



Concilier agriculture et préservation de la faune de plaine : le cas du grand hamster en Alsace



© F. Kletty

Le grand hamster est une espèce menacée inféodée à la plaine agricole. Parmi les mesures de conservation mises en place en sa faveur, de nombreuses actions sont réalisées pour améliorer son habitat en Alsace. L'approche utilisée illustre de façon exemplaire la nécessité d'acquiescer et de prendre en compte de nouvelles connaissances sur la biologie et l'écologie de cette espèce, à la fois pour optimiser les mesures de conservation et pour faire évoluer les pratiques agricoles.

MATHILDE L. TISSIER¹, CAROLINE HABOLD², FLORIAN KLETTY², JULIEN EIDENSCHENCK¹, STÉPHANE MARCHANDEAU³, YVES HANDRICH², PHILIPPE OSSWALD⁴, ANNABELLE REVEL-MOUROZ⁴, CHARLOTTE KOURKGY¹

¹ ONCFS, Délégation régionale Grand Est, Cellule technique – Ernolsheim-sur-Bruche.

² Université de Strasbourg, CNRS, IPHC UMR 7178 – Strasbourg.

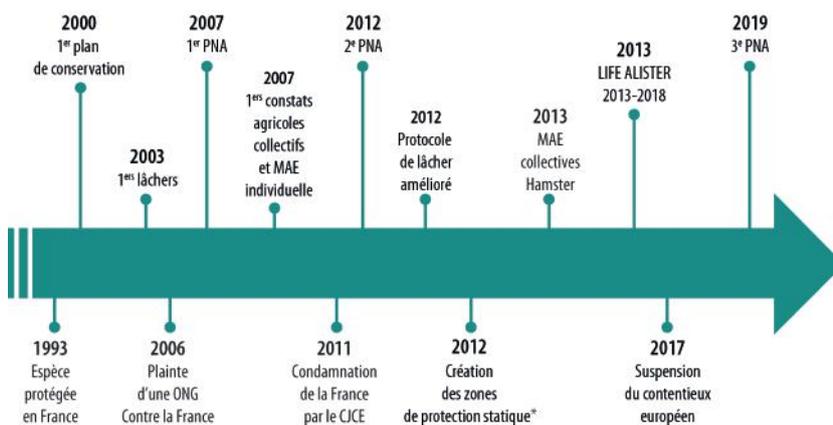
³ ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Petite faune sédentaire – Nantes.

⁴ Chambre d'agriculture d'Alsace – Schiltigheim

Contact : charlotte.kourkgy@oncfs.gouv.fr

En France, le grand hamster est inféodé à la plaine agricole d'Alsace où il est fortement menacé par la détérioration et la fragmentation de son habitat, liées au changement de pratiques agricoles et à l'urbanisation. Aussi, cette espèce protégée a fait l'objet de plusieurs plans nationaux d'actions (PNA) successifs ainsi que d'un projet Life Alister initié en 2013 (figure 1), avec pour objectifs principaux d'améliorer les connaissances sur sa biologie et son écologie et de développer des pratiques culturales innovantes, en lien avec le monde agricole, conciliant besoins écologiques de l'espèce et intérêts agro-économiques.

Figure 1 Historique du programme Hamster.



* Zone d'environ 9 000 ha au sein de laquelle l'habitat du grand hamster est protégé (arrêté ministériel du 9 décembre 2016) et où sont concentrées les actions de préservation de l'espèce.

Le grand hamster menacé par des pratiques agricoles intensives

La « révolution verte » née dans les années 1940 et 1950 en Europe (Naylor, 1996 ; Evans, 1997 ; Matson *et al.*, 1997), s'est caractérisée par : 1) une augmentation des rendements, 2) l'essor de technologies agronomiques telles que la sélection de nouvelles variétés cultivées, la mécanisation, l'utilisation d'intrants chimiques et l'irrigation, 3) le développement de la monoculture, avec une augmentation de la taille des parcelles et la réduction de la diversité des plantes cultivées et messicoles (Björklund *et al.*, 1999), et 4) la prédominance de certaines cultures dont le maïs et le blé. Cette agriculture, dite intensive, a été identifiée comme la principale menace pesant sur les populations de grand hamster à l'échelle européenne (Weinhold, 2008 ; La Haye *et al.*, 2014), bien que d'autres causes, telles que le changement climatique et l'urbanisation, aient été suggérées (Surov *et al.*, 2016). Dans la plaine alsacienne, la spécialisation de l'agriculture s'est accompagnée d'une simplification des assolements avec une régression des surfaces de jachères, de céréales de printemps et de cultures fourragères ; la mécanisation des travaux agricoles a quant à elle conduit à l'accroissement de la taille moyenne des parcelles cultivées (de 0,54 ha en 1971 à 1,4 ha en 2010) – (Tissier *et al.*, 2016). Aujourd'hui, les cultures de blé et de maïs représentent environ 58 % de la Surface agricole utile (SAU) et 75 % de la surface cultivée selon les années. Ainsi, compte tenu de la faible taille du domaine vital d'un hamster (1,9 ha pour

les mâles et 0,44 ha pour les femelles – Weinhold, 2002), l'accroissement de la taille des parcelles, conjugué à la composition actuelle des assolements, restreint fortement la diversité d'habitats disponibles à l'échelle du domaine vital individuel et, dans bien des cas, ne permet plus de satisfaire à l'ensemble des besoins de l'espèce.

