettra de mettre en place un péage devant limiter l'afflux de trafic. Le GCO permettra aussi d'envisager des mesures de restrictions fortes du trafic de transit sur la rocade.
- **Réorganiser les accès à l'agglomération de Strasbourg**, non pas tant pour les trajets domicile-travail que pour tous les trafics d'échanges à moyenne et longue distance à destination des grands pôles tels que l'aéroport, la zone d'activité de la Bruche voire le port.
- **Améliorer les relations entre les villes moyennes alsaciennes** où le ferroviaire n'est pas encore adapté : Haguenau et Saverne au Nord, Obernai, Molsheim et Sélestat au Sud et offrir à l'ouest strasbourgeois un meilleur accès au système autoroutier pour les trajets à longue distance
- **Limiter les échanges avec le réseau local**, la vocation du contournement est résolument tournée vers les déplacements à moyenne ou grande distance et ne doit pas favoriser la poursuite d'une urbanisation incontrôlée génératrice de déplacements automobiles vers Strasbourg et de consommation d'espace de qualité à l'ouest de Strasbourg.
- **Soulager la rocade ouest actuelle** de ses trafics, qui restent minoritaires face à l'ampleur des déplacements de proximité, il sera possible de redonner à cette infrastructure un caractère plus urbain et de lui conférer le rôle de poumon indispensable aux renforcements des systèmes de transports collectifs du centre ville

Si l'idée d'un Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO) est un projet relativement ancien, figurant dès 1973 dans le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de l'agglomération strasbourgeoise ainsi que dans celui de Molsheim-Mutzig, c'est à travers la problématique de continuité autoroutière nord-sud que son opportunité a été débattue en 1999, lors d'un débat sur les fonctionnalités d'une « liaison A4 – Voie Rapide du Piémont des Vosges (VRPV) ».

Jusqu'en 1995 en effet, cette opération n'a pas constitué une priorité pour l'aménagement du réseau autoroutier dans le Bas-Rhin qui s'est concentré sur l'achèvement des axes Nord-Sud.

Toutefois, malgré ou justement à cause du développement des transports collectifs urbains, les difficultés de circulation sur la rocade Ouest de Strasbourg (autoroute A35) n'ont cessé de s'aggraver et constituent désormais un sujet de préoccupation fort pour l'État et les collectivités locales.

En novembre 1999, ce projet a fait l'objet d'un débat portant sur les grandes fonctions de l'infrastructure envisagée, en application des dispositions de la circulaire Bianco du 15 décembre 1992.

A l'issue de ce débat, le cahier des charges qui expose notamment les finalités du projet et les enjeux d'aménagement et de protection de l'espace a été approuvé par décision ministérielle du 6 juin 2000 et le pilotage des études d'avant-projet sommaire a été confié à la Direction Régionale de l'Équipement Alsace. La réalisation d'un contournement autoroutier est par ailleurs inscrite dans les schémas multimodaux de services collectifs de transport adoptés le 18 avril 2002.

Préalablement à la publication de la loi *relative à la démocratie de proximité*, une concertation locale était prévue. Cependant, l'importance du projet en termes de longueur et de coût justifient que la Commission nationale du débat public puisse en être saisie, conformément à la loi n°2002-276 du 27 février 2002 *relative à la démocratie de proximité* et au décret n°2002-1275 du 22 octobre 2002 *relatif à l'organisation du débat public et à la Commission nationale du débat public*.

En effet, les variantes étudiées classent ce projet dans la catégorie des « *projets inférieurs au seuil haut (fixé par décret à 300 M€) et supérieurs au seuil bas (fixé par décret à 150 M€)* », pour lesquels la loi et le décret prévoient que le maître d'ouvrage rend public son projet afin de permettre une saisine par des tiers ou, éventuellement, par le maître d'ouvrage lui-même.

Un dossier présentant les caractéristiques de l'ouvrage a été mis à disposition du public le 13 février 2003. Cette publication n'ayant pas donné lieu à saisine, le projet a pu être classé le 14 avril « sans suite » par la CNDP et le maître d'ouvrage peut organiser librement la concertation locale qui a arrêté le tracé proposé et un certain nombre d'aménagement à prévoir.

5. EVALUATION DES IMPACTS

L'analyse des impacts tente d'évaluer les incidences du projet sur les populations décrites dans l'état initial.

Pour ce faire, on procède par un croisement d'informations entre les caractéristiques du projet et les sensibilités environnementales existantes, liées aux populations de Grand Hamster.

Les impacts sont précisés en fonction de leur intensité, de leur durée – continue ou temporaire - et de leur mode d'action - direct ou indirect – sur l'espèce et son environnement (tableau de synthèse).

Une hiérarchisation des impacts est réalisée : nous avons distingué les impacts directs (dus à la réalisation du projet : perte sèche d'habitats, fragmentation des milieux favorables, diminution du fonctionnement écologique des métapopulations...) et les impacts induits (indirectement liés au projet routier : remembrements, modifications de l'occupation du sol...).

L'évaluation ci-après est effectuée sur la base du projet brut sans mesures de réduction à destination du Grand Hamster.

La réalisation du Grand Contournement Ouest de Strasbourg n'entraînera évidemment aucun impact positif pour les populations de Grands Hamsters.

5.1. Les différents niveaux de perception des impacts

Les impacts du projet sur les populations de Grands Hamsters doivent être considérés à une échelle plus large que les seules communes situées sur le tracé du Grand Contournement Ouest de Strasbourg. L'évaluation des impacts à des niveaux géopolitiques plus élevés est parfois difficile à percevoir et n'est pas quantifiable, mais une première approche peut être envisagée au vu du statut actuel de l'espèce et des évolutions démographiques constatées ces trente dernières années.

▪ Au niveau européen

L'espèce est gravement menacée dans toute l'Europe et notamment dans l'ouest (Allemagne, Pays-Bas, Belgique, France). La disparition des dernières populations de ce secteur aura un impact sur la survie de l'espèce au niveau européen (voire mondial) : un effort doit être mené dans tous les pays concernés par la présence de cette espèce et ayant signé la convention de Berne, ce qui est le cas de la France.

- **Au niveau national**

Sur le territoire national, il s'agit ici des dernières populations de Grands Hamsters. Or, aujourd'hui, la multiplication des projets d'infrastructures et de développement urbain dans les milieux favorables au Grand Hamster vont dans le sens d'un fractionnement et d'un isolement croissant et rapide des dernières populations françaises.

- **Au niveau départemental**

Le dernier noyau "viable" de population de Grands Hamsters se situe dans le Bas-Rhin, autour de Geispolsheim. Le fait est que les populations déclinent, et que faute d'analyse globale et d'aménagements cohérents, l'espèce a peu de chance de survivre.

La densité de projets routiers dans les milieux favorables autour de Strasbourg (décrits en 4.3.3) est certainement trop importante pour la survie de l'espèce si rien n'est fait en sa faveur : la réalisation de ces projets entraînera rapidement des remembrements, l'implantation de zones industrielles, des extensions urbaines, etc. La réflexion à mener au niveau départemental doit reposer sur un projet d'aménagement du territoire tenant compte de ces perspectives environnementales.

- **Au niveau du projet**

Sur la vingtaine de communes traversées par le tracé, les populations sont identifiées comme étant "relictuelles" par les services de l'ONCFS, leur densité étant inférieure à 0,5 individu par hectare de SAU favorable par commune.

Les impacts du projet se mesurent non seulement pour les populations situées dans l'emprise même du tracé, mais également pour les populations proches dont la libre circulation est fortement diminuée par la réalisation du GCO qui contribue à la diminution du fonctionnement écologique des métapopulations (diminution du brassage génétique).

5.2. La nature et la durée des impacts

Les impacts négatifs peuvent être classés selon leur durée (continu ou temporaire), et leur nature (directs ou indirects).

Six types d'impacts peuvent être distingués et hiérarchisés en fonction de leur intensité :

1. Destruction de terriers
2. Perte sèche d'habitats favorables et de territoires vitaux sous l'emprise du tracé
3. Diminution du fonctionnement écologique des métapopulations (effet de barrière) et isolement des populations de Grands Hamsters (diminution du brassage génétique et des capacités d'adaptation aux évolutions de l'environnement)
4. L'uniformisation des habitats suite aux réorganisations foncières (remembrements) : extension des superficies cultivées en maïs et banalisation du paysage agricole (disparition des mosaïques de petits parcellaires de cultures d'hiver au profit des grandes cultures de maïs, irrigation, engrais, fauche précoce, biocides, etc.) et extension des zones urbaines et industrielles à proximité de la voie (perte de milieux favorables et nuisances).
5. Mortalité due à la circulation routière lors de l'ouverture de la route
6. Dérangement des populations, mortalité et destruction d'habitats pendant les travaux

5.2.1. Destruction de terriers

Il s'agit d'un impact direct et continu, dont l'effet débute dès le commencement des travaux.

Les terriers sont les indices de présence les plus faciles à observer. Une douzaine de terriers se situent actuellement dans l'emprise du tracé prévu (ONCFS). Au moins 6 à 7 terriers, situés dans la bande des 300 mètres, sont concernés par cet impact (cf. comptages 2003 et 2004 dans l'emprise de la bande DUP).

Potentiellement, 24 terriers sont concernés directement par cet impact (emprise du GCO en secteur sensible : 119 ha).

Même si les individus semblent se déplacer d'une année sur l'autre, en fonction de l'assolement des cultures notamment, la destruction de terriers représente, autrement que la perte d'un

habitat favorable, la disparition d'un gîte (les individus construisent leur terrier et creusent des galeries et de nouvelles "chambres", où ils stockent des réserves de nourriture) beaucoup plus familier à l'animal que son domaine vital.

Selon la période et l'emprise du chantier, la destruction de terriers peut s'accompagner de mortalité d'individus (animaux piégés dans leur terrier, écrasement, etc.).

5.2.2. Destruction d'habitats favorables

Il s'agit d'un impact direct et continu, dont l'effet débute dès le commencement des travaux.

La persistance des populations dépend du maintien des conditions de leur environnement. La réalisation du projet entraînera une destruction d'habitats favorables au Grand Hamster.

Les surfaces concernées peuvent être estimées à 39 ha de cultures favorables sur sols favorables ; cette estimation peut être élargie à 119 ha si l'on ne tient compte que des critères hydro pédologiques.

Ainsi, nous pouvons distinguer trois configurations :

- Habitats favorables actuellement utilisés (territoires, domaines vitaux, destruction de terriers, etc.).
- Habitats favorables non utilisés : secteurs dont les conditions hydro pédologiques et agricoles sont favorables à l'espèce, mais où aucun individu n'a été recensé (304 hectares).
- Habitats favorables potentiels, c'est à dire dont les conditions physiques du sol sont remplies : profondeur du toit de la nappe, absence d'inondations, nature et qualité du sol, mais dont l'occupation du sol empêche l'installation des populations (grandes parcelles de maïs irriguées par exemple).

Les deux premières catégories sont les plus importantes : c'est là que l'impact sera le plus fort.

La destruction d'habitats favorables est concernée non seulement par l'emprise du tracé imperméabilisée, mais également par les talus, les bassins de rétention des eaux d'écoulement, les giratoires et les rampes d'accès.

Les zones les plus concernées correspondent au Kochersberg et aux terrasses loessiques situées au sud du tracé (Innenheim, Duttlenheim, Duppigheim).

5.2.3. Diminution du fonctionnement écologique des métapopulations et isolement des populations

Cet impact est direct et continu dès la réalisation des travaux. Il concerne les secteurs à Grands Hamsters situés à proximité de la voie, dans un fuseau d'environ 1 km. Il peut conduire à la disparition de petites populations alors isolées.

Le fractionnement des habitats par le tracé isole les sous populations qui ne peuvent presque plus communiquer entre elles (barrière infranchissable). Les possibilités de dispersion des individus sont réduites, ce qui limite l'«effet sauvetage» généralement assuré par les flux d'immigrants dans les petites populations.

L'accumulation de ces processus réduit la variabilité génétique des populations isolées et morcelées (les individus sont amenés à se reproduire avec des apparentés proches) et augmente les risques de dépression de consanguinité (tendance à l'homozygotie), réduisant ainsi la viabilité des populations (exposition plus forte aux perturbations de l'environnement et possibilités d'incapacités à la reproduction).

Ce phénomène est accentué pour les populations comprenant un faible effectif, ce qui est le cas dans notre secteur d'étude. Bien que le manque d'étude et de données concernant la localisation précise des populations étudiées ici, leur fonctionnement écologique, leur sex-ratio et leur taux de renouvellement ne permette pas une quantification précise de cet impact, nous disposons d'un certain recul après quelques années de suivi dans les communes concernées.

Il semblerait que l'isolement des populations conduise généralement à leur disparition : les populations peuvent être menacées d'extinction quand elles sont en dessous de l'effectif viable, or, nous avons vu que les densités (terrier / hectare de S.A.U. favorable) sont toujours inférieures à 0,5 dans les communes traversées par le tracé, ce qui est jugé bien insuffisant par les spécialistes de l'espèce.

Le projet prévoit l'installation de passages à faune* : 25 ouvrages grande faune et 54 passages petite faune, ce qui réduit partiellement cet impact. Les caractéristiques de ces aménagements ne sont pas décrites dans le projet à ce stade de l'étude. Dans certains cas, les ouvrages sont mixtes mais ne sont pas adaptés au cas du Grand Hamster : rétablissement de chemin agricole ou ouvrage hydraulique.

* Ces éléments sont encore provisoires, ils ne sont pas validés définitivement par le maître d'ouvrage.

5.2.4. Uniformisation des habitats suite aux réorganisations foncières

Cet impact est indirect car il dépend de la décision des communes de procéder ou non à un remembrement après la réalisation du projet. Il ne dépend pas directement de la réalisation du projet. Il a en revanche un caractère continu.

Les réorganisations foncières engendrent une banalisation du paysage agricole dont les conséquences sont synergiques sur les populations, voire les métapopulations de Grands Hamsters :

- La disparition de mosaïques de zones favorables de cultures d'hiver (petit parcellaire cultivé en blé, luzerne, orge, etc.) : modification des assolements et des rotations.
- Extension des superficies cultivées en maïs et organisation en grandes parcelles (souvent plusieurs hectares) : culture intensive du maïs, irrigation des terres, épandage d'engrais et de biocides, fauche précoce mettant à découvert les individus (risque de mortalité par collision, vulnérabilité vis à vis des prédateurs et insuffisance de nourriture), etc.
- Extension des zones constructibles, urbaines et industrielles, à proximité de la voie (perte de milieux favorables et nuisances pour l'espèce).

Le Grand Hamster n'est pas une espèce fortement liée à un territoire, mais plutôt à un type de milieu. Ainsi, la disparition des habitats favorables, actuellement utilisés par le Grand Hamster, engendrera une migration des populations vers des zones plus accueillantes et donc une exposition plus importante à la prédation.

Les hypothèses de surfaces remembrées sont très larges puisqu'elles varient de 2 000 à 8 000 ha (CETE Est). L'analyse de l'évolution des cultures sur une dizaine de communes récemment remembrées montre qu'un remembrement induit une régression des cultures favorables au Grand Hamster supérieure à l'évolution générale de l'ordre de 26 %.

Sur cette base, on peut donc donner un ordre de grandeur d'habitats favorables potentiellement détruits par d'éventuels remembrements induits :

$$1600^* \times 0,26 = 416 \text{ ha}$$

* Surfaces de cultures favorables des communes concernées par le projet ; ce chiffre peut être divisé par quatre si le périmètre de remembrement est minimisé à 2000 ha.

5.2.5. Mortalité due à la circulation routière

Cet impact est direct et continu. Il prend effet dès l'ouverture de la voie à la circulation.

Cet impact devrait être faible à nul, puisque le projet intègre des mesures interdisant l'accès de la faune la voie : grillage à mailles progressives sur tout le linéaire, murets dans les secteurs de traversée de cours d'eau.

L'impact concerne principalement les individus dont le territoire se situe à proximité de la voie, lors de leurs déplacements, et la "migration" des jeunes lors de la recherche de nouveaux territoires au printemps.

