

SVT	Thème 3 - Une histoire du vivant	TES
Fiche 2	Chapitre 2 - L'évolution comme grille de lecture du monde	ESTHER & PIOCHE

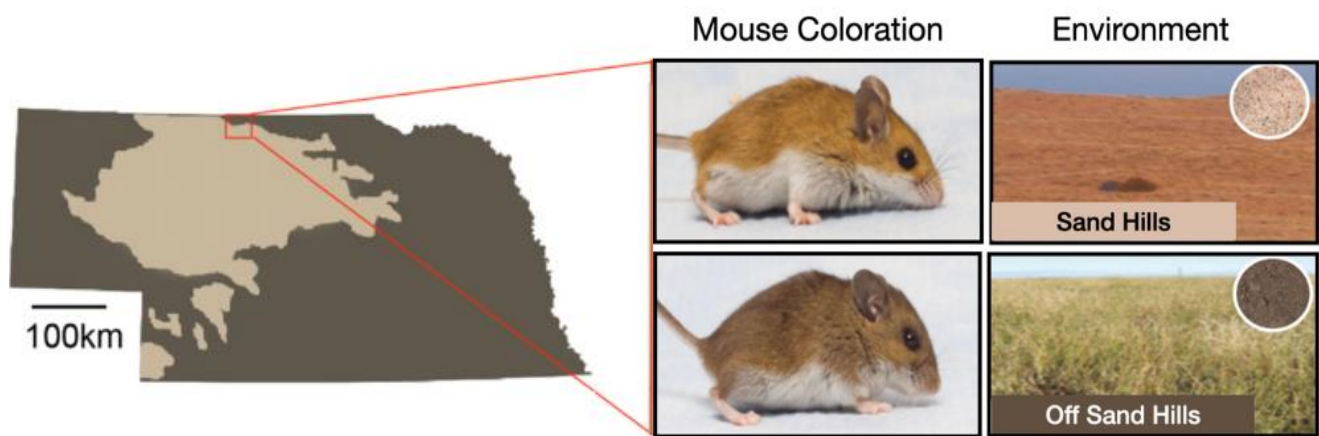
Fiche 2 - Souris, désert et laboratoire : mutation, sélection naturelle et évolution

Introduction

Dans le Nebraska, une équipe de recherche tente de mettre en évidence **l'évolution rapide de la couleur des souris *Peromyscus maniculatus***.

Les Sand Hill sont des dunes de sable clair formées il y a environ 10000 ans. Elles diffèrent du paysage alentour formés de roches sombres. **Les chercheurs constatent que les souris vivants dans les dunes, sur sol clair, ont un pelage plus clair.** Hasard ou sélection naturelle ?

L'hypothèse des chercheurs est la suivante : les souris avec un pelage clair survivraient mieux car elles échappent plus facilement aux prédateurs sur sol clair, cela expliquerait l'évolution de la couleur du pelage. Ce serait donc un exemple d'évolution par sélection naturelle à court terme.



Source: (Mallarino, Hoekstra et al., 2016)

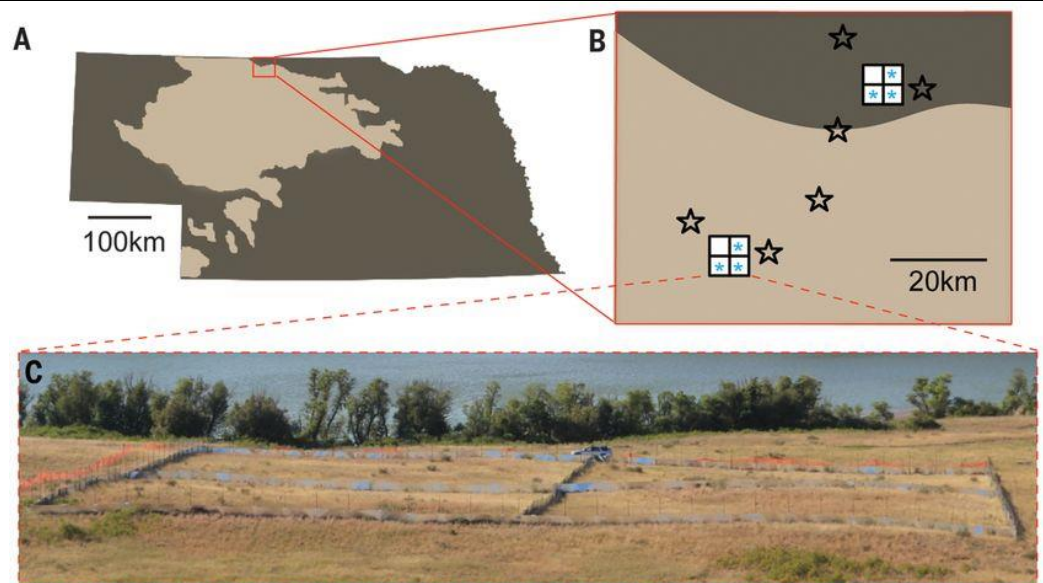
Objectif : on cherche à vérifier l'hypothèse des scientifiques.