Des périodes critiques pour l'espèce engendrées par un manque de couvert de protection contre les prédateurs

Le développement des cultures de printemps, et en particulier du maïs, depuis les années 1950 est globalement défavorable au grand hamster. Ces cultures n'offrent pas un couvert de protection contre les prédateurs en début de cycle végétatif (La Haye *et al.*, 2014 ; Maclean *et al.*, 2014). Le grand hamster, qui hiberne généralement de septembre à avril, se retrouve en effet très exposé à la prédation lorsqu'il émerge d'hibernation dans une parcelle nue, qui a été labourée en hiver et préparée pour le semis de la culture au printemps (comme le maïs par exemple). Par ailleurs, plusieurs études montrent une corrélation négative entre les surfaces cultivées en maïs et l'abondance de nombreuses espèces de plaine (Delacour, 1987 ; Péroux, 2000 ; Klenke *et al.*, 2017). Le blé d'hiver présent à la sortie d'hibernation des hamsters n'induit pas ce problème. Le manque de couvert pour cette culture s'observe plus tard, à partir des moissons qui surviennent généralement dès le mois de juillet (Ulbrich & Kayser, 2004 ; Out *et al.*, 2011 ; Villemey *et al.*, 2013).

Baisse de la condition corporelle et du succès reproducteur du grand hamster : effets possibles du changement climatique et des modifications agricoles

Une étude menée en 2015 révèle une baisse de plus de 20 % de la masse corporelle moyenne des hamsters sauvages en sortie d'hibernation au cours du XX^e siècle en Alsace (Tissier *et al.*, 2016). Cette diminution serait liée à deux phénomènes : l'augmentation des pluies hivernales (conséquence du changement climatique qui peut conduire à des niveaux plus élevés d'humidité du sol, le rendant moins isolant, et engendrer des coûts énergétiques plus importants lors de l'hibernation ou mener à la détérioration des stocks de nourriture), et l'essor de la monoculture du maïs (Tissier *et al.*, 2016). Elle pourrait aussi expliquer la baisse du succès reproducteur observée sur cette période (Surov *et al.*, 2016). En effet, les données actuelles montrent que le succès reproducteur des femelles est très faible en Alsace, avec un taux moyen de 1,04 portée/femelle/an (données de 2014-2017 pour 62 femelles suivies en milieu naturel dans le cadre du projet Life Alister), et inférieur au taux moyen européen qui est de 1,6 portée/femelle/an (Surov *et al.*, 2016) ; ce taux moyen étant lui-même inférieur au taux minimal de 2 portées/femelle/an considéré comme nécessaire à une bonne dynamique de population chez cette espèce (Nechay, 2000). Ainsi, il est mis en évidence pour la première fois que le déclin du grand hamster n'est pas seulement dû à un problème de prédation consécutif à un manque de couvert à certaines périodes critiques, mais également à une baisse de poids et du succès reproducteur.



▲ Paysage agricole au printemps 2018 en zone de protection statique (ZPS) du grand hamster, mais hors mesure agro-environnementale (MAE) collective où les cultures de printemps prédominent.



▲ Enclos dans lesquels l'expérimentation a eu lieu (gauche) et grand hamster dans un enclos « mixte » (droite).

Monocultures et carences nutritives responsables d'échecs de la reproduction

Le grand hamster est une espèce omnivore, consommant des graines, racines, fleurs et parties vertes de plantes

sauvages et cultivées, ainsi que des animaux vertébrés et invertébrés (Tissier *et al.*, 2019). Une étude, qui cherchait à évaluer en conditions contrôlées l'impact du maïs et du blé sur la reproduction, a mis en évidence qu'un régime alimentaire exclusivement composé de maïs entraînait

des infanticides maternels dans 95 % des cas, et par conséquent un succès reproducteur quasi nul (Tissier *et al.*, 2018). La cause identifiée est une carence en vitamine B3 et en son précurseur, le tryptophane, un acide aminé essentiel (**encadré 1**). Le domaine vital d'une

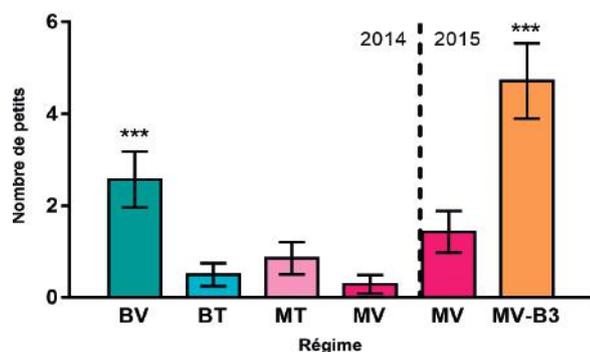
► Encadré 1 • Monoculture de maïs, carences en vitamine B3 et pathologies