L'activité du Grand Hamster, en dehors de son terrier est essentiellement crépusculaire et nocturne (recherche de nourriture). Les risques de collision avec les automobiles sont donc plus importants à cette période de la journée. Notons que le trafic routier est moins dense la nuit.

5.2.6. Dérangement, mortalité et destruction d'habitats pendant les travaux

Cet impact est direct mais temporaire. Il ne se limite qu'à la durée des travaux.

Dérangements et mortalité

La période des travaux engendrera des dérangements pour la faune (bruit, odeurs, vibrations du sol, circulations des engins...), et une mortalité d'individus due à la circulation des engins du chantier. En effet, des observations (ONCFS) ont mis en évidence que les vibrations du sol éveillent la curiosité du Grand Hamster et le font sortir de son terrier, l'exposant ainsi à des risques de mortalité par collision avec des engins motorisés.

Les 12 individus dénombrés dans le fuseau sont donc les premiers concernés, mais l'arrivée de nouveaux individus au printemps augmentent la valeur de cet impact.

Disparition d'habitats favorables

La disparition d'habitats inhérente aux travaux correspond aux emprises prévues pour les chemins d'accès au chantier et les zones de stockage des matériaux. Certains de ces aménagements sont réhabilités à la fin des travaux, donc, restitués aux zones potentiellement favorables au Grand Hamster.

Période des travaux

L'intensité de l'impact dépend effectivement de la période des travaux. Par exemple, les Hamsters risquent d'être bloqués pendant leur période d'hibernation si les travaux de terrassement ont lieu en hiver (J-P. BURGET, Association Sauvegarde et Faune Sauvage). De même, au printemps et en été, les travaux peuvent gêner les individus en période de reproduction, période où les individus peuvent se déplacer sur des distances relativement importantes (généralement 300 m mais parfois plus d'1 km) à la recherche de partenaires.

5.2.7. Les impacts cumulatifs

La proximité de Strasbourg fait de ce secteur un des plus urbanisés de la région.

La pression du foncier est très importante, participant à la diminution et au fractionnement des surfaces agricoles et des habitats du Grand Hamster.

Evolution de l'urbanisation en périphérie de Strasbourg

L'évolution annuelle du bâti est d'environ 1,5% par an depuis 1992 dans les communes concernées par le projet (ADEUS, 2003).

Cette expansion urbaine consomme des espaces favorables au Grand Hamster.

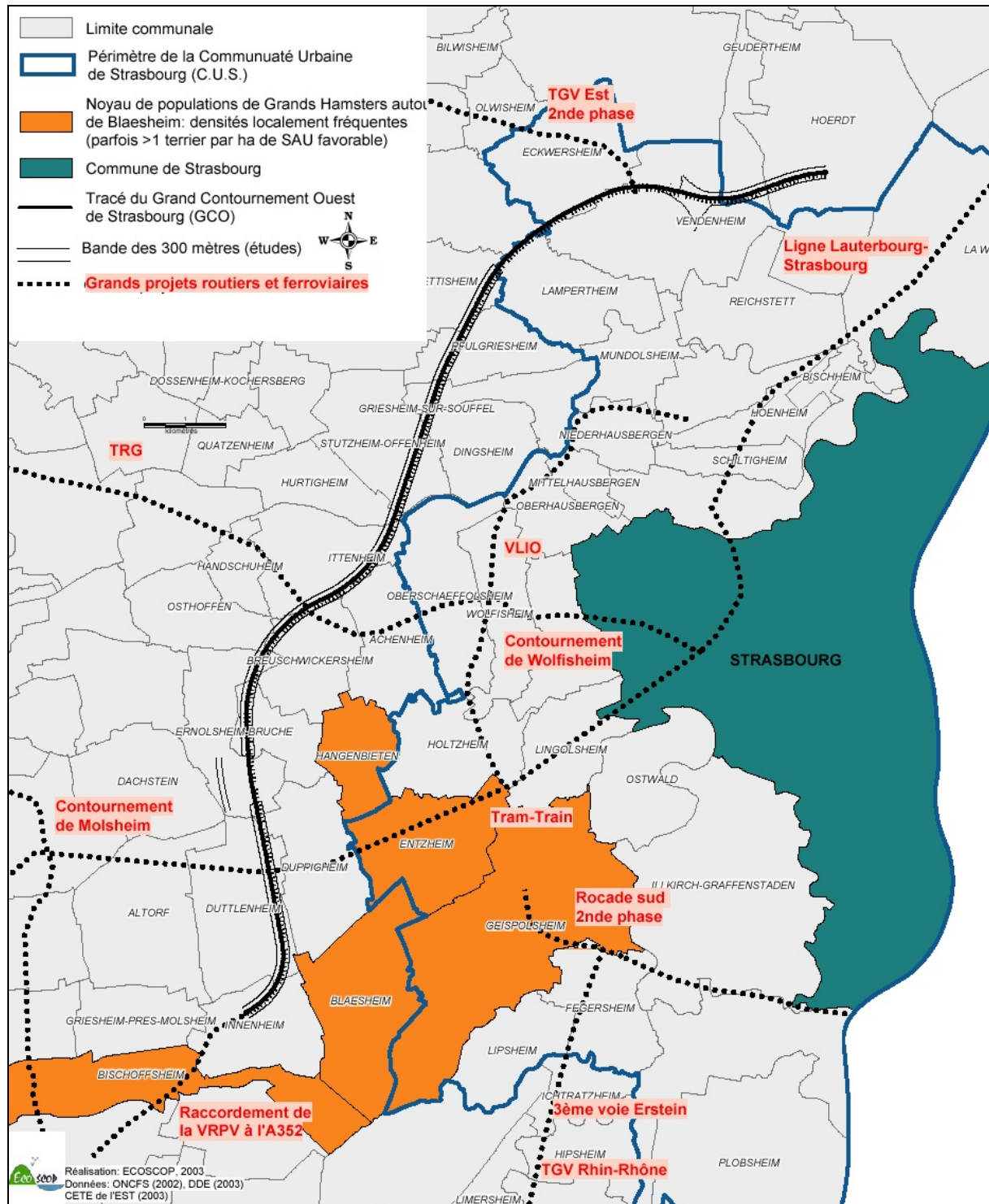
Infrastructures routières et ferroviaires

Plusieurs projets routiers sont aujourd'hui réalisés, en cours de réalisation ou en projet autour de Strasbourg.

La Voie de Liaison Interquartiers Ouest (VLIO), le Grand Contournement Ouest de Strasbourg (GCO), la Rocade Sud reliant la RN83 à l'A35, le contournement de Molsheim, le contournement de Wolfisheim, le TRG et la VRPV constituent un réseau d'infrastructures de transport dense autour de la couronne strasbourgeoise, fragmentant fortement les derniers habitats du Grand Hamster et isolant les dernières populations à force de cloisonnements et de remembrements, soustrayant petit à petit les dernières zones favorables.

Carte des grands projets routiers dans la couronne strasbourgeoise.

Cette carte illustre l'évaluation de l'augmentation du fractionnement de l'habitat et des populations de Grands Hamsters relictuelles par les grands projets routiers en cours. L'attention est portée sur les grands projets d'infrastructures routières (VLIO, GCO, Rocade Sud, Contournement de Molsheim, etc.) qui affectent les dernières populations alsaciennes de Grands Hamsters. Les projets ferroviaires comme le Tram-Train ou le TRG utilisent des voies existantes, ce qui limite l'impact de fractionnement.



La multiplication des projets routiers contribue au fractionnement de l'habitat du Grand Hamster, au cloisonnement génétique des populations, et plus indirectement à l'expansion de la maïsiculture, à la disparition des mosaïques de petits parcellaires de cultures d'hiver et à l'extension de l'urbanisation.

Ces aménagements induisent des effets néfastes synergiques qui vont, à terme, mener à la disparition de l'espèce si aucune mesure n'est prise en sa faveur.

Projet	Localisation	Nombre de terriers
Voie de Liaison Interquartiers Ouest	De Niederhausbergen au nord Holtzheim au sud	?
Rocade sud 2 ^{ème} phase	3 km entre Fegersheim et Geispolsheim	77
Contournement de Wolfisheim		0
Contournement (Est) de Molsheim	2 x 1 voie, à Molsheim, sur 5.7 km	?
Raccordement de la Voie Rapide du Piémont des Vosges à l'A352	Innenheim, sur 3.5 km	39
ZAC des Poteries	Strasbourg	0
ZAC	Erstein	0
ZAC	Erstein	0
Transport Routier Guidé	Entre Strasbourg et Wasselone	0
TGV Est	De Baudrecourt (57) à Vendenheim	?
TGV Rhin-Rhône	Au sud de Strasbourg, passe par Erstein	?
Tram-train	De la gare de Strasbourg à Gresswiller, en passant par Lingolsheim, Entzheim, Duppigheim et Duttlenheim	0

Note : la Demande d'Utilité Publique (D.U.P.) de la V.L.IO. a été annulée.

Les nombreux projets d'infrastructures, notamment routières, prévus dans la couronne strasbourgeoise vont engendrer des réorganisations foncières dont les effets synergiques vont fractionner et réduire les habitats favorables au Grands Hamsters.

Pour le moment, aucune étude précisant l'évolution de l'occupation du sol (destination des sols,...) suite à ces

remembrements n'est disponible au Secteur Aménagement Foncier (DDAF67). Or, nous avons vu que les opérations de remembrement sont souvent défavorables au Grand Hamster (banalisation du paysage agricole).

Opérations d'aménagement foncier dans les communes concernées par le tracé du Grand Contournement Ouest :

Commune	Projet	Superficie soumise à l'opération	Notes
BERTSETT et communes associées	TGV Est	1625 ha	Enquête portant sur le périmètre de remembrement du 15 au 29/09/03
DUPPIGHEIM-DUTTLENHEIM-BLAESHEIM	Raccordement de la VRPV à l'A352	Inconnue	Aucune donnée disponible : l'étude d'aménagement et l'opération d'aménagement foncier ne sont pas encore réalisées
ECKWERSHEIM	TGV Est	Inconnue	La date de démarrage de cette opération n'est pas encore définie
PFETTISHEIM	TGV Est	6.5 ha	Une partie du ban communal fait l'objet d'une extension du remembrement de Berstett
VENDENHEIM	TGV Est	Inconnue	La commune est très légèrement concernée par une nouvelle emprise du TGV Est

5.2.8. Tableau de synthèse des impacts

Impact négatif	Milieu(x) concerné(s)	Nature de l'impact	Durée de l'impact	Description - exemples
Destruction de terriers	Emprise du tracé : 6 à 7 terriers recensés dans l'aire d'étude, potentiellement, 30 terriers	Direct	Continu	- La réalisation de la voie va détruire les terriers situés dans l'emprise du tracé (environ 12 en 2003)
Perte d'habitats favorables existants et potentiels	Emprise du GCO en secteurs favorables (456 ha en secteur potentiellement favorable et 152 ha en secteur favorable), talus, secteurs réservés pour la réalisation de bassins de récupération des eaux d'écoulement, chemins d'accès pour l'entretien de la voie, etc.	Direct	Continu	- L'imperméabilisation des sols va conduire à la perte de d'habitats actuels (destruction de terriers, de domaines vitaux, de sites de "gagnage") et d'habitats potentiels, favorables au Grand Hamster.
Diminution des déplacements et des échanges entre métapopulations et isolement des populations	Réseau écologique fonctionnel (fuseau de 1km de large autour du tracé du GCO)	Direct	Continu	Impact relatif : le projet intègre la création de 54 passages pour la petite faune. - La réalisation d'une route diminue les possibilités de déplacement et d'échanges (recherche de partenaire sexuel, de nourriture, de territoires, etc.) - Cloisonnement des populations sur des surfaces plus petites, rendant leurs chances de survie plus faibles
Banalisation du paysage agricole après remembrement	Surfaces favorables soumises à remembrement (estimation entre 104 et 416 ha)	Indirect	Continu	La création d'une route peut engendrer des opérations de remembrement dans les parcelles agricoles. - Disparition des mosaïques de petites parcelles de cultures d'hiver et des corridors existants (perte d'habitats et diminution du fonctionnement écologique) - Extension du maïs, irrigation et augmentation des surfaces parcelaires (augmentation des distances à parcourir pour retrouver un milieu favorable) - Extension des surfaces vouées à l'urbanisation et à l'industrie à proximité de la voie (perte de milieux favorables)
Dérangement des populations, perte d'habitats et mortalité pendant les travaux	Emprise des travaux et chemins d'accès	Direct	Temporaire	- Les nombreux engins qui vont circuler sur les territoires de Grands Hamsters vont engendrer une augmentation de la mortalité pendant la durée des travaux. Certains habitats favorables vont être supprimés pour la création des voies d'accès au chantier
Accélération du processus d'extinction des dernières populations françaises : impacts cumulatifs	Territoire français, région Alsace	Cumulatif	Continu	- Cet impact s'inscrit plutôt dans le contexte plus global de la situation du Grand Hamster en France, voire en Europe. Espèce protégée, dont les derniers bastions en France se situe en partie sur le tracé du GCO, le Hamster est fortement menacé par les nombreux projets routiers et ferroviaires, l'urbanisation et les pratiques agricoles autour de Strasbourg.
Mortalité due à la circulation routière	Emprise du GCO et zones de présence des populations de Grands Hamsters (fuseau de 300 m autour du tracé du GCO)	Direct	Continu	Impact faible, car le projet inclut la mise en place de clôtures à mailles progressives sur tout le linéaire et des murets dans les secteurs de traversée de cours d'eau. Toutefois, notons qu'un aménagement routier a un faible effet répulsif sur cette espèce d'où une réelle sensibilité à la collision en l'absence d'équipement anti-franchissement

6. MESURES D'INSERTION

Au vu des impacts décrits précédemment, la mise en œuvre de mesures d'insertion et leur optimisation est indispensable pour la survie des populations de Grands Hamsters concernées par le projet.

Il s'agit de proposer des mesures opérationnelles pour équilibrer le bilan environnemental suite à la réalisation du projet :

Deux types de mesures sont envisagées :

- ▶ Les mesures réductrices d'impacts, qui visent à diminuer certains impacts ;
- ▶ Les mesures compensatoires, qui visent à compenser les impacts résiduels, non réductibles.

Les grandes lignes de ces mesures visent à optimiser les sites de présence du Grand Hamster, recréer au mieux les connections entre les populations, réduire les impacts des aménagements.

Ces mesures doivent être variées et pérennes pour assurer au mieux la survie des populations.

Mesures plurifonctionnelles

Il est également intéressant de noter que les mesures destinées à protéger l'habitat du Grand Hamster seront favorables à d'autres espèces de la petite faune de plaine : perdrix, outarde canepetière ou lièvre, dont les populations sont en chute libre (WENCEL).

De même, les mesures prises pour la protection de la faune (grands mammifères, micromammifères, batraciens...) seront utiles au Grand Hamster qui profitera notamment des passages à faune et des mesures de protection prises pendant la période des travaux ou contre la mortalité routière.

6.1. Mesures réductrices

Les mesures réductrices sont présentées selon un ordre chronologique : opérations à effectuer préalablement au chantier, gestion du chantier, équipement de la voie, recommandations pour son exploitation, etc.

6.1.1. *Réduire les emprises du projet en milieu favorable*

La proposition de variantes au tracé n'est pas possible pour des raisons d'impératifs techniques. La réduction des emprises du projet est donc envisageable lorsque l'on s'intéresse à l'implantation des aménagements « connexes » à la voie elle-même (emprise des rampes de pont, taille et forme des talus, emprise des giratoires, des bassins de rétention des eaux, etc.). Il serait préférable de situer ces ouvrages dans des zones moyennement à faiblement favorables pour le Grand Hamster afin de limiter les emprises sur les terrains favorables.

La faisabilité de ces réductions d'impact est toutefois délicate, les données précises sur la localisation des populations de Grands Hamsters de ce secteur étant lacunaires et le tracé étant globalement "calé".

6.1.2. *Attirer les individus potentiellement menacés hors de la zone du projet*

En amont du chantier, il est possible d'induire un déplacement naturel des Grands Hamsters hors des secteurs concernés par le projet.

