

**Correction de l'activité page 89 du Livre**  
**Exercice pas facile !**

Question : Expliquer l'évolution des populations observées selon leur milieu de vie grâce à la sélection naturelle.

NB: Éléments de réponses plus bas dans le document.

## Évolution de la production de cyanure chez le trèfle blanc

Cet ensemble documentaire porte sur l'évolution en milieu urbain du trèfle blanc. L'évolution en milieu urbain est un phénomène rapide pour lequel on trouve de nombreux exemples, mais le trèfle blanc est un des exemples les mieux documentés avec un gène sous sélection, dont la fonction est connue.

### Je vois :

→ **Le document 9** montre que les cellules du trèfle possédant l'allèle *Li* produisent de la linamarase. Cette enzyme est stockée dans des vacuoles, séparée de son substrat (linamarine). En cas de lésion les vacuoles sont cassées et la linamarase se trouve en contact avec son substrat : la linamarine. L'action de la linamase sur la linamarine entraîne la production de cyanure qui est toxique pour les animaux mais aussi pour la plante elle-même. Par contre en absence d'allèle *Li* la plante ne produit pas de linamarase et ne produit donc pas de cyanure si la cellule est lésée. Cette production de cyanure permet aux plantes de se défendre contre les herbivores mais en cas de gel le cyanure est toxique pour la plante.

→ **Le document 10** montre que pour chacune des villes étudiées la proportion de trèfles produisant du cyanure est plus faible en centre-ville par rapport à la campagne (**en contrôle mettre des valeurs**)

→ **Le document 11** est une photographie qui illustre le fait qu'en ville, les plantes sont plus soumises au gel qu'à la campagne.

Il est à mettre en lien avec les causes de lésions du document 9 : en ville, les cellules du trèfle seront plus lésées par le gel qu'à la campagne et produiront du cyanure qui est toxique pour elles.

→ **Le document 12** donne la valeur sélective en fonction des allèles portés et selon les milieux. En centre-ville les génotypes *li//li* et *Li//li* ont une meilleure valeur sélective (**mettre des valeurs**). Cela signifie que les trèfles ayant ces génotypes vont mieux se reproduire, et donc plus transmettre leurs allèles à la génération suivante.

À l'inverse les génotypes *li//li* et *Li//li* ont une meilleure valeur sélective à la campagne.

### Je sais :

Mettre la définition de la sélection naturelle.

### Je déduis :

Dans le document 10 je peux voir que pour chaque région il y a moins de trèfles produisant du cyanure en ville par rapport à la campagne. D'après le document 9 la production de cyanure est liée à la présence d'un allèle *Li* fonctionnel du gène *LI*. Cette production de cyanure permet à la plante de se protéger des herbivores car seules les cellules mangées par l'herbivore vont produire du cyanure qui sera toxique. Par contre en cas de gel toutes les cellules de la plante risquent de produire du cyanure : la plante risque de mourir de sa propre toxicité ! Or je sais qu'en centre-ville les plantes sont plus soumises au gel car il y a moins de couverture neigeuse (document 11).

En centre-ville les plantes qui possèdent l'allèle *li* vont mieux survivre au gel car elles produisent moins ou pas du tout de cyanure. Ces plantes vont donc plus se reproduire et transmettre leur allèle *li*. À la génération suivante il y aura plus de trèfles ayant l'allèle *li* qui produisent moins ou peu de cyanure.

À l'inverse les plantes qui ont l'allèle *Li* vont produire du cyanure et en cas de gel elles seront intoxiquées par leur propre cyanure : elles vont moins contribuer à la génération suivante.

**Je conclus :**

L'évolution de la fréquence des allèles dans la population de trèfles dépend donc à la fois de leur patrimoine génétique (les allèles qu'ils portent) et de leur environnement (ville ou campagne).