Les grains, feuilles et pollen de maïs sont fortement carencés en tryptophane (un acide aminé essentiel) et en vitamine B3 (indispensable pour la synthèse d'ATP par l'organisme). La vitamine B3 est présente sous une forme liée dans cette plante, la rendant non bio-disponible pour les animaux. Des carences en tryptophane et en vitamine B3 conduisent à la démence, à des diarrhées et à des dermatites chez l'humain, au syndrome de la langue noire chez le chien et à des problèmes de croissance et d'agressivité chez la souris (Krehl *et al.*, 1945 ; Eichelman, 1980 ; Baker, 2008 ; Wan *et al.*, 2011 ; Walz *et al.*, 2013).

Deux études réalisées en 2014 et 2015 sur des grands hamsters élevés en captivité (Tissier *et al.*, 2018) ont mis en évidence que ces carences en vitamine B3 étaient responsables d'un taux élevé d'infanticides maternels. En effet, des femelles nourries avec du maïs et supplémentées avec du trèfle ou des vers de terre avaient un nombre de jeunes à la naissance similaire à des femelles nourries sous des régimes de blé. En revanche, en raison d'un taux d'infanticide élevé (95 % des femelles tuaient leurs petits), le succès reproducteur des femelles nourries au maïs était considérablement réduit (**figure 2**, 2014). Une supplémentation en vitamine B3 a permis de supprimer les infanticides et a conduit à la restauration d'un bon succès reproducteur (**figure 2**, 2015).

Sachant que le maïs est la culture la plus produite au monde, étudier comment la consommation de cette plante affecte la faune sauvage est un point crucial en écologie et pourrait avoir des implications majeures pour la gestion de nombreuses espèces, incluant les pollinisateurs. En effet, bien que le maïs soit principalement considéré comme pollinisé par le vent, son pollen peut représenter jusqu'à 47 % de celui collecté par les abeilles à miel en été (Requier *et al.*, 2015). Or, les effets de la consommation du pollen de maïs chez les abeilles et bourdons demeurent peu étudiés.

Figure 2 Nombre moyen de petits par portée au sevrage chez le grand hamster en fonction du régime alimentaire de la mère. (Adapté de Tissier *et al.*, 2018)



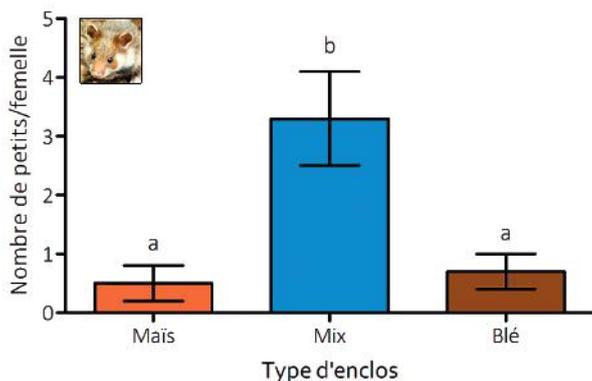
BV : Blé-Ver de terre ; BT : Blé-Trèfle ; MT : Maïs-Trèfle ; MV : Maïs-Ver de terre ; MV-B3 : Maïs-Ver de terre-Vitamine B3.

Les étoiles indiquent une différence significative ($p < 0,001$) entre les régimes, le régime où elles sont appliquées différant significativement des autres régimes de la même année.

► Encadré 2 • Le semis monoculturel en enclos expérimental réduit drastiquement le succès reproducteur du grand hamster et nuit à la biodiversité végétale et animale associée

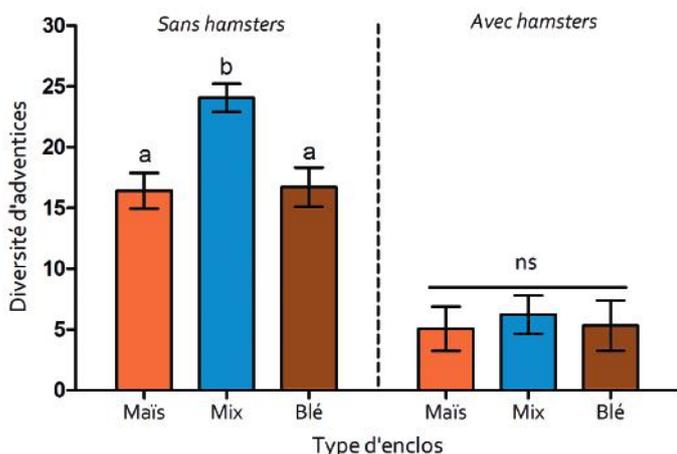
Une expérimentation menée en 2015 dans 76 enclos ensemencés en blé, en maïs, ou en une association de quatre cultures (maïs, blé, tournesol et luzerne) a révélé que le succès reproducteur du hamster s’est trouvé réduit de 82 % dans les enclos comprenant une seule culture, comparativement aux enclos contenant l’association des quatre cultures (figure 3*).