Pour cela, il s'agit de déplacer les Grands Hamsters via les parcelles attractives (céréales d'hiver, luzerne). Il s'agit de déplacer les individus recensés et localisés lors du comptage prévu au printemps 2004 et ceux observés en 2003 (7 terriers, cf. étude GCO- A. WAECHTER).

Au vu de la configuration actuelle des « barrières » (routes, cours d'eau, urbanisation, etc.), il serait préférable de favoriser globalement le déplacement des populations concernées par le projet vers le sud ouest de l'aire d'étude.

Le maillage crée doit être fonctionnel et attractif pour l'espèce.

Cette mesure est à mettre en place le plus tôt possible, pour limiter le déplacement des individus par les services de l'ONCFS, opération plus délicate.

Pour cela, ces nouvelles parcelles doivent être en place au moins 2 printemps avant le démarrage du chantier.

6.1.3. Capturer des individus et les relâcher dans des secteurs favorables

Avant de procéder à toute capture d'individus, il convient de recenser et de localiser de manière précise les terriers de Grands Hamsters situés dans l'emprise du tracé et directement à proximité (bande de 100m autour du tracé).

Cette opération doit être réalisée au printemps, en partenariat avec les services et l'ONCFS.

La capture des individus est une étape délicate. Elle ne semble pouvoir s'appliquer qu'à un petit nombre d'individus (ONCFS) :

- ▶ La totalité d'une population non viable, déconnectée des autres populations et isolée sur une superficie trop faible, etc. En effet, si on soustrait des animaux à une population déjà en régression, il est fort probable que la population restante *in situ* diminue encore plus rapidement du fait du manque de partenaires pour la reproduction.
- ▶ Des individus d'une population plus importante, dont l'effectif n'est pas en régression, pour permettre la colonisation d'un milieu favorable et la possibilité d'échanges avec d'autres populations. Il faudra dans ce cas tenir compte du sex-ratio et de l'âge des individus prélevés pour assurer un minimum de viabilité de la petite population lors des relâchers. Cette solution est plus délicate puisque les populations jugées "importantes" sont encore fragiles et risquent de ne pas survivre à une nouvelle diminution des effectifs.

Le déplacement des individus doit se faire en concertation avec les services de l'ONCFS et se dérouler entre le 15/04 et le 15/06 sous réserve d'une autorisation ministérielle de capture et de la proposition de terrains favorables (sol+culture) pouvant accueillir les animaux déplacés au printemps suivant.

Ces opérations délicates se font généralement à l'échelle du ban communal : les individus capturés sont généralement relâchés dans la même commune (ONCFS).

La présente étude définit une estimation des secteurs favorables au Grands Hamster. Des zones peuvent ainsi être déterminées

pour accueillir des animaux déplacés, mais aucune donnée précise ne peut être fournie à ce stade de l'étude.

Une étude plus poussée serait à mener en partenariat avec l'ONCFS pour définir des parcelles de manière plus pragmatique. Rappelons que la capture et le déplacement des individus peuvent leur causer un traumatisme important et leur être fatal. Cette mesure doit donc être réalisée en dernier recours pour limiter les perturbations des individus.

6.1.4. *Eviter les zones et les périodes sensibles lors des travaux*

Le chantier doit respecter certaines règles pour minimiser les impacts de mortalité et de perte de milieux favorables :

Période des travaux

Il serait préférable d'entreprendre les travaux à partir du mois de septembre et jusqu'aux mois de novembre / décembre (avant les premières gelées).

Il s'agit d'éviter la période sensible de reproduction qui s'étend d'avril à juillet et après la période des moissons. Au-delà du mois de novembre, si les travaux de terrassement ont lieu en hiver, les Hamsters risquent d'être bloqués dans leur terrier pendant leur période d'hibernation (J-P. BURGET, Association Sauvegarde et Faune Sauvage).

Evitement des zones favorables au Grand Hamster

Il s'agit ici principalement de limiter les emprises du chantier sur les habitats favorables au Grand Hamster, en procédant à un zonage du chantier (zones de stockage hors des habitats du Grand Hamster).

Engrillagement des zones de chantier

L'engrillagement de l'emprise des travaux doit être réalisé en implantant des grillages à maillage fin enterré sur 30 cm dans le sol, pour empêcher les Grands Hamsters de passer au travers et en organisant les travaux pour limiter le dérangement des populations : les vibrations du sol font sortir les Grands Hamsters de leur terrier, les rendant plus vulnérables aux risques d'écrasement et à la prédation.

Information des ouvriers

De même, l'information des ouvriers sur le chantier est importante dans ce cadre : il est important d'informer et de sensibiliser les ouvriers des risques de dérangement de la faune, et notamment du Grand Hamster.

Les risques de mortalité dus aux engins ne devraient pas être importants pour cet animal nocturne, mais il peut arriver qu'il se manifeste de jour, par curiosité si des vibrations sont ressenties au niveau du sol.

La disposition de panneaux informatifs sur le chantier et la rencontre sur le terrain peut ainsi rendre les ouvriers attentifs et contribuer à limiter la mortalité.

6.1.5. *Eviter les sources lumineuses le long de la voie*

La lumière ne représente pas, à priori une gêne pour l'activité nocturne du Grand Hamster. La lumière ne semble pas le perturber.

En revanche, l'éclairage des sites à Grands Hamster peut porter préjudice aux populations en favorisant ses prédateurs (rapaces nocturnes, renards, chats, etc.).

L'absence d'éclairage le long de la voie serait préférable, mais, le cas échéant, l'implantation obligée de lampadaires le long de la voie pour des raisons de sécurité routière doit tenir compte de ce facteur. Les adaptations possibles sont de privilégier des éclairages les plus ciblés possibles sur la route (hauteur des lampadaires, types de lampes, etc.).

6.1.6. *Optimiser les obstacles anti-collision le long de la voie*

Le Grand Hamster est une espèce sensible au risque de collision. L'effet répulsif du trafic routier est, en effet, faible sur cette espèce qui, très probablement, va tenter de la franchir. Vu l'importance du trafic, le risque de collision est important et insupportable par les populations actuellement très fragilisées.

Le projet prévoit d'installer des clôtures chevreuil de 1.60m de haut, à mailles progressives.

La vallée de la Bruche, les vallées secondaires (Souffel, Muehlbach, etc.), les zones de petits parcelaires ainsi que la zone de Breuschwickersheim seront équipées de murets pour

éviter la pénétration des amphibiens et de la petite faune. Ailleurs, la clôture grande faune sera doublée d'un grillage petite faune (mailles 1cmx1cm) enterré sur 20cm.

Nous tentons ici d'optimiser leurs caractéristiques et leur mise en oeuvre, avec une description plus précise des ouvrages envisagés par le maître d'ouvrage.

Pratiquement, il s'agit d'installer des barrières imperméables (muret en béton ou grillage à maillage fin) de chaque côté de la voie dans les secteurs sensibles. Le linéaire de clôture / murets à installer en zone moyennement et fortement sensible est de 34 km (2 x 17 km).

Leur implantation doit assurer le maximum d'espace libre pour la faune grâce à une installation au plus près de la voie. D'autant plus que la circulation automobile (bruit, vibrations) ne semblent pas déranger le Grand Hamster.

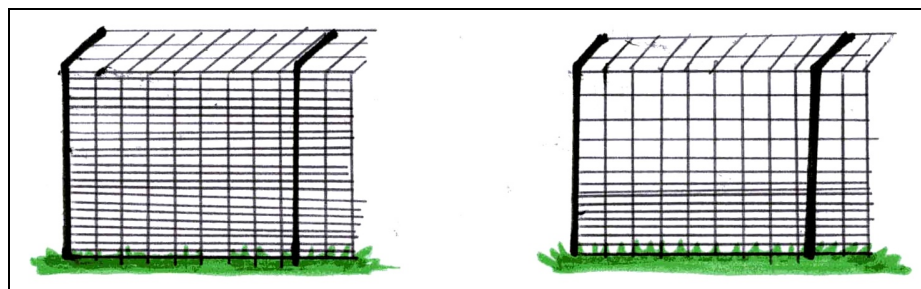
Le grillage

Le grillage nécessite un maillage fin pour éviter le passage des Grands Hamsters.

Il peut être entièrement à mailles fines (diamètre inférieur à 1,5 cm) ou à maillage plus large, mais doublé à la base avec des mailles fines, sur une hauteur d'environ 1,20m ou encore intégrer cette gradation : maillage progressif.

La hauteur totale du grillage devrait être (au minimum) de 1,20 m pour être totalement imperméable au Grand Hamster (qui est un bon sauteur et un bon grimpeur). La hauteur prévue est de 1.60 mètres, ce qui convient donc parfaitement.

Il pourra également être terminé par un "retour" (angle dirigé du côté opposé à la route).



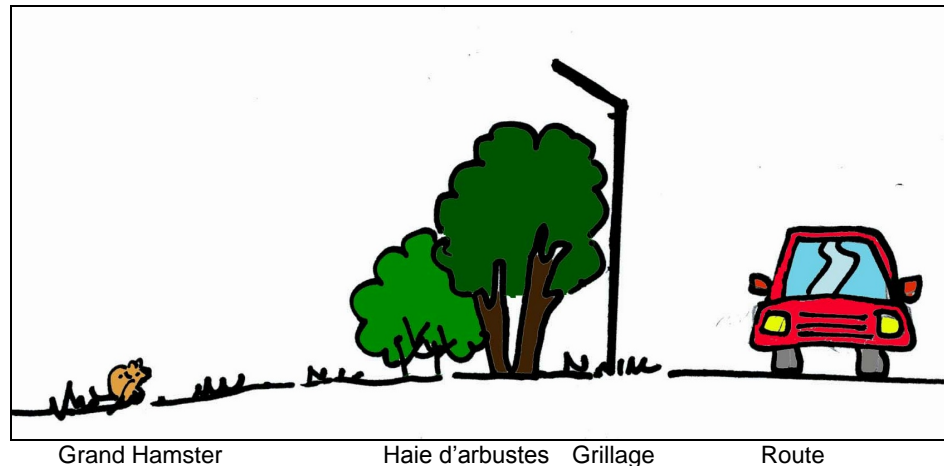
Grillage à mailles fines

Grillage à mailles larges doublé à la base par un maillage fin.

Le grillage pourra être doublé d'une haie d'arbustes pour éviter que les Grands Hamsters ne s'approchent de la voie ou ne creusent de galeries sous le grillage.

Cette configuration permet aussi de réduire les effluents toxiques provenant des émanations gazeuses des voitures et des écoulements sur le sol (effet tampon de la haie).

Schéma de principe :



Les murets

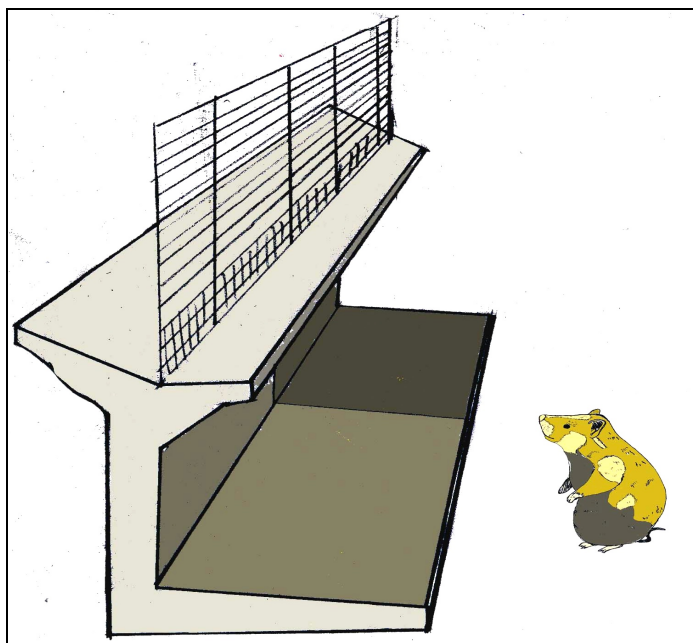
Une autre solution serait d'aménager des murets de béton le long de la voie dans ces mêmes secteurs sensibles (en plus du linéaire prévu à Breuschwickersheim, Ittenheim, Dingsheim, Lampertheim, etc.).

L'intérêt principal des murets, par rapport aux grillages, est que leur infranchissabilité demeure durablement (les clôtures nécessitent d'être vérifiées et entretenues régulièrement).

Les caractéristiques principales sont les mêmes que celles d'une clôture : hauteur minimale de 60 cm, disposer d'un « retour » pour éviter que les animaux ne passent au-dessus, etc.

Les solutions mixtes

Il peut également être envisagé de surmonter des murets par des grillages à mailles fines (cf. schéma ci-après).



(d'après M. ZIEGER).

Récapitulatif des caractéristiques des aménagements anti-collision :

	Hauteur	Forme
Grillage à maillage large doublé d'un grillage fin à la base	1.50 mètres au total, dont 30cm enterrés dans le sol 1.20 mètres pour le grillage fin	Diamètre inférieur à 1,5cm, enterrée sur 30 cm dans les horizons superficiels du sol
Grillage fin	1,5 mètres, dont 30 cm enterrés dans le sol	Diamètre des mailles : ≤ 1.5 cm
Muret en béton	0,6 mètres	Cf. schéma précédent (solution mixte grillage et muret)

Remarque : les murets (pour cause de coût) ne seront implantés que dans les zones à fort enjeu, préalablement déterminées.

Cas concret : installation d'une clôture le long du tracé.

Il est évident que les mesures réalisées pour le Grand Hamster doivent être opérationnelles sur le terrain.

Ci-dessous, un exemple illustre des aménagements qui mériteraient d'être améliorés* : le grillage a été installé à flanc de talus pour empêcher les individus de traverser la voie, mais deux facteurs n'ont pas été respectés :

- ▶ Le grillage n'est pas enterré dans le sol, laissant un espace assez large où peut facilement se faufiler un Grand Hamster (voire même un renard).
- ▶ Les mailles du filet sont trop larges, les petits mammifères peuvent passer au travers sans problèmes.

Cette installation ne constitue donc pas une véritable barrière. Les animaux ne sont pas dirigés efficacement vers les passages à faune et les risques de mortalité routière ne sont pas écartés.



(Voie Rapide du Piémont des Vosges, ECOSCOPE 2003).

* Cet aménagement a été réalisé sur la VRPV. Soulignons qu'il s'agit d'une première en matière de passage spécifique pour le Grand Hamster. Un « hamsteroduc », équipé d'un appareil photo, se situe à proximité : un Grand Hamster y a été photographié en 2003, ce qui montre la nécessité de créer de tels ouvrages. L'aménagement est donc efficace, mais certaines caractéristiques peuvent être améliorées. C'est ce que nous essayons de faire ici.

6.1.7. Densifier et adapter les passages à faune

Augmenter le nombre de passages

Les passages à faune peuvent se présenter sous deux formes : les buses (passages inférieurs ou souterrains) et les ponts verts (passages supérieurs).

Ils peuvent être spécifiques à une espèce donnée, ou profiter à plusieurs espèces simultanément (passages multispécifiques).

Le projet prévoit de mettre en place 54 passages à faune dont 35 sont situés dans des zones favorables au Grand Hamster. Or, le besoin en ouvrages de rétablissement des échanges biologiques pour le Grand Hamster est de 58 passages (environ un passage tous les 300 mètres en zones favorables). Il apparaît donc un besoin de **mise en place de 23 ouvrages complémentaires**. Les prescriptions de localisation de ces ouvrages supplémentaires sont indiquées dans le chapitre "Annexe : passages petite faune".

Les caractéristiques de ces ouvrages sont décrites ci-après.

La faisabilité de cette proposition est dépendante de la topographie et des zones du tracé en remblai : les passages inférieurs étant difficilement réalisables lorsque le tracé est au niveau du sol ou en déblai.

Les ouvrages prévus par le projet sont :

- Mixtes : couplés avec un rétablissement agricole ou le passage d'un cours d'eau, rendus accessibles à la grande et à la petite faune (chaussée non revêtue et largeur supérieure à 7 mètres)
- Spécifiques : passages complémentaires pour la petite faune, mais dont les caractéristiques précises ne sont pas connues à ce stade du projet.