L'expérience

Dans la région des Sand Hills (image A), les chercheurs de l'université de Harvard ont construit des enclos d'étude (images B et C) :

- 4 enclos carrés sur les sols foncés,
- 4 enclos carrés sur les sols clairs ;

Ils ont capturé des souris *Peromyscus maniculatus* à proximité (sites de capture représentés par des étoiles) et les ont répartis équitablement dans chaque enclos.



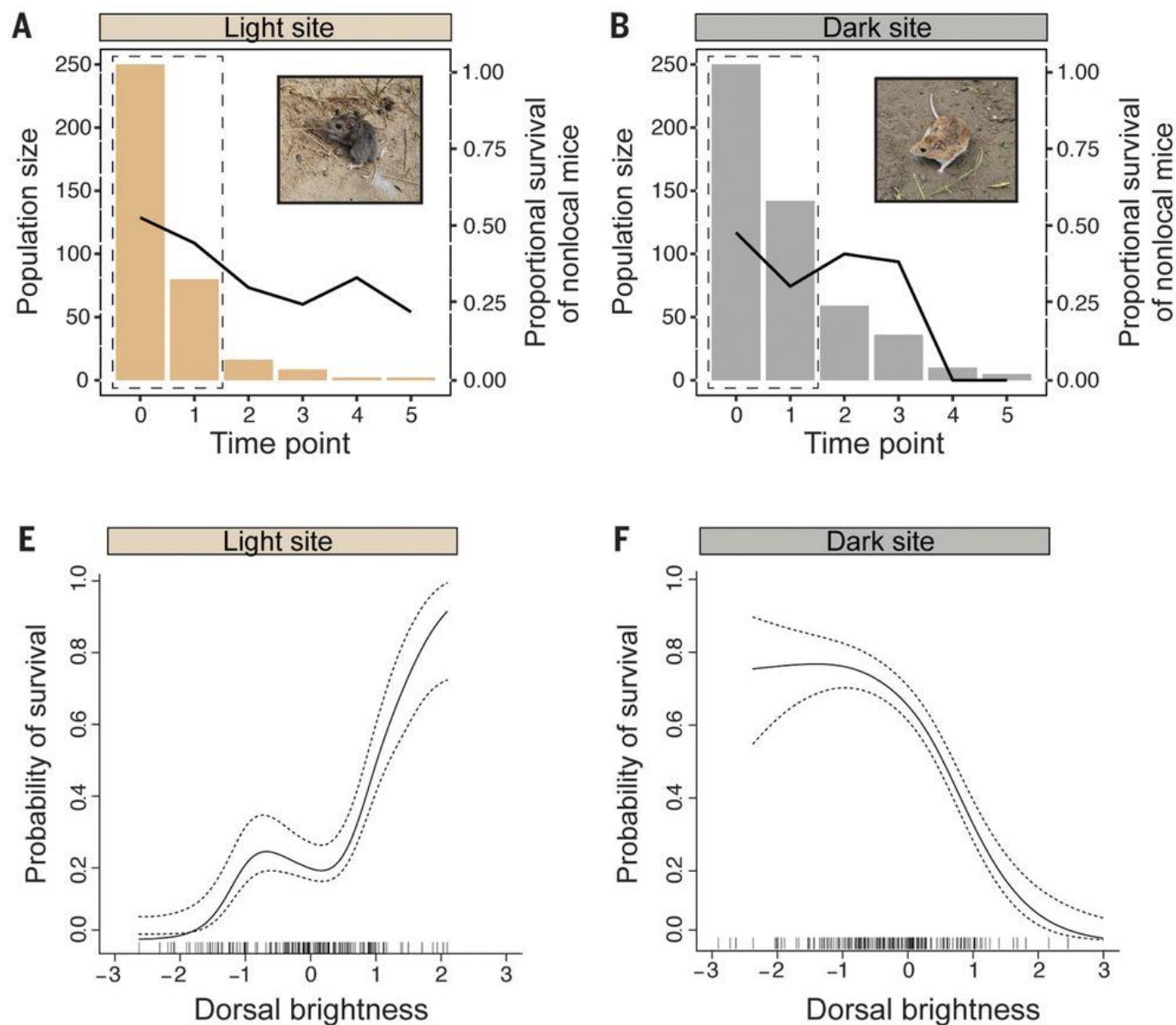
Les enclos n'étaient pas accessibles aux prédateurs terrestres (renards, martres) mais restent ouverts aux prédateurs aériens (rapaces). Le suivi du taux de survie de la population de chaque enclos a été fait régulièrement par des campagnes de CMR.