Figure 3 Nombre moyen de petits par femelle de grand hamster dans les enclos expérimentaux en fonction du type de culture. Les lettres a et b indiquent des différences significatives entre les différents types d’enclos.



En outre, le fait de semer plusieurs cultures (enclos mixtes) a augmenté à la fois la biodiversité végétale (avec une diversité d’adventices jusqu’à 37 % plus élevée – figure 4*) et la diversité et l’abondance des invertébrés (jusqu’à 27 % plus élevées), dont certains sont indispensables au fonctionnement des sols et à la pollinisation. Fait intéressant concernant les adventices (qui peuvent être un frein à l’agriculture si elles concurrencent la plante cultivée) : leur diversité était trois fois plus élevée dans les enclos sans hamsters que dans les enclos avec hamsters. Cela indique que le grand hamster, de par son alimentation omnivore, pourrait jouer un rôle de régulateur d’adventices, qui semblent avoir une part importante dans son alimentation au printemps-été. Lorsqu’ils avaient d’autres cultures à disposition (dans les enclos « mixtes » de cette étude), les hamsters ne consommaient presque pas le blé et le maïs, qui restaient majoritairement intouchés. Ceci indique que les parties vertes de ces cultures ne sont pas des aliments de premier choix pour le hamster. De plus, leurs qualités nutritionnelles sont peu adaptées à ses besoins en période de reproduction.

Figure 4 Diversité d’adventices dans les enclos en fonction du type de culture et de la présence ou de l’absence de hamsters dans l’enclos. Les lettres a et b indiquent des différences significatives entre les différents types d’enclos, alors que le « ns » indique l’absence de différence.



* Les figures 3 et 4 sont adaptées de Tissier *et al.* (2018).

femelle étant bien inférieur à la surface moyenne des parcelles en Alsace, et le maïs étant la culture majoritaire, cette étude mérite d’être poursuivie en milieu naturel.

Une autre étude a révélé qu’en conditions semi-naturelles (enclos expérimentaux), la pratique de la monoculture de maïs ou de blé entraînait une baisse significative de la reproduction et une augmentation de la mortalité adulte des hamsters ; et ce, même en ayant éliminé les risques de mortalité liés à la prédation, à la présence de pesticides ou à la mécanisation (Tissier *et al.*, 2018 – encadré 2). De plus, comparés à des enclos où avait été semée une association de maïs, blé, tournesol et luzerne, les enclos en monoculture ont montré une abondance et une diversité plus faibles en plantes adventices et en invertébrés.

Des outils innovants pour concilier agriculture et besoins du grand hamster

Des mesures agro-environnementales (MAE) collectives pour optimiser l’assolement

Depuis 2013, plus de 150 agriculteurs se sont engagés dans une dizaine de groupes afin de mettre en œuvre des MAE collectives en faveur du grand hamster, à l’échelle de territoires de 100 à 500 ha d’un seul tenant. Chaque année, ils se réunissent à l’automne pour décider collectivement de l’assolement au sein de ces territoires. L’objectif principal est d’augmenter le taux de cultures favorables au grand hamster (céréales à paille et légumineuses d’hiver), de les localiser à proximité des terriers recensés et de réduire la période de sol nu après la moisson des céréales en utilisant des couverts d’interculture. Ceci permet de procurer un abri aux grands hamsters en sortie d’hibernation. Ainsi, au sein des 3 000 ha engagés, la part de cultures favorables a progressé (passant de 27 % en 2013 à 37 % en 2018), principalement au détriment de la culture du maïs qui ne représente plus que 43 % de l’assolement dans les MAE collectives, contre plus de 51 % dans la zone de protection statique (ZPS) et 48 % en plaine du Rhin (données de 2018 – DDT 67, com. pers.).

La mesure de gestion collective est un atout pour la sauvegarde du grand hamster. En impliquant la grande majorité des agriculteurs d’un territoire dans son application, elle responsabilise et mobilise chacun d’entre eux pour respecter le cahier des charges, instaure une forme de



▲ En septembre, les agriculteurs engagés dans la mesure de gestion collective se réunissent pour décider de l'emplacement des cultures favorables au grand hamster en fonction de la localisation des terriers recensés.

consensus et initie une dynamique collective autour de l'enjeu de préservation d'une espèce encore considérée il y a peu comme nuisible. Cette gestion collective nécessite un effort important d'animation, mais elle permet aux agriculteurs de prendre en compte les besoins du grand hamster dans le cadre de rotations parfois assez compliquées compte tenu de la présence de cultures de choux, betteraves et pommes de terre. L'instauration depuis la

campagne 2018 d'une prime aux résultats, versée pour les parcelles hébergeant un ou plusieurs terriers au printemps, est aussi susceptible d'inciter les agriculteurs à optimiser leurs pratiques à la lumière des connaissances qui leur sont transmises.