Les passages complémentaires doivent respecter les caractéristiques suivantes : buses assez larges (diamètre 0,4 à 2 m, dalot 1,60 m x 60cm).

Si des ouvrages spécifiques ne sont pas réalisables, toutes les possibilités d'association avec d'autres fonctions doivent être recherchées.

Les **35 aménagements prévus** dans le cadre du projet et les **23 ouvrages supplémentaires** doivent suivre les recommandations ci-après pour être utilisables par le Grand Hamster.

Optimiser les passages prévus dans le cadre du projet

Il s'agit d'aménager sur ces passages une bande spécifique pour permettre aux Grands Hamsters de retrouver certaines connexions interpopulations.

Les propositions suivantes visent à préciser les principes de réalisation et sont également valables :

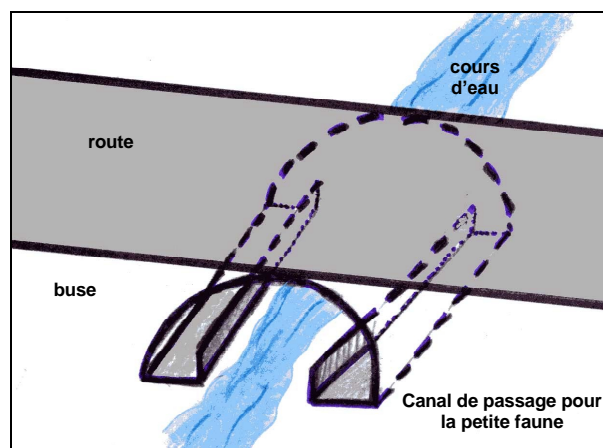
- ▶ Pour l'adaptation des passages à grande faune prévus par le projet dans des zones de grandes cultures, au cas du Grand Hamster.
- ▶ Pour l'adaptation de certains passages hydrauliques (buses) prévus par le projet, en aménageant de préférence des passages mixtes adaptés aux petits mammifères.

Les passages inférieurs

Les passages inférieurs ne peuvent être implantés que dans les zones où la route est prévue en remblais.

L'utilisation mixte des ouvrages hydrauliques inférieurs est également à mettre à profit, même si leur localisation n'est pas la meilleure pour cette espèce. C'est ce qui est prévu par le projet.

Il s'agit d'aménager une banquette à côté du canal pour permettre le passage de la faune terrestre. La banquette doit être insubmersible et de préférence recouverte de terre, avec éventuellement, dans certains ouvrages, disposition de troncs d'arbres creux. La largeur peut varier de 50 cm à 1 m ou plus en fonction des opportunités. Nous chercherons à adapter les ouvrages hydrauliques spécifiquement pour le Grand Hamster principalement dans les secteurs moyennement à très sensible et très sensible (ex : les ouvrages prévus sur la Bruche sont en secteur défavorables pour l'espèce, il n'est pas nécessaire de créer un aménagement spécifique).



Dispositif de passage dans un ouvrage hydraulique adapté pour la petite faune. (ECOSCOPI, 2004).

Il faut éviter les buses en tube et rechercher des possibilités de buses en forme de Π ou de Ω pour que le sol soit à découvert et permette l'infiltration de l'eau en cas de fortes précipitations. Les buses ne doivent pas être rondes mais à tranche rectangulaire pour éviter que les batraciens ne grimpent sur les parois et ne se perdent.

Le contact des animaux avec un sol naturel est préférable.



(D'après « Sécurité Faune/Trafics » Lavoc, EPFL, Müller et Berthoud, 1995). Ici, la buse est cylindrique, mais de la terre recouvre la partie basse. Cela permet une meilleure fonctionnalité de l'ouvrage, la différence de substrat avec le talus étant moins ressentie par la faune. Une légère pente devrait permettre un meilleur écoulement des eaux de pluie.

Les abords des extrémités des ouvrages doivent être bien soignés : pente douce (permet aussi l'écoulement des eaux), couverture végétale adéquate (herbe, blé, chou, luzerne, etc.), proximité avec des champs cultivés en céréales d'hiver.

Un corridor peut être aménagé (en culture favorable ou bande enherbée) pour relier les parcelles cultivées et le passage à faune. Quelques arbustes peuvent être plantés plus en amont de l'ouvrage.

En cas de forte intempérie, un entretien des ouvrages et un nettoyage s'impose afin de pérenniser leur efficacité. Ce paramètre doit être pris en compte lors de la décision du

dimensionnement des ouvrages : il faut pouvoir entretenir l'intérieur en cas de besoin.

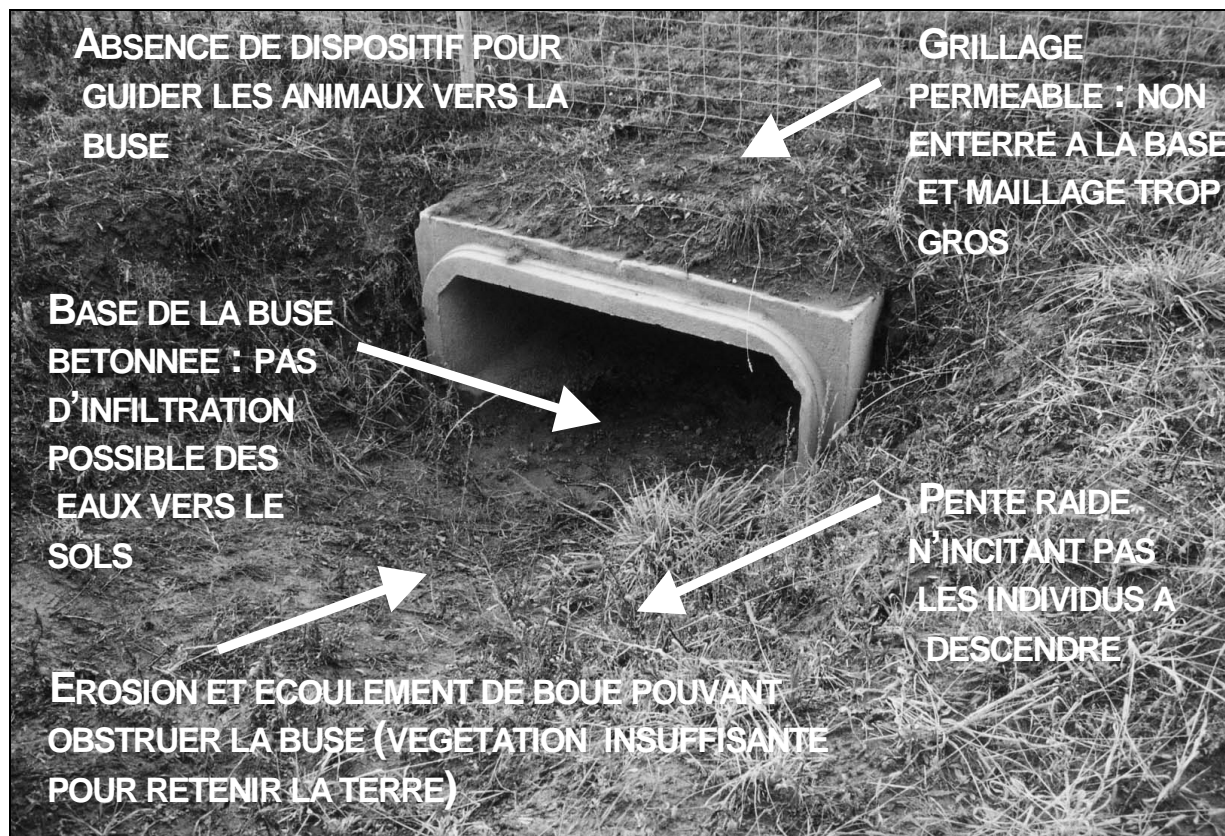
Ces passages à faune doivent être optimisés pour servir de corridor à d'autres espèces (renards, blaireaux, fouines, lièvres, micromammifères, batraciens...) :

Les puits de lumière semblent plutôt défavorables pour la faune. Le Grand Hamster y est indifférent, cette mesure vaut donc pour les autres espèces, notamment les batraciens, qui sont généralement attirés par cette source lumineuse et ne ressortent pas de l'ouvrage.

Cas concret : aménagement à l'entrée d'un passage petite faune.

La photo ci-après illustre les dysfonctionnements de l'aménagement d'une buse pour la faune. Chaque dysfonctionnement peut empêcher le passage de la faune.

Leur accumulation ne fait que rendre ces ouvrages inefficaces.



(Aménagement d'une buse et d'un grillage sous la Voie Rapide du Piémont des Vosges, ECOSCOP 2003).

Les passages supérieurs

Les ponts verts permettront à la plupart des animaux sauvages (grande faune) de franchir la voie assez souvent pour que la fonction de réseau écologique soit assurée (OFROU).

Les informations sur les principaux axes de déplacements des populations de Grands Hamsters ne sont actuellement pas connues, mais en vertu du principe de précaution et des estimations faites sur les potentialités de la présence de l'espèce dans les secteurs favorables de l'aire d'étude, il vaut mieux aménager les passages supérieurs en sa faveur.

Afin de s'assurer que les individus emprunteront le passage, des aménagements spécifiques doivent être apportés, notamment en termes de couvert végétal.

Une réflexion a été menée sur l'adaptation, pour le Grand Hamster, des passages à faune prévus dans le projet. Il n'existe en effet aucune référence dans la littérature à ce sujet et les retours d'expériences très peu nombreux.

La question du couvert végétal reste donc à affiner dans la suite des études. Un suivi sera donc indispensable pour revoir et/ou corriger cette proposition au cas où elle se révélerait peu ou pas efficace.

Pour que les passages aménagés soient opérationnels ils doivent répondre aux exigences du Grand Hamster. Or, le Grand Hamster a besoin d'être caché, à l'abri des prédateurs et de circuler dans un milieu favorable, qui lui est familier.

Généralement, les passages supérieurs imposent des contraintes (épaisseur du sol, entretien, pérennisation, etc.) qui nous ont amené à chercher des végétaux répondant aux critères suivants :

- Plantes vivaces nécessitant peu d'arrosage (l'eau sera uniquement apportée par les précipitations)
- Espèces à racines peu profondes (la hauteur de terre étant relativement limitée),
- Végétaux à port élevé (afin d'assurer une couverture végétale suffisante pour éviter que les rapaces, prédateurs du Hamster, ne chassent à proximité ou ne se posent sur des arbustes). Des troncs d'arbres creux pourraient joncher le sol, constituant ainsi un réseau de tunnels, abritant les déplacements des individus.

Il semblerait que l'espèce la mieux adaptée dans ce cas soit le roseau des bois (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth).

C'est une grande herbe vivace à rhizomes (qui se reproduit surtout de manière végétative), commune en Europe, qui forme des peuplements denses dans les endroits secs et sur les terrains limoneux et sableux. Il peut résister à la submersion et à un déficit hydrique saisonnier.

Les tiges peuvent atteindre 2 mètres de haut. En revanche, il se dessèche dès le début de l'été mais reste en place, assurant un couvert végétal en période estivale.

L'entretien consiste en une simple fauche de la bande plantée en automne.

Un autre dispositif pourra être mis en oeuvre sur certains passages supérieurs. Il s'agit de poser un tuyau ou une buse en longueur sur la bande enherbée destinée au passage de la faune, afin de fournir un couvert au Grand Hamster (protection contre les prédateurs). Ici aussi, l'entretien est quasiment nul (s'assurer de l'état du dispositif et de son bon fonctionnement).

La mise en oeuvre de ces deux dispositifs sur les passages supérieurs permettra par la suite d'avoir un retour sur l'efficacité de chacun et de pouvoir adapter les passages qui présentent un dysfonctionnement.

Récapitulatif des caractéristiques des passages à faune :

	Dimensions	Aménagement minimal	Aménagements spécifiques
Passage inférieur : Buse	-entre 30 et 60 cm de diamètre - Longueur la plus petite possible (perpendiculaire au tracé)	- Installation tous les 300 mètres en milieu favorable - Pentes d'accès douces - Cultures favorables à l'entrée et à la sortie - Suivi et entretien	- Forme en Ω pour permettre l'infiltration des eaux en cas de fortes pluies - Installation d'un appareil photo dans la buse pour le suivi de l'efficacité
Passage supérieur : Pont vert	- Largeur minimale du pont : 10 mètres - largeur des bandes aménagées sur les passages à grande faune : 3 à 5 mètres	- Pente d'accès très faible - Réalisation dans des zones sensibles pour l'espèce - Cultures favorables à l'entrée et à la sortie - Suivi et entretien	- Aménagement d'une bande pour le Grand Hamster (surface de terre végétale, buses en béton, souches d'arbres creux, couvert végétal : <i>Calamagrostis epigeios</i>)

Un partenariat avec des groupements de chasseurs (cf. passage à faune à Epfig) ou avec l'ONCFS peut être envisagé pour la gestion et le suivi de ces aménagements spécifiques.

Un suivi de la végétation semée sur les passages supérieurs est indispensable pour avoir un retour sur l'efficacité de la mesure et pouvoir rectifier l'aménagement pour Grand Hamster si elle se révèle infructueuse.

6.1.8. Valoriser les talus

Les talus routiers sont souvent des surfaces perdues pour la faune, l'accès étant barré par la mise en place de grillages ou de muret en pied de talus. Ces aménagements ont pour but d'éviter les traversées de la voie par les animaux.

Toutefois, il est possible de rendre ces surfaces accessibles aux animaux en prenant des précautions et en mettant en place des mesures de sécurité pour éviter justement ces risques de collisions. Ces aménagements ne doivent en aucun cas devenir un piège pour la faune qui y vit. Leur conception doit être élaborée avec précaution.

L'enherbement des talus peut se faire de manière naturelle sur le sol en place (apport de graines par anémochorie ou zoochorie, et réveil de graines en dormance enfouies dans les horizons superficiels du sol). Une autre solution consisterait à semer les talus d'espèces herbacées indigènes pour accélérer le processus de colonisation.

Une haie d'arbustes sera plantée en doublure du grillage en sommet de talus dans les secteurs très sensibles pour éviter que les Grands Hamsters ne s'approchent trop près de la voie.

La végétation des talus ne demande pas d'entretien particulier.

Le suivi de la bonne santé phytosanitaire des arbustes de la haie sera réalisé les premières années pour s'assurer de la densité de la haie, mais aucune gestion spécifique n'est nécessaire.

La valorisation des talus et la permission de leur accès à la faune sera bénéfique pour d'autres espèces, notamment des petits rongeurs (mulots, campagnols, etc.), mais également à d'autres espèces qui fréquentent régulièrement ou plus épisodiquement les lieux (chevreuil, renard, lapin de garenne, martre, fouine, hérisson, etc.).

Cas concret : valorisation des talus pour la faune.

Voici un autre exemple d'aménagement à améliorer (photo ci-après, VRPV, 2003) : ici, le talus est en partie "perdu" pour la faune qui ne peut pas accéder à toute une partie enherbée (cela peut parfois représenter plusieurs hectares).

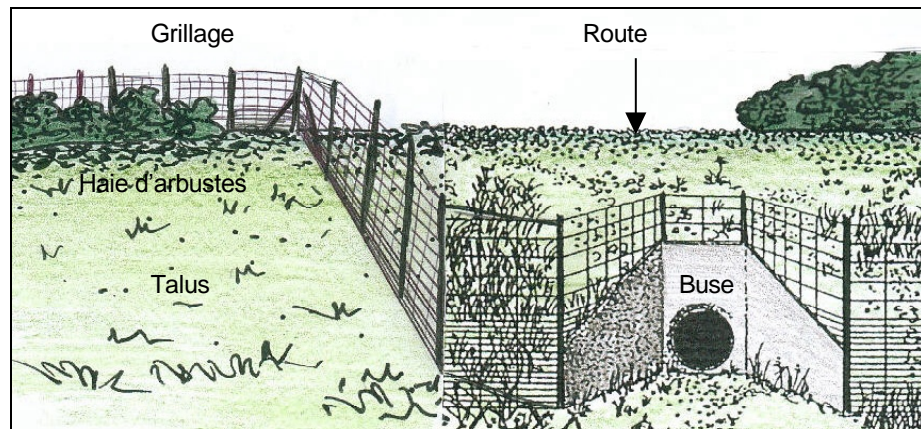
Il serait préférable de remonter l'implantation du grillage à maillage fin sur le haut du talus et de le doubler avec une haie d'arbustes, afin de réduire l'impact de perte de milieu et pour tamponner les effluents gazeux et autres polluants (hydrocarbures) provenant de la route.