En parallèle des recherches génétiques ont été réalisées en laboratoire.

Figure 1 - (A et B) Mortalité dans des enclos regroupés sur des sites clairs (A) et sombres (B) sur cinq période de 3 mois. Les barres représentent le nombre d'individus survivants (indépendamment de la couleur du pelage). Les courbes noires représentent la proportion d'individus survivants qui ont été capturés à l'origine dans le type d'habitat opposé au type d'enclos dans lequel ils ont été placés (souris d'un habitat sombre dans des enclos clairs et souris d'un habitat clair dans des enclos sombres).

(E et F) Probabilité de survie en fonction de la luminosité dorsale sur les sites clairs (E) et sombres (F) entre le début de l'expérience et après une période de 3 mois.

[Valeurs négatives = pelage + sombre ; valeurs positives = pelage + clair]



En laboratoire, les chercheurs ont identifié un gène responsable de la luminosité dorsale des souris : le **gène Agouti** qui permet la production d'un pigment coloré, la **phéomélanine**.

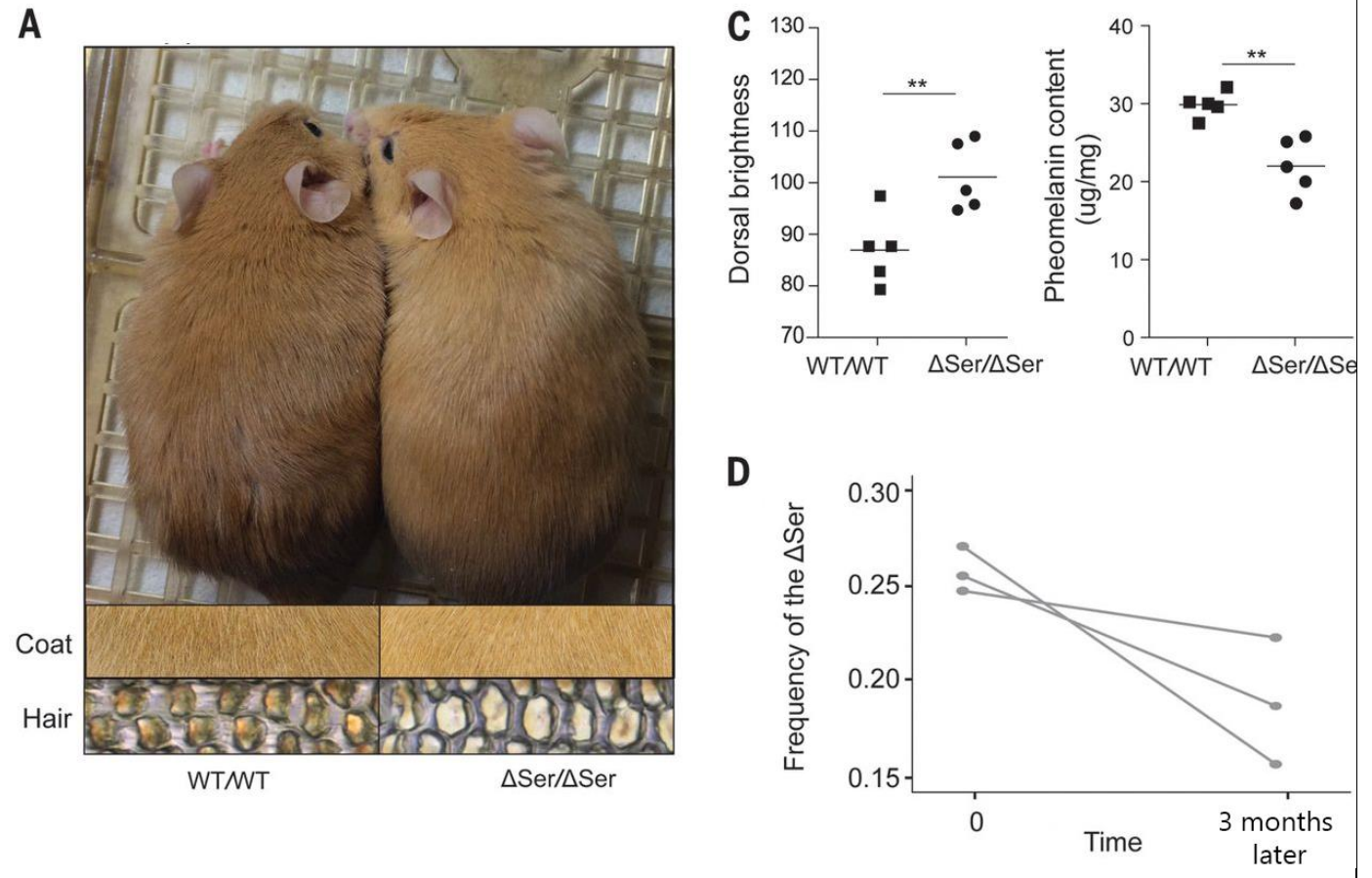
Ils ont identifié une version normale de ce gène (WT) et une version **mutante**, plus fréquente chez les souris claires (Δ Ser).