Améliorer les mesures d'urgence et rechercher des pratiques agricoles innovantes

Afin d'offrir un couvert de protection après moisson du blé, une des actions communément employées est l'implantation de bandes refuges, définies comme tout ou parties de parcelles de céréales d'hiver non moissonnées (mesure « blé sur pied »). Mais cette mesure ne procure



▲ Parcelle de blé en non-récolte avec une bande de couvert végétal diversifiée (cliché réalisé en septembre).



(A)



(B)

▲ (A) photo montrant la différence de couvert entre une CIPAN semée précocement à droite et à une date de semis plus conventionnelle à gauche (cliché réalisé en septembre). (B) Essai d'une CIPAN multi-espèces semée à 30 kg/ha début juillet (cliché réalisé en octobre).

pas aux grands hamsters une diversité végétale appropriée (voir l'**encadré 2**). Depuis 2017, les parcelles non récoltées sont par conséquent enrichies en y sursemant des bandes de couverts diversifiées au printemps. Ces couverts sont composés de radis chinois, de vesce et de tournesol, et apportent en plus de la diversification alimentaire une ressource en eau essentielle en été.

Mais cette pratique n'a pas d'intérêt évident d'un point de vue agronomique et pose parfois des difficultés de gestion des adventices. Une des solutions mise en évidence par le projet Life Alister consiste à avancer la date de semis des cultures intermédiaires piège à nitrate (CIPAN), dont l'implantation est obligatoire en zone vulnérable au titre de la directive Nitrates (Heckenbenner & De Pontbriand, 2011). Semées précocement (avant le 25 juillet), les CIPAN produisent une biomasse plus importante que lorsqu'elles sont semées en fin d'été : + 32 % à + 93 % de matière sèche selon les couverts. Les semis précoces permettent d'obtenir des couverts plus développés et plus concurrentiels vis-à-vis des adventices. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec des couverts comprenant un grand nombre d'espèces différentes (9 à 12).

D'autres solutions existent pour diversifier les ressources alimentaires disponibles pour le grand hamster. L'association de cultures est possible, avec des céréales et des légumineuses, comme par exemple du blé avec des pois ou du soja. D'un point de vue agronomique, cela permet de réduire l'usage d'engrais azotés, en raison de la fixation d'azote par les mycorhizes des légumineuses et d'une meilleure utilisation des ressources du sol par la présence de deux espèces aux systèmes racinaires complémentaires. Le maïs peut quant à lui être associé au haricot, à la

féverole, à la vesce, au tournesol et au soja, afin d'augmenter l'apport protéique du fourrage. En l'absence d'outils permettant de trier les différentes espèces après récolte, les productions ne peuvent être valorisables qu'en alimentation animale ; ce qui, dans un contexte de forte régression de l'élevage, implique des adaptations à l'échelle des filières et des systèmes agricoles.

Afin de favoriser la diffusion de pratiques innovantes, le projet Life Alister a suscité la création d'une CUMA (coopérative d'utilisation de matériel agricole) pour l'acquisition et la mutualisation de matériels agricoles spécifiques aux techniques d'agriculture de conservation (réduction du travail du sol, semis et gestion des couverts d'interculture, désherbage mécanique...). La « CUMA de la plaine » regroupe des agriculteurs conventionnels, en agriculture biologique ou pratiquant le non-labour, et répartis géographiquement sur l'ensemble de la ZPS du grand hamster. Elle permet aux agriculteurs motivés par des changements de pratiques de les expérimenter d'abord à petite échelle et à moindres frais, et d'apprendre collectivement à maîtriser des savoir-faire nouveaux.

Modifications de l'assolement : recommandations pour le grand hamster et la faune de plaine

Au regard de ces nouvelles connaissances, et dans l'objectif d'une meilleure conservation des populations de grand hamster, il semble indispensable de faire évoluer les assolements en plaine d'Alsace pour accroître la diversité culturelle. Deux études menées en Allemagne indiquent qu'un assolement composé de 30-50 % de céréales d'hiver, 10-15 % de tubercules,

5-10 % de céréales de printemps, moins de 10 % de cultures énergétiques (maïs et colza) et de bandes fleuries tous les 100 m favorise à la fois la probabilité de présence du grand hamster et la densité de ses terriers (Albert, 2011 ; Fischer & Wagner, 2016), tout en étant également favorable aux pollinisateurs. Ces préconisations nécessitent de continuer à faire baisser la part du maïs dans l'assolement, tout en accroissant la diversité des cultures et des pratiques améliorant le fonctionnement biologique et la vie du sol (cultures associées, non-labour, techniques culturales simplifiées...) et en restaurant les écotones (jachères, bordures de champs, prairies fleuries...) afin de favoriser l'ensemble de la faune de plaine (**tableau**) – (Fischer & Wagner, 2016 ; Klenke *et al.*, 2017 ; Hass *et al.*, 2018). Ces pratiques répondent à des enjeux de lutte contre l'érosion des sols et le changement climatique, et conduisent à davantage d'autonomie des systèmes agricoles. Enfin, même si la superficie moyenne des parcelles agricoles en Alsace reste globalement faible par rapport aux autres régions céréalières françaises, il est important que l'organisation du parcellaire reste compatible avec les exigences de l'espèce compte tenu de la faible taille de son domaine vital.