(Photo ECOSCOP, 2003).

Pour guider la faune vers la buse, des aménagements doivent également être mis en place. Le grillage (ou un muret de béton) doit redescendre du talus aux abords de la buse (évitant ainsi que les animaux ne passent au-dessus) et guider le passage vers l'entrée.

Exemple d'aménagement du talus pour limiter les pertes d'espace pour la faune.



(D'après « Sécurité Faune/Trafics » Lavoc, EPFL, Müller et Berthoud (1995), retouché par ECOSCOPI, 2004).

Le grillage à mailles fines peut être doublé d'une rangée d'arbustes sur le haut du talus. La buse est aménagée en entonnoir pour diriger la faune vers l'entrée.

Les connaissances relatives au comportement du Grand Hamster (repérage dans l'espace, déplacements devant un grillage ou un angle dans la clôture, comportement face au tunnel de la buse, etc.), il n'est pas possible de prévoir l'efficacité effective de cette proposition, qui nécessite un suivi.

Il est clair que l'ouvrage doit se présenter en entonnoir pour la faune, mais les données sur l'implantation des clôtures pour les micromammifères sont encore lacunaires sur ce point.

L'espace du talus est optimisé pour la faune. Des semis "incitateurs", corridor entre les parcelles cultivées et le Hamsteroduc, doivent être plantés vers l'entrée et la sortie de la buse (luzerne, chou, blé, etc.), mais cela ne doit pas nuire aux populations de Grands Hamsters en augmentant la pression de prédation.

6.1.9. Réduire les impacts de remembrement induit

Les opérations de remembrement aboutissent souvent à des réorganisations du parcellaire (agrandissement des parcelles, disparition des mosaïques de cultures) et à une banalisation du paysage agricole. Les conséquences de ces remembrements sont généralement néfastes pour la faune et la flore.

Il s'agit de réduire ces impacts au maximum pour mener à bien une optimisation des mesures compensatoires.

De grandes lignes sont préconisées afin de pouvoir profiter, le cas échéant, des négociations inhérentes aux remembrements pour procéder à des échanges de parcelles ou à des compromis avec des propriétaires intéressés.

Cette mesure est toutefois assez délicate à mettre en oeuvre puisque :

- ▶ Le maître d'oeuvre ne maîtrise pas les réorganisations foncières induites par le projet ;
- ▶ Les informations relatives à l'occupation du sol (agriculture) et aux milieux favorables pour le Grand Hamster (qualité des sols) ne sont pas connues avec précision (il s'agit d'estimations) et varient annuellement.

Ce chapitre est développé plus loin, dans la partie consacrée à la cohérence globale des mesures et la valorisation des filières.

Nous mentionnons ici l'importance de la prise en compte des opérations de remembrements (potentiels) en amont de la réalisation du projet, mais la faisabilité dépend, en partie, de la mise en place de mesures compensatoires.

6.1.10. Tableau synthétique des mesures réductrices

Caractéristiques		Milieu concerné	Impacts visés	Gain(s) escompté
Effectuer les travaux en automne		Secteurs très favorables à moyennement favorables pour le Grand Hamster (probabilité de présence de populations)	Mortalité, Dérangement des populations en période de reproduction	- Limiter la mortalité due à l'enterrement des individus en hibernation dans leur terrier - Limiter les dérangements et la mortalité en période de reproduction
Gestion du chantier	Choix de l'emplacement des chemins d'accès au chantier	Tout le tracé, notamment les communes concernées par le Grand Hamster	Dérangement, Mortalité, Perte d'habitats	- Diminution des probabilités de mortalité - Diminution des dérangements (bruits...)- Minimiser les dérangements dus au bruit
	Information des ouvriers et autres usagers sur le chantier			
Recensement des terriers par l'ONCFS et capture des individus dont les terriers se situent dans l'emprise du tracé puis relâche dans des secteurs favorables prédéfinis		Secteurs avérés de présence du Grand Hamsters, secteurs potentiels situés dans l'emprise du tracé. Lieu de relâche à déterminer avec l'ONCFS	Mortalité, Fragmentation d'habitats, Fragmentation des populations	- Déterminer de façon plus précise la localisation des terriers de Grands Hamsters - Maintenir les effectifs (diminution des probabilités de mortalité)
Réduction des emprises du tracé et valorisation des talus et dépendances vertes		Zones autour des bandes d'arrêt d'urgence, gare de péage, aires de repos, talus... dont une partie peut constituer un habitat de substitution sous certaines mesures constructives à préciser	Perte d'habitats	- Réduction de la surface favorable détruite par l'emprise de la voie
Obstacles anti-collision le long de la voie	Grillage large doublé	Secteurs très favorables à moyennement favorables pour le Grand Hamster (probabilité de présence de populations)	Mortalité routière, Fragmentation des populations	- Recréer des connections entre les populations - Eviter les traversées sur la chaussée et limiter la mortalité routière - Diriger les animaux vers les passages à faune
	Grillage fin			
	Muret en béton			
Adaptation de 35 passages à faune prévus, au cas du Grand Hamster		Secteurs moyennement à très sensible et très sensible, secteurs de présence avérée du Grand Hamster	Fractionnement des populations	- Créer et maintenir des corridors pour conserver des connexions entre populations et favoriser les flux - Limiter la mortalité routière
Création de 23 passages à faune supplémentaires	Buses sous la voie	Secteurs très favorables à moyennement favorables pour le Grand Hamster (probabilité de présence de populations)	Fragmentation de l'habitat et des populations	- Créer et maintenir des corridors pour conserver des connexions entre populations et favoriser les flux - Limiter la mortalité routière
	Passages supérieurs			
Réduire les impacts du remembrement induit		Secteurs agricoles des communes concernées par le projet (notamment secteurs sur sols très favorables avec des cultures favorables à l'espèce)..	Intensification de l'agriculture : homogénéisation du paysage agricole, disparition des parcelles de céréales à paille, irrigation, etc.	- Sauvegarde du maillage actuel favorable à l'espèce et survie des petites populations.

6.2. Mesures compensatoires

Il s'agit de compenser des impacts non réductibles. Dans le cas présent, l'impact le moins réductible est la destruction d'habitats favorables au Grand Hamster par les remembrements induits. Le Maître d'œuvre n'a, en effet, qu'une faible capacité d'intervention dans ces remembrements alors que les impacts sont notables.

L'objectif des propositions suivantes est de réaliser un réseau d'habitats connectés, permettant au Grand Hamster de se déplacer sur un territoire assez vaste et ne pas isoler les populations.

Les scientifiques, spécialistes du Grand Hamster, préconisent un maillage de petites parcelles espacées, au plus, de 300m sur une superficie totale, d'un seul tenant (c'est à dire, sans barrières : routes, cours d'eau, etc.) de 300 hectares.

Nous pouvons tenter de nous approcher de ce "schéma idéal", en nous appuyant sur l'existant et en visant son amélioration.

Les propositions suivantes vont en ce sens, sans toutefois prétendre à une localisation précise de la zone à aménager en mosaïque et du parcellaire à traiter faveur du Grand Hamster. La localisation précise de ces terrains à cultiver en faveur du Grand Hamster sera à établir en concertation avec les services de l'ONCFS, les propriétaires terriens et les agriculteurs.

Les terrains à acquérir ou à mettre sous convention peuvent être de taille modeste (quelques ares à quelques dizaines d'ares). Ils doivent être organisés en réseau fonctionnel et implantés en cultures favorables.

6.2.1. Acquisition de terrains favorables au Grand Hamster – restauration d'un réseau écologique fonctionnel

Le principal intérêt de l'acquisition de terrain et de pouvoir garantir de manière pérenne la localisation des parcelles et la gestion de ces espaces pour créer des biotopes favorables à l'espèce. Les parcelles acquises doivent constituer une armature fonctionnelle sur laquelle d'autres parcelles en location viendront s'articuler.

Les terrains jouxtant la voie

Les terrains bordant la voie sont en principe inconstructibles dans une largeur de 100m. Ils sont souvent utilisés par l'agriculture, ce qui pourrait être valorisé dans les zones favorables au Grand Hamster (au niveau pédologique et phréatique) en y cultivant des céréales à paille ou de la luzerne. Les secteurs du fuseau où des terriers ont été observés en 2003 et 2004 pourront servir de base à cette réflexion.

Laisser le terrain en herbe ne semble pas favorable au Grand Hamster : les adventices colonisent rapidement ce type de milieu avec et la forte densité de ces plantes n'est pas attractive pour le Grand Hamster. L'acquisition de ces terrains n'est donc pas suffisante. Il faut ensuite s'assurer de la culture qui y est pratiquée, ce qui passe généralement par la contractualisation avec les agriculteurs.

En outre, il s'agit de tenir compte de l'attraction exercée par ces milieux sur la faune, en évitant de créer des pièges techniques tels des aménagements non sécurisés ou des plantations trop proches de la chaussée.

Sur les talus dont la pente est incompatible avec une activité agricole, la gestion des terrains bordant la voie peut être, si besoin est, effectuée par le service gestionnaire des routes. Cela concerne principalement le suivi des haies ou la fauche tardive.

Autres terrains situés sur les communes traversées par le GCO

Il s'agit d'acquérir pour créer, maintenir et gérer des milieux favorables à la viabilité du Grand Hamster, dans l'optique de compenser la perte des territoires et des habitats.

Ces terrains pourront également accueillir les individus déplacés. La faisabilité de cette mesure dépend des opportunités des opérations de remembrement.

Optimiser l'efficacité des passages

L'efficacité des ouvrages de rétablissement (passages inférieurs / supérieurs ; spécifiques / mixtes) est fortement liée aux traitements de leurs abords.

Pour cela, il est recommandé de concentrer les acquisitions aux débouchés des passages à faune. Il s'agit d'acquérir les parcelles situées préférentiellement aux extrémités des buses et des passages supérieurs pour inciter les individus à les emprunter. En principe, on recommande une marge de 10 mètres de chaque côté de la voie et 10 mètres au droit du passage.

Créer un maillage lâche sur les communes concernées

Les terroirs agricoles vont subir (notamment via les remembrements) une destructuration du réseau écologique utilisable par le Grand Hamster. Or, les recherches sur la conservation de cette espèce montrent qu'il est préférable de disposer d'une mosaïque de milieux agricoles extensifs de petites tailles sur un vaste territoire que la concentration des habitats favorables sur une zone restreinte.

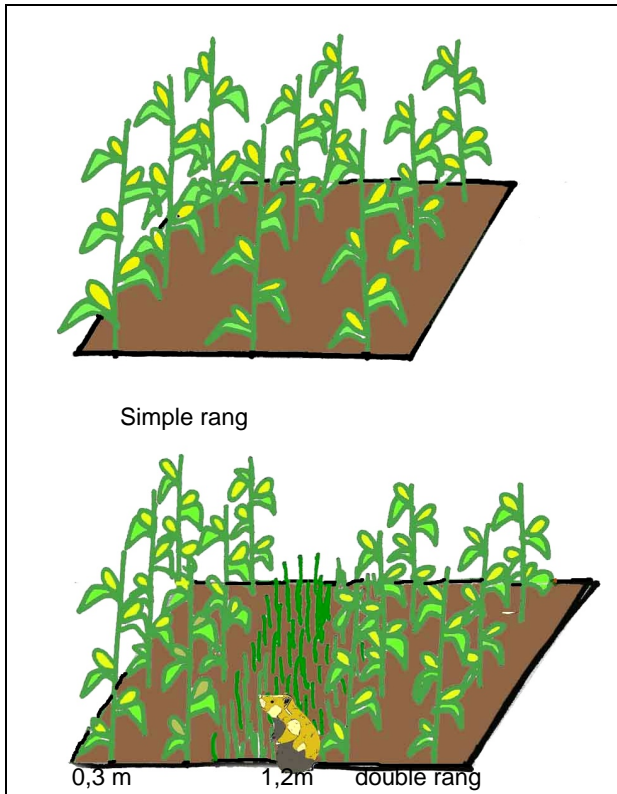
Afin d'assurer un réseau de milieux aptes à l'accueil, il est recommandé de chercher à acquérir des parcelles de taille modeste (1,5 are) distantes de 300 mètres (au plus) les unes des autres (Plan de Conservation du Grand Hamster). La localisation des parcelles doit être cohérente avec la localisation des populations de Grands Hamsters, et de préférence, situées en réseau dans un vaste espace agricole (sans barrières physiques).

Notons que dans le Kochersberg, les îlots d'exploitation ont une superficie inférieure à 10 ha, avec une longueur variant de 200 à 300 mètres pour une largeur allant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres. L'ensemble des îlots est desservi par un réseau dense de chemins goudronnés ou empierrés. (Atelier Des Territoires, janvier 2002).

Il est alors envisageable de se baser sur ce maillage pour enherber les bordures de chemins et cultiver des petites superficies en bordure de parcelles en luzerne ou en céréales à paille.

L'organisation des cultures favorables peut être envisagée en enherbant les bordures de chemin, en cultivant quelques ares des parcelles de maïs en luzerne, en implantant des rangs de trèfle entre deux rangs de maïs*. Ci après, un exemple de pratique culturale déjà étudiée dans le Bas-Rhin.

* Prendre en compte, dans ce cas, les facteurs d'irrigation, de fauche et d'utilisation de pesticides ou d'engrais. En effet, la plantation de luzerne entre des rangées de maïs n'a pas beaucoup d'intérêt si la parcelle est irriguée.



Ce qu'on a fait :
 On a semé du trèfle entre deux rangs normaux de maïs.

Ce qu'on a obtenu :
 Le rendement de maïs a été bon (107,2 quintaux/ha), mais le trèfle a mal poussé en raison du manque d'ensoleillement sous le maïs (24,4 kg/ha).

➔ FORMULE ABANDONNEE

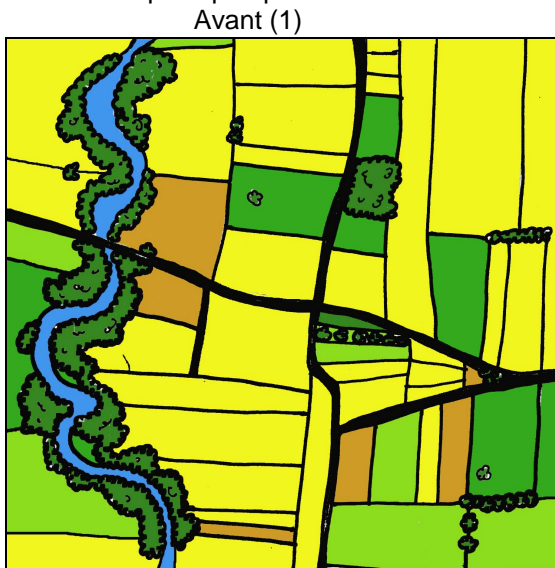
Ce qu'on a fait :
 On a semé du trèfle entre les rangs de maïs qu'on a doublés et écartés pour laisser passer la lumière.

Ce qu'on a obtenu :
 Le rendement de maïs n'a pas baissé (107,1 quintaux/ha), celui du trèfle est nettement supérieur au simple rang (231,8 kg/ha).

➔ FORMULE RETENUE

Illustration d'une expérimentation menée par l'Institut National de la Recherche Agronomique, en partenariat avec la Fédération Départementale des Chasseurs du Bas-Rhin, dans le but de rendre les cultures de maïs plus accueillantes pour la petite faune. (« la chasse en Alsace », 1998 in *Plan de Conservation du Grand Hamster*, 1999).