Figure 2 - Résultats des analyses génétiques et moléculaires en laboratoire

(A) Photographie d'une souris porteuse de deux allèles WT, à gauche, et comparaison avec une souris porteuse de deux allèles mutants(Δ Ser), à droite.

(C) Comparaison de la luminosité dorsale de souris WT/WT ou Δ Ser/ Δ Ser et de la production de phéomélanine

(D) Evolution de la fréquence de l'allèle Δ Ser dans les populations de souris des enclos sombres



Document de référence: Les conditions à remplir pour démontrer l'existence d'un processus de sélection naturelle



Afin de démontrer l'existence d'un phénomène de sélection naturelle en cours, les scientifiques cherchent à valider plusieurs conditions :

- 1.** Il existe des différences de caractères (différences phénotypiques) entre les individus de la population ;
- 2.** Le caractère étudié est héréditaire, c'est-à-dire contrôlé par un ou plusieurs gènes ;
- 3.** Un ou plusieurs facteurs de l'environnement influencent la fréquence de caractères de la population ;
- 4.** Des expériences en laboratoire ou dans la nature ont été réalisées et permettent de vérifier l'avantage sélectif de certaines formes du caractère (d'un point de vue de la survie et/ou de la reproduction);

SVT	Thème 3 - Une histoire du vivant	TES
Fiche 2	Chapitre 2 - L'évolution comme grille de lecture du monde	ESTHER & PIOCHE

Fiche 2 - Souris, désert et laboratoire : mutation, sélection naturelle et évolution

Consigne : compléter le tableau ci-dessous en exploitant les documents à votre disposition. L'objectif est de prouver qu'un phénomène de **sélection naturelle** est en cours pour l'espèce *Peromyscus maniculatus*.

Critères à valider	Document ressource	Analyse et interprétation	Critère validé ?
Il existe des différences de caractères entre les individus de la population lié à l'existence de mutants ;			
Le caractère étudié est héréditaire, c'est-à-dire contrôlé par un ou plusieurs gènes ;			
Un ou plusieurs facteurs de l'environnement influencent la fréquence de caractères de la population ;			
Des expériences en laboratoire ou dans la nature ont été réalisées et permettent de vérifier l'avantage sélectif de certaines formes du caractère (d'un point de vue de la survie et/ou de la reproduction);			

Consigne : Proposez une conclusion pour l'article scientifique des chercheurs de Harvard qui publient ces résultats.

Consigne : *Lors de la publication d'un article scientifique, les chercheurs rédigent une partie nommée « Discussion » dans laquelle ils exercent un regard critique sur leurs travaux. Quelles critiques constructives pouvez vous faire sur ces expériences et ces résultats ?*

Consigne : en vous appuyant sur l'exemple de l'espèce *Peromyscus maniculatus*, **expliquez comment la sélection naturelle peut conduire, sur plusieurs générations, à l'évolution d'une espèce.**

Consigne : réaliser une carte mentale pour démontrer que les expériences menées sur *Peromyscus maniculatus* permettent de prouver qu'un phénomène de sélection naturelle est en cours.