Comment améliorer l'habitat du grand hamster ? Quelques questions encore en suspens...

Les dernières avancées en termes de connaissances sur la biologie et l'écologie du grand hamster soulèvent de nombreuses questions : 1) le maïs est-il sélectivement consommé ou plutôt mangé par contrainte, c'est-à-dire par manque

Tableau Effets de différentes variables sur la masse corporelle, la survie, le succès reproducteur, la densité de terriers et la probabilité d'occurrence des hamsters et d'autres espèces de la faune de plaine.
(Pour les sources bibliographiques, voir Kourkgy *et al.*, 2019.)

Variable environnementale		Effet*	Commentaire	Autres espèces similairement affectées
Agriculture conventionnelle	Labour	-	Diminue la densité et la probabilité d'occurrence**, mais aucun effet mesuré sur la survie.	Invertébrés dont vers de terre, chiroptères
	Fauche et moisson	--	Diminue fortement la survie des hamsters, la densité et la probabilité d'occurrence**.	Pollinisateurs, oiseaux
	Monoculture	--	Diminue la masse corporelle des grands hamsters, leur succès reproducteur (de 82 %) et la densité de terriers.	Pollinisateurs, oiseaux
Mesures de conservation	Fauche tardive	+	Favorise la survie, la reproduction et la densité de terriers quand elle est repoussée au mois de septembre au minimum.	Oiseaux
	Bandes céréalières	±	L'effet sur la densité et la probabilité d'occurrence** dépend de la gestion et de la proportion des bandes à l'échelle du paysage.	Petits mammifères
	Céréale non récoltée	±	Favorable à court terme, mais ne permet pas une ré-augmentation des populations.	
	Bandes fleuries	++	Favorise la densité de terriers et la probabilité d'occurrence** si la taille des bandes est supérieure à 0,62 ha et si elles sont espacées de plus de 100 m.	Oiseaux, pollinisateurs
Échelle locale	Densité du couvert	++	La densité du couvert favorise la probabilité d'occurrence** et la densité de terriers si elle est comprise entre 19 et 35 tiges/30cm ¹ .	Pollinisateurs
	% Jachère	+	À partir de 5 à 10 % de la SAU en jachère, la densité de terriers augmente.	Invertébrés dont vers de terre
	Bordures de champs	++	La présence de bordures de champs augmente la densité de terriers et la probabilité d'occurrence** du grand hamster.	Oiseaux, pollinisateurs, petits mammifères
Type de culture	Maïs	-	La culture du maïs affecte négativement la masse corporelle, la densité de terriers et la probabilité d'occurrence** du grand hamster quand sa proportion dépasse 10 % de la SAU.	Pollinisateurs
	Cultures fourragères	±	Les cultures fourragères (dont la luzerne) favorisent la survie du grand hamster et la densité de terriers. Cet effet peut toutefois être inversé en gestion intensive.	
	Céréales/blé d'hiver	+	Une proportion de 30-50 % de la SAU est recommandée.	
	Céréales/blé de printemps	+	Une proportion de 5-15 % de la SAU est recommandée.	Oiseaux
	Tubercules	+	Une proportion de 10-15 % de la SAU est recommandée.	

* Les effets peuvent être positifs (+), négatifs (-) ou positifs et négatifs (±) en fonction d'autres paramètres décrits dans le texte. ** La probabilité d'occurrence de terriers et/ou de hamsters.



▲ Toute monoculture est défavorable au grand hamster. Il est essentiel de réfléchir à diversifier l'assolement et de favoriser les pratiques permettant des associations de cultures.

d'autres ressources alimentaires ? 2) Dans quelle mesure l'alimentation est-elle contrainte par la disponibilité alimentaire dans la plaine agricole d'Alsace ? 3) Quels sont les effets d'un habitat non diversifié sur la survie et le succès reproducteur de l'espèce ? 4) De combien d'habitats ou de quelle mosaïque de cultures le grand hamster a-t-il besoin pour couvrir ses besoins ? 5) Quels types d'habitats sélectionne-t-il ou évite-t-il au cours de son cycle biologique ? Et finalement 6) comment caractériser un habitat favorable au grand hamster ?