Schéma de principe : possibilités de créer un maillage fonctionnel pour le Grand Hamster :



(Echelle : 1 cm # 230 mètres).



(Réalisation : ECOSCOP, 2004.)

En (2), le parcellaire est conservé mais les cultures sont plus diversifiées, avec une augmentation de la part des cultures favorables au Grand Hamster (en vert : blé d'hiver, luzerne, etc.) grâce à des conventions de gestion. Les bordures de chemins sont enherbées et quelques ares sont cultivés en luzerne en bordure des parcelles de maïsiculture (en rouge).

Ces terrains pourront accueillir les individus déplacés ou bien, si les terrains sont achetés et plantés en cultures favorables avant les travaux, permettre aux populations de Grands Hamsters de coloniser un milieu favorable au dépend de leur habitat situé dans l'emprise de la voie.

En effet si ces mesures sont réalisées en amont des travaux, les Grands Hamsters se déplaceront naturellement vers des parcelles favorables, dans la mesure de leurs déplacements possibles (environ 300m). Nous pouvons alors les "guider", sans les capturer, dans des parcelles accueillantes et connectées en réseau à d'autres parcelles habitées par d'autres populations de Grands Hamsters afin de recréer une mosaïque écologique fonctionnelle.

Prévoir la gestion de ces parcelles

La gestion des terrains bordant la voie peut être effectuée par le service gestionnaire des routes. Pour les parcelles plus éloignées, un partenaire externe est à rechercher. Deux grandes catégories peuvent être distinguées : la profession agricole, les gestionnaires de milieux (Conservatoire des Sites Alsaciens par exemple).

6.2.2. *Mise en place de conventions avec les agriculteurs*

Cette proposition s'insère à la fois dans le cadre de l'acquisition de parcelles et dans le cadre de la simple convention, sur des terrains n'appartenant pas au maître d'ouvrage.

La faisabilité devrait être plus grande dans ce cas puisque le problème de la propriété foncière ne se pose pas.

Il existe 5 types de contrats avec itinéraire technique favorable au Grand Hamster (WENCEL, 1999) : les conventions de gestion en faveur du Grand Hamster, créées en 1998.

Il s'agit de conventions tripartites entre les agriculteurs volontaires, le partenaire financier (DIREN Alsace ou l'association « Sauvegarde Faune Sauvage ») et le partenaire technique (ONCFS) qui assure le suivi des populations et des mesures agricoles sur les parcelles concernées.

Un autre système de contractualisation (les Jachères « Environnement Faune Sauvage ») peuvent être signés entre l'agriculteur ou les locataires de chasse et, comme partenaire financier, l'association « Sauvegarde Faune Sauvage » (SFS) ou la Fédération Départementale des Chasseurs (FDC).

Les subventions* annuelles données par l'ONCFS sont d'un montant de 750€/ha de luzerne et 150 €/ha de céréale à paille (chiffres 2000, ONCFS) :

Ces conventions existent déjà sur certaines communes depuis plusieurs années (en dehors de l'aire d'étude : Geispolsheim, Elsenheim, Entzheim, Blaesheim entre autres).

Un suivi a été opéré par les services de l'ONCFS par des comptages annuels de terriers. Cette méthode semble la plus adaptée pour encourager la survie des populations de Grands Hamsters.

► **Caractéristiques des conventions de gestion en faveur du Grand Hamster :**

Type de convention	Complément jachère	Conventions directes				
		1	2	3	4	5
Contrats						
Assolement	Luzerne en plus de l'assolement jachère	Luzerne	Luzerne récoltée dans le cadre d'un élevage	Céréales à paille ou trèfle violet pendant 3 ans	Céréales à paille ou trèfle violet	
Durée	1 ans	3 à 5 ans				
Indemnisation €/ha/an	Coût des semences	735.24	152.44		152.44 les 3 ^{èmes} années 198.18 les années suivantes 76.22 pour les betteraves sucrières	
Partenaires financiers	SFS	SFS - DIREN				
Contraintes techniques	Pas d'irrigation, de traitements insecticides ou rodenticides, d'épandage de purin ou de lisier Absence du travail du sol avant le 15/09 Labour limité à 30 cm					

► **Caractéristiques des contrats « Jachères environnement et faune sauvage » :**

Type de convention	Jachères Environnement et Faune Sauvage				
	Bas-Rhin			Haut-Rhin	
Contrats	Classique	A1	A2	Céréale	Luzerne
Assolement	Mélange de 2 céréales a choix (ray gras, dactyle, fétuque élevée, méliot...)	Mélange blé 50 kg/ha, seigle d'hiver 50 kg/ha, légumineuse 2.5 kg/ha	Mélange avoine 30 kg/ha, choux 3 kg/ha, sarrasin 10kg/ha	Mélange de 2 céréales blé, seigle, orge, chaque espèce devant représenter au moins 15 % du total.	Mélange de céréales et de légumineuses : blé, seigle Orge, luzerne (en mélange avec 10 % de trèfle violet, ray-grass ou dactyle), trèfle violet, trèfle incarnat
Durée	1 an				
Indemnisation €/ha/an	60	90		138	100
Partenaires	FDC – locataire de chasse			SFS	
Contraintes techniques	Pas d'intervention entre le 25/04 et le 15/07 Lutte contre les adventices obligatoire Couvert à conserver jusqu'au 01/03			Pas d'intervention entre le 01/04 et le 15/09 et entre le 01/10 et le 01/03 Lutte contre les adventices obligatoire Couvert à conserver jusqu'au 15/03 Surface minimale de 30 ares et largeur minimale de 20m	

* Des subventions sont également à rechercher du côté des CAD (Contrats d'Agriculture au Durable, qui remplacent les CTE).

L'objectif est de créer une mosaïque d'habitats, un réseau écologique fonctionnel. Cette mosaïque peut être différente selon les années, en fonction des assolements agricoles, mais doit rester fonctionnelle. Le maillage "théorique" dépend de la surface minimum viable du Grand Hamster, de la densité des populations concernées et du seuil de viabilité, des barrières existantes (réseau routier, cours d'eau, etc.), et de la capacité du site à accueillir le Grand Hamster.

Une information quantitative peut être donnée à titre d'exemple : il faudrait théoriquement un maillage de parcelles favorables espacées au plus de 300m entre elles sur une surface d'une seul tenant de 300 hectares (SCHWEBEL, 2003). Dans ce réseau peuvent être intégrées des bordures enherbées au bord des chemins.

Les secteurs à favoriser pour la localisation des parcelles à conventionner se situent donc prioritairement dans le Kochersberg et les terrasses loessiques à Innenheim, Duttlenheim et Duppigheim (secteurs "très favorables" et "moyennement favorables à très favorables").

La localisation plus précise devra prendre en compte les opérations foncières, les agriculteurs concernés et motivés pour passer des conventions et les recommandations de l'ONCFS.

Les conventions avec les agriculteurs permettent de jouer sur la rotation des cultures et d'y attirer les individus : les Grands Hamsters se déplacent au cours de l'année vers les milieux qui leur sont plus favorables (SELUGA-1996. WEIDLING-1996 ; WEINHOLD-1998).

Il faudrait, idéalement, passer ces contrats avant le début des travaux pour que les populations de Grands Hamsters s'y déplacent et s'y installent et limiter les impacts lors des travaux.

Le montant des indemnités est évalué en fonction de la superficie imperméabilisée sur les territoires favorables au Grand Hamster. Il peut être versé directement à la DIREN qui se chargera de passer des conventions avec les agriculteurs.

Recommandation du Plan de Conservation

Les conventions de gestion ont pour buts de (cf. Plan de Conservation du Grand Hamster) :

- Stopper la régression des surfaces cultivées en blé et orge dans certains secteurs et de favoriser leur réimplantation dans d'autres
- Favoriser une extensification des pratiques culturales en adéquation avec la biologie de l'espèce (déchaumage et

labours tardifs, absence d'irrigation des cultures, d'utilisation de purin ou de lisier, d'utilisation de rotenticides, etc.)

- Pendre en compte la rotation des cultures comme facteur de stabilisation des populations (incitation à implanter des céréales à paille au minimum 2 ans de suite sur la même parcelle, etc.)
- Constituer un réseau de petites parcelles de quelques ares de luzerne ou de trèfle offrant abri et nourriture au Grand Hamster et favorisant les connections entre populations.

Ces principes de culture sont vivement recommandés par le Plan de Conservation du Grand Hamster.

Le Plan de Conservation du Grand Hamster (période 2000-2004) préconise les contractualisations de ce type dans le secteur n°1 (prioritaire) avec un ratio de 2% de luzerne et 20% de céréales à paille par SAU communale. Les communes de ce secteur sont Duttlenheim, Duppigheim et Innenheim.

Dans le secteur n°2, le Plan de Conservation recommande la mise en place de contrats Jachère "Environnement et Faune Sauvage", dont certains peuvent être adaptés aux exigences du Grand Hamster.

Principes de culture

(cf. actions de conservation déjà réalisées dans d'autres pays d'Europe, in Plan de Conservation du Grand Hamster) :

- ▶ Implanter une légumineuse, de la luzerne ou une céréale à paille (sauf maïs !)
- ▶ Ne pas travailler le sol entre le 30 juin et le 10 octobre. Laisser une partie de la récolte sur pied.
- ▶ Profondeur de labour limitée à 40 cm.
- ▶ S'il y a travail du sol après le 10 octobre, ne pas dépasser une profondeur de 25 cm
- ▶ Sinon, laisser les chaumes pendant l'hiver.
- ▶ Pas d'utilisation de produits chimique dans un rayon de 5m autour du terrier.
- ▶ Absence d'épandage de lisier, purin, fumier ou compost
- ▶ Absence d'utilisation de produits phytosanitaires

Evaluation des surfaces concernées

Destruction de milieu favorable au Grand Hamster par la route et ses aménagements connexes

Les espaces très favorables et favorables détruits par l'emprise stricte du GCO (largeur de la voie estimée à 70 mètres) représentent une superficie totale d'environ 39 ha (le maïs étant très dominant sur ce territoire).

Destruction de milieu favorable au Grand Hamster par les remembrements

L'hypothèse maximale (c'est à dire que les remembrements sont effectués sur l'ensemble des terrains agricoles des communes concernées par le GCO) donne une surface détruite de 416 ha. Cette surface peut être divisée par quatre si les remembrements ne sont effectués que sur des surfaces minimisées.

Estimation des superficies à compenser :

Les superficies compensatoires sont supérieures (+ 20 %) aux superficies détruites, car il reste un manque à gagner des impacts de fractionnement des milieux, d'isolement des populations et de mortalité. Ce facteur est toutefois modéré car les habitats du Grand Hamster sont assez facilement et rapidement reconstituables.

	Superficies favorables et très favorables détruites par le projet	Superficie compensatoire
Emprise stricte (pour une largeur de la voie de 70 m)	39 ha	46.8 ha
Remembrement : Hypothèse 1	Estimation : 104 ha	124,8 ha
Remembrement : Hypothèse 2	Estimation : 416 ha	499,2
TOTAL	143 à 455 ha	171,6 à 546ha

Animation de la démarche

* Estimation basée sur l'analyse des RGA des communes les plus proches ayant été remembrées entre les deux derniers RGA (1988 et 2000), elle montre une régression de 54 % des surfaces favorables durant cette période. Une comparaison avec des communes non remembrées a été effectuée : le recul des cultures favorables au Grand Hamster y est de 28 %. Seul le différentiel qui évalue l'effet du remembrement à été pris en compte (54 – 28 = 26 %).

Les négociations avec les agriculteurs pour la mise en oeuvre des conventions de gestion est une étape clef qu'il ne faut pas négliger. Il s'agit d'un travail de terrain long et qui nécessite de bonnes connaissances.

De même, pour participer aux commissions de remembrement et sensibiliser les différents acteurs, une personne doit être missionnée spécifiquement dans l'intérêt du Grand Hamster. Aussi, nous proposons de confier cette charge à un animateur qualifié.

Tableau synthétique des mesures compensatoires

Caractéristiques	Milieu concerné	Impacts visés	Gain escompté
Acquisition des terrains	Terrains situés en bordure de la voie et autres terrains à soumettre à conventions de gestion	Perte d'habitats favorables, Mortalité routière	- Assurer une gestion écologique des abords de la voie pour amener la faune dans les passages - Préserver les populations de Hamsters relictuelles et leur éviter le stress du déplacement (somme/ha/an versée à la DIREN qui se charge de passer des conventions avec des associations et des agriculteurs ou d'acheter des terrains)
Mise en place de conventions de gestion avec les agriculteurs (171 à 546 ha)	Communes concernées par le GCO et le Grand Hamster, secteur à déterminer avec l'ONCFS	Perte d'habitats Fractionnement des populations Perte du fonctionnement écologique	- Créer des milieux favorables aux Grands Hamsters et augmenter le nombre de parcelles favorables (création d'un réseau écologique fonctionnel) - Informer les agriculteurs
Création de corridors écologiques entre les noyaux de population : trame verte nord-sud	Sites à définir, en fonction des noyaux de populations observés (campagnes de recensement 2003 et 2004)	Fractionnement et isolement des populations Perte du fonctionnement écologique	- Recréer un réseau écologique fonctionnel (métapopulations) et assurer la pérennité de certaines populations - Diversification du paysage agricole
Animation lors des opérations foncières de remembrement	Toutes les communes traversées par le GCO	Uniformisation des milieux Diminution des échanges entre populations	- Conserver les sites d'accueil du Grand Hamster - Sensibiliser le public, les agriculteurs et les collectivités

6.3. Cohérence globale des mesures et valorisation des filières

Le cas du Grand Hamster se différencie des autres espèces animales protégées et en régression en Alsace. En effet, son habitat correspond à des terres agricoles, espaces qui peuvent difficilement faire l'objet de protection.

Cependant, la situation est alarmante : le Grand Hamster a besoin immédiatement de mesures de conservation particulières telles que le maintien de certaines cultures vivaces. C'est à dire, de « zones de conservation spéciales » qui, malheureusement, ne sont pas des types d'habitats naturels, mais des zones agricoles. (NECHAY, 2000).

La problématique du Grand Hamster n'est pas évidente au vu de sa démographie cyclique et des ravages causés aux cultures en période de pullulation. Ses exigences biologiques sont en contradiction avec les intérêts économiques agricoles (WENCEL, 1998).

Il convient donc de trouver un équilibre entre pratiques culturales, aménagement du territoire et gestion de l'espèce en proposant des méthodes adaptées.

Une réflexion globale doit être envisagée dans ce contexte périurbain où la pression d'urbanisation et les projets routiers augmentent rapidement, en tache d'huile autour de Strasbourg.

Les différents acteurs de l'aménagement du territoire doivent mener une réflexion commune, intégrant les enjeux environnementaux aux enjeux économiques.

Cette problématique est particulièrement marquée en milieu périurbain, où se rencontrent un monde rural et agricole et un monde plus citadin.

La survie du Grand Hamster dépend étroitement de ces décisions.

La réalisation des mesures compensatoires n'a que peu de sens au vu de l'enjeu actuel reposant sur les populations relictuelles du Grand Hamster en Alsace si rien n'est fait de manière plus globale pour la protection de son habitat dans les secteurs favorables de la couronne strasbourgeoise.

Nous proposons donc d'orienter de manière plus concrète les engagements des collectivités locales avec des outils d'action. Evidemment, ces actions ne sont envisageables qu'avec un investissement des acteurs concernés et d'une volonté commune d'enrayer le déclin de l'espèce.

Ces propositions viennent appuyer et compléter les recommandations du Plan de Conservation du Grand Hamster.

▪ **Plan d'actions en faveur du Grand Hamster**

Le Plan National de Conservation du Grand Hamster prendra fin en 2004. La poursuite des actions menées est à encourager et à consolider.

La DRE pourrait solliciter la DRAF, et/ou la DDAF (éventuellement la SAFER et la Chambre d'Agriculture) pour mettre en place un plan d'actions en faveur du Grand Hamster et conforter le Programme National de Conservation pour tout ce qui concerne les projets de l'Etat (et éventuellement des collectivités) ayant une incidence directe sur la survie du Grand Hamster.