Aujourd'hui, bien que les connaissances aient progressé, les éléments de réponse à ces questions restent insuffisants pour permettre d'élaborer des mesures de conservation du grand hamster efficaces en Alsace et aussi à l'échelle européenne. Il est par conséquent prioritaire d'améliorer les connaissances sur la sélection des habitats, sur les relations entre disponibilité alimentaire, survie et succès

reproducteur. La mobilisation actuelle des agriculteurs en faveur de la protection de l'espèce et les échanges renforcés entre les différents acteurs du projet permettront l'émergence d'outils de préservation pertinents et efficaces résultant des nouvelles connaissances acquises.

Le cas du grand hamster est un exemple qui montre combien il est difficile de trouver un équilibre entre l'urgence à préserver une espèce en voie d'extinction, et le temps nécessaire pour comprendre les mécanismes qui la lient à son environnement. Il s'agit d'un défi commun indispensable à relever.

Remerciements

Nous remercions la DDT 67 qui nous a transmis les données d'assolement. Les études citées dans cet article ont été financées par le fonds européen LIFE + Biodiversity n° 12 BIO/FR/000979 et le ministère de la Transition écologique et solidaire. Nous tenons également à remercier tout particulièrement les agriculteurs qui, à leur échelle, contribuent à la restauration de l'habitat du grand hamster et participent à cette aventure collective. ●

Pour en savoir plus

- Pour en savoir plus sur le projet Life Alister, vous pouvez consulter le site internet : www.grand-hamster-alsace.eu. Une vidéo présentant les actions de préservation de l'habitat est également disponible à ce lien : <https://www.youtube.com/watch?v=A10j8mnYcl>.



Bibliographie

- Albert, M. 2011. *Verbreitung des Feldhamsters (Cricetus cricetus) in Hessen in Abhängigkeit von der Feldbewirtschaftung*. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Baker, D.H. 2008. Animal models in nutrition research. *The Journal of Nutrition* 138(2):391-396. <http://doi.org/10.1177/011542659200700137>
- Björklund, J., Limburg, K.E. & Rydberg, T. 1999. Impact of production intensity on the ability of the agricultural landscape to generate ecosystem services: an example from Sweden. *Ecological Economics* 29(2): 269-291. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00014-2](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00014-2)
- Delacour, G. 1987. *Statut de la perdrix grise (Perdrix perdrix L.) en Alsace*. Université de Bourgogne.
- Eichelman, B. 1980. Dietary Tryptophan Modulation and Aggressive Behavior in Mice. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 12(5): 675-679.
- Evans, A.D. 1997. The importance of mixed farming for seed-eating birds in the UK. In: *Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation*. Pain, D.J. & Pienkowski, M.W. (eds.), Academic Press, London: 331-357.
- Fischer, C., & Wagner, C. 2016. Can agri-environmental schemes enhance non-target species? Effects of sown wildflower fields on the common hamster (*Cricetus cricetus*) at local and landscape scales. *Biological Conservation* 194: 168-175. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.12.021>
- Hass, A.L., Kormann, U.G., Tschardtke, T., Clough, Y., Baillod, A.B., Sirami, C., Fahrig, L., Martin, J.-L., Baudry, J., Bertrand, C., Bosch, J., Brotons, L., Burley, F., Georges, R., Giralt, D., Marcos-García, M.Á., Ricarte, A., Siriwardena, G. & Batáry, P. 2018. Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. *Proc. R. Soc. B* 285: 20172242. <http://doi.org/10.1098/rspb.2017.2242>
- Heckenbenner, B. & De Pontbriand, S. 2011. CIPAN : quand l'outil réglementaire devient un atout agronomique et faunistique. *Faune sauvage* n° 291 : 11-19.
- Klenke, R., Frey, B. & Zarzycka, A. 2017. Case study 5: The effects of increased rape and maize cropping on agricultural biodiversity. Pp. 147-183 (chapter 9) in: Siriwardena, G. & Tucker, G. (eds). *Service contract to support follow-up actions to the mid-term review of the EU biodiversity strategy to 2020 in relation to target 3A – Agriculture*. Report to the European Commission, Institute for European Environmental Policy, London.
- Kourky, C., Marchandeu, S., Souchay, G. & Eidenschenck, J. 2019. Évaluation de pratiques agricoles innovantes. Bilan du suivi de grands hamsters sauvages de 2014 à 2018. Rapport ONCFS – Life Alister.
- Krehl, W.A., Tepley, L.J., Sarma, P.S. & Elvehjem, C.A. 1945. Growth-Retarding Effect of Corn in Nicotinic Acid-Low Rations and Its Counteraction by Tryptophane. *Science* 101 (2628): 489-490.
- La Haye, M.J.J., Swinnen, K.R.R., Kuiters, A.T., Leirs, H. & Sipel, H. 2014. Modelling population dynamics of the Common hamster (*Cricetus cricetus*): timing of harvest as a critical aspect in the conservation of a highly endangered rodent. *Biological Conservation* 180: 53-61. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.035>
- Maclean, R., Reiners, T.E. & Gilchrist, J. 2014. Spatially explicit analysis of the effects of crop type and crop rotation on the viability of an isolated endangered Common hamster (*Cricetus cricetus*) population. In: Reiners, T.E. & Maclean, R. (eds.), *Proceedings of the 21st Meeting of the International Hamster Workgroup*: 41. Frankfurt & Gelnhausen, Germany.
- Matson, P.A., Parton, J.W., Power, A.G. & Swift, M.J. 1997. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. *Science* 277(5325): 504-509. <http://doi.org/10.1126/science.277.5325.504>



© F. Kletty

▲ Il reste prioritaire d'améliorer les connaissances sur la sélection des habitats, ainsi que sur les relations entre disponibilité alimentaire, survie et succès reproducteur chez le grand hamster.