Ce Plan d'actions serait inscrit dans les engagements de l'Etat. Initié par les Services de l'Etat puis relayés par les concessionnaires (pour partie).

▪ **Valorisation de la filière luzerne**

Le Plan de Conservation du Grand Hamster recommande qu'au moins 10% des surfaces cultivées soient recouvertes de plantes vivaces, telles que la luzerne. Mais cette culture doit être valorisée pour inciter les agriculteurs à la pratiquer.

Effectivement, cette question est primordiale si on veut pérenniser les conventions avec les agriculteurs : il faut que la luzerne soit un produit rentable au niveau financier pour qu'ils pratiquent cette culture sur le long terme.

La valorisation de cette filière pourrait être entreprise par la future réforme de la Politique Agricole Commune, avec réduction des subventions pour la maïsiculture et augmentation des subventions pour les cultures plus extensives, et suivie par des initiatives locales qu'il faudra encourager.

Un exemple existant déjà dans le Haut-Rhin mérite d'être cité : les propositions de contractualisation en faveur du Grand Hamster ont poussé quelques agriculteurs, sensibilisés à la question du Grand Hamster, à envisager un système qui soit rentable.

Leur initiative au niveau local consiste à mettre en place un système d'échanges entre les productions agricoles de plaine et les productions agricoles de montagne. Le Conseil Général du Haut-Rhin subventionne l'acheminement des luzernes vers la montagne, pour fournir les éleveurs en fourrage pour l'hiver.

Ce système est très intéressant, les éleveurs de montagnes rencontrant souvent des problèmes d'approvisionnement en fourrage, notamment après des périodes difficiles comme l'été caniculaire de 2003 où les ressources étaient insuffisantes.

Cette culture présente en outre d'autres avantages :

- Capable de pousser en été sans irrigation, résistante au froid, la culture de la luzerne est productive pendant plusieurs années, avec plusieurs récoltes par an : c'est une plante pérenne.
- La luzerne présente également des avantages nutritifs et digestifs pour les bovins qui produisent un lait de meilleure qualité.

Des débouchés comme les granulés de luzerne déshydratée peuvent être étudiés.

Dans ce même ordre d'idées, le Plan de Conservation du Grand Hamster(1999) évoque la possibilité d'un projet de développement local.

Il s'agirait d'insérer le Grand Hamster dans l'économie régionale en valorisant certains produits agricoles issus des cultures favorables à l'espèce. La faisabilité d'un tel projet (type "ferme du Hamster") n'a pas été étudiée.

▪ **Protection des parcelles colonisées par le Grand Hamster**

Il s'agit d'acquérir des terrains pour créer, maintenir et gérer des milieux favorables à la viabilité du Grand Hamster, dans l'optique de compenser la perte des territoires et des habitats.

Ces terrains pourront également accueillir les individus déplacés.

Les recommandations de l'Europe vont dans ce sens et préconisent d'envisager la création d'une « réserve agraire » dans les zones noyaux de la répartition du Grand Hamster".

Des prospectives et une réflexion de fond sont à mener en ce sens, il ne s'agit pas de créer des « réserves à Hamsters ». Toutefois, l'idée peut être envisagée afin de permettre le maintien d'une population viable de Grands Hamsters, au moins temporairement.

Ces protections pourraient concerner aussi bien les noyaux de populations connus (Duppigheim, Innenheim), pour assurer leur maintien et leur croissance, que les populations relictuelles, pour en assurer la survie.

Les parcelles seront à définir en concertation avec les organismes compétents (ONCFS, DIREN, DDAF, GEPMA, Association Sauvegarde Faune Sauvage, associations d'agriculteurs, etc.).

Un plan de gestion de pareille réserve devra être envisagé lorsque les mesures auront montré leur efficacité et que les populations de Grands Hamsters occasionneront des dégâts aux cultures. Le principe « d'usage durable » (Convention sur la diversité biologique) devrait être appliqué avec les autorisations appropriées.

Le phénomène de pullulation doit être étudié (programme de recherche) et faire l'objet d'une réflexion afin de ne pas se retrouver dans les mêmes conditions que dans les années 1978. Quelques indications et pistes de réflexion sont apportées ici :

"Une réflexion sur le rôle du paysage et la structuration des communautés s'est largement développée ces dernières années. On sait désormais que les phénomènes d'instabilité numérique chez les rongeurs sont en grande partie liés à la structure de la communauté de prédateurs.

Les populations de rongeurs sont stables quand la communauté est dominée par les prédateurs généralistes (qui ont une action régulatrice importante puisque leur niveau de densité ne dépend pas de celui d'une seule espèce de proie) alors qu'elles deviennent très instables quand la communauté prédatrice est dominée par des espèces spécialistes. En effet, les prédateurs généralistes ont un spectre de proies suffisamment étendu pour ne pas subir la déplétion d'une espèce de rongeur et ne se focaliseront pas sur cette proie lorsqu'elle deviendra très profitable. Le type d'interaction proie/prédateur spécialiste engendre un système fluctuant très instable, aussi bien pour la proie que pour le prédateur.

Ainsi, l'homogénéisation de l'espace a entraîné celle du cortège de prédateurs, où les espèces « opportunistes » ou généralistes (comme le Renard) cèdent la place à des espèces « spécialistes » (Belette, Hermine), efficaces dans la régulation des effectifs après pullulation mais inaptes à empêcher leur émergence puisque ce sont eux qui subissent les effets de variation de disponibilité des rongeurs. Dans les exemples étudiés, la Belette et l'Hermine en sont les principales causes. Il s'y ajouterait l'action de maladies au sens large (bactéries, virus, parasites) qui, par une action locale drastique, abaisserait les densités à l'échelle sectorielle.

Partant de là, le contexte paysager prend toute son importance. En effet, l'évolution d'un paysage, selon qu'il favorise le rapport prédateurs spécialistes/prédateurs généralistes dans un sens ou dans l'autre, induira des modalités cinétiques très différentes chez les rongeurs à fortes capacités d'expansions démographiques." (LE LOUARN et QUERE, 2003).

- **Le Plan d'Urbanisme Local**

Cette proposition s'inscrit dans la politique communale et la volonté d'enrayer le déclin de l'espèce au niveau local.

Le règlement des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) permet en effet la protection de parcelles au vu de leur intérêt écologique selon l'Art.L123-1 alinéa 7 (L.n°2000-1208, 13 déc.2000, art. 4) : les PLU peuvent « *identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les (...) sites et secteurs à protéger (...) pour des motifs d'ordre culturel, historique ou écologique et définir le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur protection* ».

La faisabilité n'est pas évidente*, mais si une opportunité se présente, il serait effectivement intéressant de maintenir une mosaïque de petits champs en cultures vivaces, offrant habitat et nourriture au Grand Hamster.

- **Principes à suivre lors des éventuelles procédures de remembrements**

Les opérations de remembrement aboutissent souvent à des réorganisations du parcellaire (agrandissement des parcelles, disparition des mosaïques de cultures) et à une banalisation du paysage agricole. Les conséquences de ces remembrements sont généralement néfastes pour la faune et la flore.

En pratique, ces bouleversements ne sont pas si importants, les parcelles étant souvent déjà regroupées en grandes cultures, notamment dans le Kochersberg (arrangements entre agriculteurs).

La loi Paysage du 8 janvier 1993 prévoit que deux personnes représentent les associations de protection de la nature dans les commissions de remembrement. Ces "Personnes Qualifiées pour la Protection de la Nature" (P.Q.P.N.) assistent aux commissions de remembrements et défendent les intérêts du patrimoine naturel et rural. Le remembrement n'a plus alors pour seul but l'amélioration de la productivité agricole, mais doit contribuer à l'amélioration de l'environnement de la commune (préservation des zones sensibles, reconstitution du maillage des haies, préservation d'un réseau de chemins cohérents, etc...) et favoriser ainsi des activités annexes, comme le tourisme vert, par exemple.

Nous essayons ici de proposer des mesures permettant de réduire les impacts d'homogénéisation, en agissant à l'amont des

* La commune peut imposer la protection de la parcelle, mais pas la culture qui y est appliquée.

discussions et des négociations. L'objectif est de préparer et d'optimiser la mise en oeuvre des mesures compensatoires.

Il s'agit de préconiser certaines grandes lignes et de profiter, le cas échéant, des négociations inhérentes aux remboursements pour procéder à des échanges de parcelles ou à des compromis avec des propriétaires intéressés, pour mener à bien une optimisation des mesures compensatoires.

La proposition d'embauche d'un animateur pour suivre les opérations foncières et sensibiliser les agriculteurs dans le cadre des remboursements induits par le GCO et une concertation plus élargie avec le Préfet, la DDA, le Conseil Général, la DIREN et la Fédération Départementale des Chasseurs vont également dans ce sens.

Cette mesure est toutefois assez délicate à mettre en oeuvre puisque :

- ▶ Le maître d'oeuvre ne maîtrise pas les réorganisations foncières induites par le projet
- ▶ Les informations relatives à l'occupation du sol (agriculture) et aux milieux favorables pour le Grand Hamster (qualité des sols) ne sont pas connues avec précision (il s'agit d'estimations).

Grandes lignes directrices – propositions d'actions à mettre en oeuvre lors des éventuels remboursements :

- Acquisition (ou conventions) de parcelles dans les communes dont le projet nuit le plus aux populations de Grands Hamsters
- Acquisition de parcelles (ou conventions) dans les milieux favorables (sol, inondations, remontées de nappe)
- Organisation des parcelles acquises ou conventionnées en mosaïque (ex : carrés de 500m de côté sur 300 hectares).

*Tableau synthétique des mesures globales**

Caractéristiques	Echelle(s)	Acteurs concernés	Partenariat
Plan d'actions en faveur du Grand Hamster	Région, Département	DIREN, Conseil Général, Maires, Agriculteurs	ONCFS SFS GEPMA
Valorisation de la filière luzerne	Europe, Etat, Région, Département	Conseil de l'Europe (PAC, Natura 2000), DDAF, CG67), Maires, Agriculteurs	ONCFS SFS GEPMA
Protection de parcelles colonisées par le Hamster	Collectivités locales, communes	Maires, agriculteurs, associations de protection de la nature	ONCFS SFS GEPMA
Réduction des impacts des remembrements induits	Région, communes	Maires, agriculteurs	ONCFS

* Ces mesures ne sont pas chiffrées ici, car elles dépassent le cadre de l'étude d'impact.

6.4. Suivi des populations et des aménagements proposés

Le suivi des mesures proposées est un facteur essentiel pour vérifier le bon fonctionnement des aménagements et suivre l'évolution des populations de Grands Hamsters.

En effet, il faudra corriger les erreurs et les dysfonctionnements si certains ouvrages se révèlent peu adaptés ou inefficaces. Des éléments pour la gestion des aménagements sont décrits dans les chapitres correspondants aux mesures proposées.

Plusieurs méthodes de suivi doivent être mises en oeuvre, puisqu'il s'agit de suivre les populations de Grands Hamsters, l'efficacité des ouvrages et les changements plus globaux de l'environnement ayant des conséquences sur les populations de Grands Hamsters alsaciennes.

6.4.1. Les populations de Grands Hamsters

Le suivi des populations est déjà réalisé pour partie dans certaines communes par l'ONCFS. Un recensement plus précis a été réalisé dans le cadre du GCO.

Un suivi des populations est indispensable suite à la réalisation du projet. L'état actuel des connaissances des populations présentes dans le fuseau étant faible (7 terriers recensés en 2003), nous ne pouvons pas apporter de précisions sur le sujet à ce stade de l'étude.

Les recensements prévus au printemps 2004 dans les secteurs à forte potentialité de présence de l'espèce (cf. carte des sensibilités) devraient préciser le nombre d'individus concernés.

Le suivi de ces populations sera réalisé par les services techniques de l'ONCFS selon la méthodologie établie. Notons toutefois que le suivi des effectifs est plus difficile lorsque les populations sont isolées et les densités faibles ($\leq 1-2$ terriers/ha) (RUZIC, 1977).

D'éventuelles baisses d'effectifs ne seront pas forcément associées à la réalisation du projet, puisque les populations continuent de régresser de manière générale en Alsace et que la part de régression des effectifs due au projet n'est pas facilement estimable.

Toutefois, il est clair que la densification des infrastructures routières autour de l'agglomération strasbourgeoise jouera un rôle déterminant pour la survie de l'espèce.

Des actions supplémentaires (conventions de gestion, passages à faune) seront à prévoir si les impacts dus à la réalisation du projet semblent perdurer malgré les mesures prises.

6.4.2. Le fonctionnement des "hamsteroducs"

Le suivi des passages à faune et de leur fonctionnement peut être réalisé à plusieurs échelons :

- Aménagement d'une caméra ou d'un appareil photo équipé d'un radar infra-rouge à chaque extrémité des buses pour photographier la faune de passage et ainsi pouvoir suivre les éventuels déplacements des Grands Hamsters.

Le choix des passages à aménager est à préciser avec les services de l'ONCFS. Nous proposons d'acheter quelques appareils et d'effectuer une rotation dans les buses sur quelques semaines pendant une saison au moins. Une attention particulière sera apportée dans les secteurs très sensibles et les sites où l'espèce a effectivement été observée lors des campagnes de recensement 2003 et 2004.

- Relevé des traces sur la terre recouvrant la base de la buse ou du passage supérieur. Un couvert adapté (argile par exemple) pourra être disposé sur les bandes spécifiques aux micromammifères. (Problèmes de disparition des traces par la pluie, le passage des véhicules agricoles et le piétinement de grands mammifères comme le sanglier...)
- Marquage d'individus (dans le cadre de recherches scientifiques sur le Grand Hamster) : radio-tracking ou tatouage avec une méthode de suivi des individus type « capture-marquage-recapture ».
- Autres observations : observations directes (individus observés aux extrémités ou à proximité des ouvrages, nouveaux terriers, dégâts aux cultures, etc.) par des personnes informées (agriculteurs, promeneurs, etc.).

6.4.3. Les ouvrages et leurs abords

Le suivi de l'état général des aménagements (buses, murets, grillages, etc.) et de leurs abords (haies, bandes enherbées, etc.) est également un facteur indispensable à la pérennisation des mesures proposées.

Il s'agit de s'assurer régulièrement du bon fonctionnement des ouvrages et de leur bon état général. Cela peut être réalisé par les services des routes qui visitent régulièrement les talus et les aménagements routiers.

Des travaux (réparation, etc.) ou des remplacements seront à effectuer en cas de dégâts, de dysfonctionnement ou de destruction.

Cela concerne :

- L'intérieur des buses (après de fortes pluies, les buses peuvent se trouver obstruées par des embâcles ou inondées... il faut déblayer la boue pour permettre l'accès).
- Les abords des buses : état général du grillage, raccords entre les clôtures et le passage à faune, couverture du sol à l'entrée et à la sortie de l'ouvrage.
- Les talus : état phytosanitaire des arbustes constitutifs des haies, état et positionnement des clôtures, état des murets.
- Les dispositifs spécifiques installés sur les passages supérieurs et leurs abords.

6.4.4. Les connections écologiques

La création de corridors (petites parcelles ou parties de parcelles cultivées en luzerne ou céréales à paille, bandes enherbées le long des cultures, chemins de terre, etc.) doit également trouver une pérennisation dans le temps.

Le réseau de parcelles favorables (et donc les conventions de gestion) doit être maintenu sur au moins une vingtaine d'années.

Un suivi périodique pourra être réalisé afin de reconstituer des connections ou de les adapter à la localisation des populations de Grands Hamsters observées lors des suivis de populations.

L'objectif étant de pérenniser la mesure et de s'assurer de son bon fonctionnement.

La déconnection de sous populations pendant une année ou plus pourrait avoir des conséquences sur la survie d'une petite population isolée.

6.5. Evaluation financière des mesures proposées

La faisabilité des mesures proposées n'est pas abordée ici en raison de l'incertitude concernant les futures opérations foncières, les possibilités d'achat de terrains agricoles aux abords de la voie, les possibilités de conventions de gestion dans les secteurs favorables, du manque de données précises sur les populations de Grands Hamsters concernées par le projet, les motivations des différents acteurs pour la protection de l'espèce, etc.

Nous donnons ici des fourchettes de prix pour la réalisation des mesures de réduction et de compensation.

Evaluation partielle des coûts

Mesure	Prix unitaire/détail		Quantité	Coût total	Remarques
Adaptation des passages à faune prévus			35 unités		
Obstacle anti-collision : grillages à mailles fines / murets / haies			34 km		
Implantation de buses supplémentaires en secteur sensible			23 unités		
Achat de terres agricoles (ratio de 5 % des surfaces compensatoires)*	Prix moyen terre labourée	8300€/ha	8,5 à 27 ha selon hypothèse de remembrement	148 500 €	
	Prix moyen prairie naturelle	5200 €/ha			
Contrats Jachères "Environnement Faune Sauvage" sur 20 ans	Mélange à dominante de luzerne : - la 1ère année - a 2ème année - à partir de la 3ème année	60 €/ha/an 46 €/ha/an 30 €/ha/an	254 à 610 ha selon les hypothèses de remembrement	518 400 €	Il existe des <u>indemnités</u> pour les agriculteurs co-signataires de ces conventions + primes versées dans le cadre de la PAC + programme d'acquisition du Conservatoire des Sites Alsaciens, Fond d'aménagement pour la restauration des biotopes, mise en oeuvre de CAD, etc.
	Jachères "Grand Hamster": luzerne ou céréales implantées en mélange sur des terres à haute valeur agronomique	140 €/ha/an			
Conventions de gestion de parcelles agricoles	- Luzerne - Céréales à paille	763 €/ha/an			
Comptages exhaustifs avant travaux et analyse des données	- Comptages (bénévoles) - Analyse des données : 5 Jours Ingénieurs ONCFS	152 € /ha/an	170 ha	26 000 €	
Captures d'individus avant travaux	- 5 Jours Ingénieurs ONCFS	152 € /ha/an			Services de l'ONCFS compétent
Suivi des populations et des parcelles conventionnées	Très variable en fonction des méthodes, des effectifs et des superficies à étudier				
Suivi des passages à faune : achat d'appareils photos et déplacements (rotation)	- Achat de 5 appareils photo équipés de cellule à déclenchement infrarouge - 1 personne effectuant la rotation du matériel pendant 1 saison		5 appareils photo infra-rouge 8 jours technicien	10 000 €	
Suivi des ouvrages et de leurs abords	<i>Pour mémoire, réalisé par les services d'entretien des routes de la DDE - pas de chiffrage</i>				
Engagement d'un animateur pour suivre les opérations de remembrement et sensibiliser les différents acteurs	1 chargé de mission à mi-temps pendant 2 ans		-	40000 €	

* Le calcul de ces montants se réfère à la différence de marge brute entre cultures de maïs et de luzerne d'une part (marge brute de luzerne considérée comme nulle) et une culture de maïs et de céréale à paille d'autre part, à laquelle s'ajoute les coûts supplémentaires ou la compensation des pertes de rendement engendrées par les itinéraires techniques préconisés.

7. GLOSSAIRE DES SIGLES UTILISES DANS LE RAPPORT

ARAA : Association pour la Relance Agronomique en Alsace

CETE : Centre d'Études Techniques de l'Équipement

CG : Conseil Général

CIGAL : Coopération pour l'Information Géographique en ALSace

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DDE : Direction Départementale de l'Équipement

DIREN : Direction Régionale de l'ENVironnement

DRAF : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt

DRE : Direction Régionale de l'Équipement

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

GCO : Grand Contournement Ouest de Strasbourg

GEPMA : Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace

OFROU : Office Fédéral des ROutes (Suisse)

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PAC : Politique Agricole Commune

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMV : Population Minimum Viable

POS : Plan d'Occupation des Sols

PQPN : Personne Qualifiée pour la Protection de la Nature

RGA : Recensement Général Agricole

SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Établissement Rural

SAU : Surface Agricole Utile

SFS : Association Sauvegarde Faune Sauvage

SRPV : Service Régional pour la Protection des Végétaux

TGV : Train à Grande Vitesse

TRG : Transport Routier Guidé

VLIO : Voie de Liaison Interquartiers Ouest

VRPV : Voie Rapide du Piémont des Vosges

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

8. BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages

Actes du colloque « Routes et Faune sauvage », Conseil de l'Europe, STRASBOURG – 5-7 Juin 1985.

ADEUS, Schéma de COhérence Territoriale de la REgion de Strasbourg : Diagnostic, 2002.

APRONA, carte de la profondeur du toit de la nappe alsacienne par rapport au sol en moyennes eaux, 1999.

Atelier des Territoires « A35-GCO, études contributives à l'APS - Volet Agricole, Phase 2 : études préliminaires », janvier 2002.

BAUMGART G. (1980) : Hamster commun. In : «Mammifères d'Alsace»

BAUMGART G. (1984), article : «Hamster» In : Encyclopédie de l'Alsace, Ed. PUBLITOTAL-Strasbourg, volume 6, pages 3703-3707

BAUMGART G. « Le Grand Hamster en France, situation actuelle et proposition d'actions à mener, mémoire présenté aux pays membres de la convention de Berne », session décembre 1998.

BAUMGART G. « Le Hamster d'Europe en Alsace », rapport réalisé pour l'office national de la chasse (267 pp). Décembre 1996.

BICKMORE C., « Code de pratiques sur la prise en compte de la diversité biologique et paysagère dans les infrastructures de transport – Sauvegarde de la nature n°131 », Editions du Conseil de l'Europe, mars 2003.

BOUQUOT ECO-PAYSAGEMENT, « Rocade Sud de Strasbourg section A35-RN83, Avant Projet Sommaire – Etat Initial-Analyse des aspects environnementaux », octobre 2001, DDE67.

BURGUNDER W., « Directive sur les passages à faune » OFROU (Office Fédéral des Routes suisse).

DDAF 67 « Carte départementale des terres agricoles – Strasbourg, 1/50.000ème », Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Aménagement.

DIREN Alsace, « Schéma des Services collectifs des espaces naturels et ruraux », 1999.

HAINARD Robert, « Mammifères sauvages d'Europe ». Delachaux et Niestlé 1997

KEMPF C. - BAUMGART G. et coll. Edition Les guides GESTA , Collection Patrimoine Naturel, pages 164-168

LE LOUARN H., QUERE J-P. avec la collaboration de BUTET A., « Les rongeurs de France – Faunistique et Biologie, 2^{ème} édition revue et augmentée », INRA éditions, 2003.

LOSINGER I., « Grands Hamsters déplacés pour limiter les dommages aux cultures : quel devenir ? », Article paru dans le magazine Faune Sauvage n°258 (p. 50 à 54), mai 2003.

LOSINGER I., « La préservation des habitats du Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) : exemple de conventions de gestion des parcelles agricoles », rapport scientifique 2001, septembre 2002.

MACDONALD D., BARRET P. « Mammifères de France et d'Europe ». Delachaux et Niestlé 1995.

NECHAY G. « Recommandation en matière de gestion de *Cricetus cricetus* au niveau international pour l'Europe et dans diverses parties de son territoire ». Rapport pour le conseil de l'Europe (1999)

NECHAY G. « Statuts des Hamsters *Cricetus cricetus*, *Cricetus migratorius*, *Mesocricetus Newtoni* et d'autres espèces de Hamsters en Europe », in Sauvegarde de la nature n°106, Conseil de l'Europe, 2000.

ONCFS : « Plan de Conservation du Grand Hamster en Alsace – Bilan de la prévention des dommages aux cultures et du suivi des populations de grands hamsters », juin 2002.

ONCFS: « Plan de Conservation du Grand Hamster en Alsace – Bilan du suivi des conventions de gestion de parcelles culturales en faveur des populations de grands hamsters », novembre 2002.

Recensement Général Agricole 2000.

WENCEL M-C, LOSINGER I. et MIGOT P., « Le Grand Hamster - *Cricetus cricetus* – (Linné 1758)» ONCFS Publications, 2001.

WENCEL M-C, Migot P. » Le grand Hamster en Alsace », Le Bulletin Mensuel de l'office de la chasse N° 240, Janvier 1999.

WENCEL M-C. « Evolution de l'aire de répartition du Grand Hamster (*Cricetus cricetus* L.) en Alsace , de 1897 à 1997. », 1998.

WENCEL M-C. « Mise au point et application d'une méthode indiciaire d'estimation et de suivi des populations de Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) en Alsace – 1996-2004. », 2000.

WENCEL M-C. « Plan de Conservation du Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) en Alsace – période 2000-2004. », août 1999.

Sites Internet

<http://mapage.noos.fr/baumgart/>

http://www.environnement.gouv.fr/alsace/hamster_le_declin.htm

http://mcsinfo.u-strasbg.fr/article.php?article_id=1192&cPath=8

<http://www.feldhamster.de/links.html>

<http://mrw.wallonie.be/dgrne/ong/refuges/hamster.html>

Personnes consultées

Mlle Isabelle LOSINGER, ONCFS
Mme Audrey FISSE-GATIGNOL, DRE
Alsace

M. Jean CARSIGNOL, CETE de l'Est

M. François NOWICKI, CETE de l'Est

M. Laurent SCHWEBEL, CG 68

M. Ulrich WEINHOLD, biologiste
spécialiste du Grand Hamster à l'Institut
Für Faunistik

M. ZIEGER expert en construction de
passages à faune, entreprise ZIEGER.

9. ANNEXE : PASSAGES A PETITE FAUNE

Tableau synthétique du nombre d'ouvrages à adapter et à ajouter pour le Grand Hamster :

Nombre d'ouvrages	Typologie des couleurs utilisées
23	Ouvrage supplémentaire à ajouter
15	Passage complémentaire prévu par le projet à adapter pour le Grand Hamster
18	Passage mixte prévu par le projet à adapter pour le Grand Hamster
2	Ouvrage non prévu pour la faune, mais prévu pour des rétablissements agricoles ou autre, sur lequel nous proposons d'aménager une bande pour le Grand Hamster à adapter. Si les contraintes techniques ne le permettent pas, il faut ajouter n ouvrage petite faune pour le Grand Hamster à proximité
56	Total ouvrages petite faune en secteur sensible

Tableau détaillé des caractéristiques des ouvrages prévus (en rouge, en bleu et en noir) et à ajouter (en vert), complété à partir des données fournies par le CETE de l'Est. Les lignes en jaune correspondent à la localisation des terriers observés lors des campagnes 2003 et 2004 :

Désignation	Abscisse	Interdistance	Franchissement	Largeur (m)	A adapter pour le Grand Hamster*
	0		Passage complémentaire		X
	400	400	Passage complémentaire		X
	700	300			X
	1000	300			X
OA 0	1450	450	Rétablissement agricole + sentier équestre + faune	7,00	X
	2650	1200	Passage complémentaire		X
5 terriers GH	2800	150			X
	3050	250	Passage complémentaire		X
OA3bis	3250	200			X
OH 1	3464	214	Rivière Le Bras d'ALTORF + piste cyclable + petite faune + promeneurs	20,00	
OH 1bis	3564	100	Ouvrage de décharge + petite faune	diam 2000	X
	3840	276	Passage complémentaire		X
OH2	4117	277	ruisseau + petite faune	buse	
OH 3	4404	287	ruisseau + petite faune	buse	
OH 4	5800	1396	ruisseau + petite faune	buse	
OH 4 bis	5930	130	Ouvrage de décharge + petite faune	1200,00	
OH 4ter	6200	270	Ouvrage de décharge + faune	15,00	
OH 5	6239	39	ruisseau + petite faune	buse	
OANC 1	6410	171	Passage paysager (viaduc) : hydraulique + rétablissement agricole + faune + piste cyclable + promeneurs	460,00	
	6870			viaduc	
	7010	300	Passage complémentaire		X
OA 12	7345	335	Passage paysager faune et promeneurs + usage agricole possible	30,00	X
OA 13	7900	555	Rétablissement agricole + sentier équestre + faune	7,00	X
	8300	400	Passage complémentaire		X
1 terrier GH	8400				
1 terrier GH	8500				
	8700	400	Passage complémentaire		X
	8900	200			X
OA 15	9078	178	Rétablissement agricole + faune	7,00	X
1 terrier GH	9200				
OH 7	9375	297	ruisseau Le Muehlbach + faune + promeneurs	10,00	
OA 16Bis	9960	585	Passage paysager faune et piétons + usage agricole possible	20,00	
OA 17	10232	272	Rétablissement agricole + faune + promeneurs	10,00	
	11000	768	Passage complémentaire		X
	11400	400	Passage complémentaire (décaler à 11300)		X
	11700	300			X
	11800	100	Passage complémentaire (décaler à 11950)		X

* Ouvrage à adapter pour le Grand Hamster en secteur moyennement à très sensible et très sensible. Les ouvrages non cochés se situent donc en secteur défavorable pour le Grand Hamster au niveau hydrogéologique.

OA 19 Bis	12150	350	Rétablissement agricole + faune	7,00	X
	12400	250			X
	12700	300			X
	13350	650	Passage complémentaire		X
	13670	320	Passage complémentaire		X
OH 8	13977	307	Ruisseau Musaubach + faune + sentier équestre + promeneurs + usage agricole possible	10,00	X
	14300	323	Passage complémentaire		X
Terrier GH	14500				
Terrier GH	14600	300			X
	14850	250			
OA 22	15113	263	Rétablissement agricole + faune + sentier équestre	7,00	X
Terrier GH	15400				
	15500	387			X
	15700	200			X
	16000	300			X
OA 24	16408	408	Rétablissement agricole + faune	7,00	X
	16700	292			
OH 9	16893	193	Ruisseau la Souffel + piste cyclable + piétons + faune + promeneurs + usage agricole possible	30,00	X
	17200	307			X
	17500	300			X
	17800	300	ou adaptation OA25: RD64		X ou X
	18100	300			X
	18350	250			X
OH 10	18500	150	Ruisseau le Liesbach + faune + promeneurs + usage agricole possible	20,00	X
	18750	250			X
OA 26	18975	225	Rétablissement agricole + faune + sentier équestre	7,00	X
Terrier GH	19250	275			X
	19500	250			X
OH 11	19887	387	Ruisseau Kolbsenbach + faune + promeneurs	10,00	X
OA 26 ter	20105	218	Rétablissement agricole + faune + sentier équestre	7,00	X
	20400	295			X
OA 27	20733	333	Rétablissement agricole + faune	7,00	X
	21000	267			X
OA 27 bis	21440	440	Rétablissement agricole + faune + promeneurs	7,00	X
	21750				X
OA 28	22040	600	Rétablissement agricole + faune + promeneurs + usage agricole possible	12,00	X
	22350	310	Passage complémentaire		X
OH 12	22643	293	Ruisseau Le Muhlbachel + faune + promeneurs	10,00	X
OA29	22800	157	RD61+usage agricole possible		X
	23000	200			X
	23300	300			X
OANC 2	23600	300	Tranchée couverte (protection acoustique) + RD 226 + usage agricole possible	300,00	
	23900	300		viaduc	
	24120	220	Passage complémentaire		
OH 13	24400	280	Canal de la Marn au Rhin + piste cyclable + promeneurs + faune + rétablissement agricole	70,00	
OH 14	24900	500	Ouvrage de décharge	?	
	25140	240	Passage complémentaire		
OH 15	25375	235	Ouvrage de décharge	?	
	25780	405	Passage complémentaire		
OA 37	26947	1167	Rétablissement forestier de Grittwald + faune + usage agricole possible	12,00	
	27300	353	Passage complémentaire		
	27700	400	Passage complémentaire		
OA 38	28122	422	Rétablissement forestier d'Interwald + faune + usage agricole possible	7,00	

Remarque :

Les indications d'abscisse pour les passages à ajouter ont été déterminées en fonction des capacités de déplacement de l'espèce (250-300 mètres en moyenne). Il revient au maître d'oeuvre d'adapter la localisation des passages petite faune en secteur sensible en fonction des contraintes techniques : créer des passages inférieurs de préférence (buses) ou supérieurs lorsque le tracé est en déblai.