- ▶ Naylor, R.L. 1996. Energy and resource constraints on intensive agricultural production. *Annual Review of Energy and the Environment* 21: 99-123. <http://doi.org/10.1146/annurev.energy.21.1.99>
- ▶ Out, M.E., Van Kats, R.J.M., Kuiters, L., Müskens, G.J.D.M. & La Haye, M.J.J. 2011. Hard to stay under cover: seven years of crop management aiming (*Cricetus cricetus*) in the Netherlands. *Säugetierkundliche Informationen* 8: 37-50.
- ▶ Péroux, R. 2000. Enquête nationale sur les tableaux de chasse à tir, saison 1998-1999. Le lièvre d'Europe. *Faune sauvage, Cahiers techniques* n° 251 : 26-37.
- ▶ Requier, F., Odoux, J.-F., Tamic, T., Moreau, N., Henry, M., Decourtye, A. & Bretagnolle, V. 2015. Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecological Applications* 25(4): 881-890. <http://doi.org/10.1890/14-1011.1>
- ▶ Surov, A., Banaszek, A., Bogomolov, P., Feoktistova, N. & Monecke, S. 2016. Dramatic global decrease in the range and reproduction rate of the European hamster (*Cricetus cricetus*). *Endangered Species Research* 31: 119-145. <http://doi.org/10.3354/esr00749>
- ▶ Tissier, M. L., Handrich, Y., Robin, J.-P., Weitten, M., Pevet, P., Kourkgy, C. & Habold, C. 2016. How maize monoculture and increasing winter rainfall have brought the hibernating European hamster to the verge of extinction. *Scientific Reports*, 6(April), 9. <http://doi.org/10.1038/srep25531>
- ▶ Tissier, M. L., Handrich, Y., Dallongeville, O., Robin, J. & Habold, C. 2017. Diets derived from maize monoculture cause maternal infanticides in the endangered European hamster due to a vitamin B3 deficiency. *Proc. R. Soc. B* 284: 20162168. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.2168>
- ▶ Tissier, M. L., Kletty, F., Handrich, Y. & Habold, C. 2018. Monocultural sowing in mesocosms decreases the species richness of weeds and invertebrates and critically reduces the fitness of the endangered European hamster. *Oecologia* 186(2): 589-599. <http://doi.org/10.1007/s00442-017-4025-y>
- ▶ Tissier, M. L., Marchandeu, S., Habold, C., Handrich, Y., Eidschenck, J. & Kourkgy, C. 2019. Weeds as a predominant food source: a review of the diet of common hamsters (*Cricetus cricetus*) in farmlands and suburban habitats. *Mammal Review*. <http://doi.org/10.1111/mam.12149>.
- ▶ Ulbrich, K. & Kayser, A. 2004. A risk analysis for the common hamster (*Cricetus cricetus*). *Biological Conservation*, 117, 263-270. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.006>
- ▶ Villemey, A., Besnard, A., Grandadam, J. & Eidschenck, J. 2013. Testing restocking methods for an endangered species: Effects of predator exclusion and vegetation cover on common hamster (*Cricetus cricetus*) survival and reproduction. *Biological Conservation* 158: 147-154. <http://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.08.007>
- ▶ Walz, J., Stertz, L., Fijtman, A., Santos, B. & Almeida, R. 2013. Tryptophan diet reduces aggressive behavior in male mice. *Psychology and Neuroscience* 6(3): 397-401. <http://doi.org/10.3922/j.psns.2013.3.18>
- ▶ Wan, P., Moat, S. & Anstey, A. 2011. Pellagra: A review with emphasis on photosensitivity. *British Journal of Dermatology* 164: 1188-1200. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2010.10163.x>
- ▶ Weinhold, U. 2002. The spatial organisation of *Cricetus cricetus* and its importance in conservation measures. *Protection of the Common Hamster Cricetus cricetus L., 1758 - Publicaties van Het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XLIII, Aflevering 1*: 18-19.
- ▶ Weinhold, U. 2008. Is the Common Hamster a good example for nature conservation efforts? Critical reflections on the law on nature conservation. Pp. 79-90 in: theory and practice. In: Millesi, E., Winkler, H. & Hengsberger, R. (Eds.). *Proceedings of the 13th Meeting of the International Hamster Workgroup*. Illmitz, Austria.