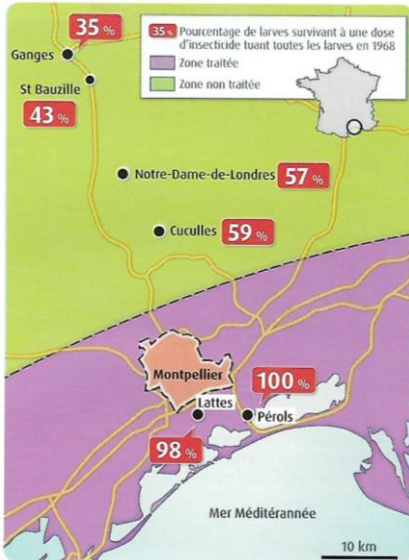


Au niveau de la biodiversité, trois échelles sont présentes : la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique au sein des populations (même espèce). La biodiversité se modifie au cours du temps. Ainsi, la biodiversité observée à un instant t est à la fois le résultat et une étape du processus de l'évolution. Celle-ci est sous le contrôle de mécanismes évolutifs : la **sélection naturelle** et la **dérive génétique**.

On cherche à comprendre quels sont les mécanismes évolutifs à l'origine d'une diversification des êtres vivants et donc à une modification de la biodiversité.

1^{ère} partie : L'action de la sélection naturelle



Rappel : Résistance des larves de moustiques aux insecticides dans la région de Montpellier en 2001.

A partir de 1968, la région de Montpellier a été démoustiquée par épandage d'insecticides.

Après plusieurs années, ces insecticides se sont révélés de moins en moins efficaces.

Rappelez l'hypothèse formulée dans l'activité 9 pour expliquer la résistance aux insecticides de ces moustiques.

Tâche complexe : A partir de l'étude des documents suivants, vous expliquerez les mécanismes de résistances aux insecticides puis vous proposerez une explication à la grande fréquence des moustiques résistant dans notre région.

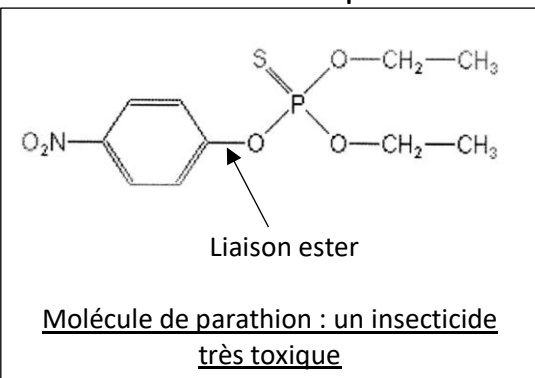
Document 1 : les mécanismes de cette résistance.

Les **insecticides** ont pour **cible** l'enzyme **acétylcholine estérase** (molécule essentielle au fonctionnement des synapses dans les neurones). Les anomalies de fonctionnement du système nerveux qui en résultent entraînent la mort de l'insecte sensible. Cependant, pour qu'un insecticide soit efficace il faut qu'il puisse atteindre sa cible c'est-à-dire l'acétylcholine estérase. Il doit donc pénétrer dans l'organisme de l'insecte et circuler dans son milieu intérieur.

La résistance aux insecticides peut donc s'expliquer soit :

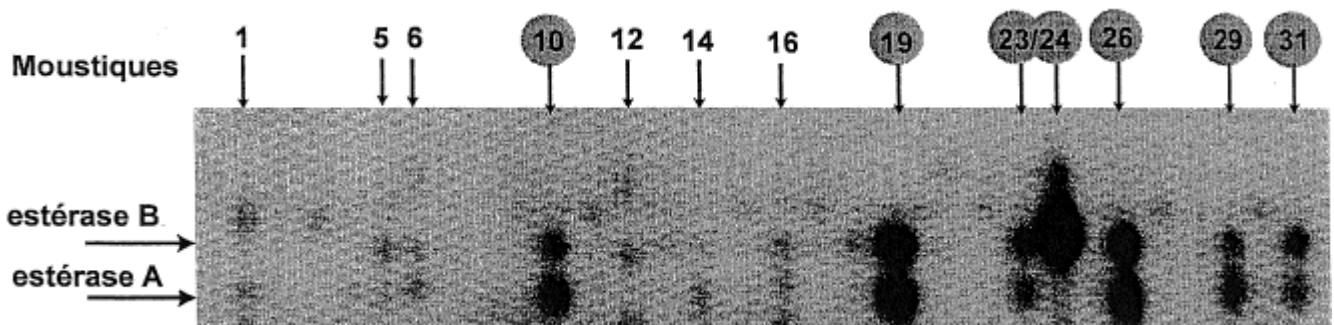
- par des mécanismes qui empêchent ces insecticides d'atteindre leur cible
- par une sensibilité moindre de la cible.

Document 2 : mécanisme empêchant les insecticides d'atteindre l'acétylcholine estérase



Les **estérases** sont des enzymes naturellement produites par les insectes. Elles modifient (hydrolysent) les liaisons ester, notamment celles de certaines molécules d'insecticides. Il existe chez le moustique 2 sortes d'estérases A et B. Cette action permet d'empêcher l'insecticide de pénétrer et de circuler dans l'organisme de l'insecte, donc d'atteindre sa cible.

Les protéines de moustiques ont été séparées par électrophorèse. Les estérases apparaissent sous forme de taches dont la taille est proportionnelle à la quantité d'enzyme.



Les moustiques 10, 19, 23, 24, 26, 29, et 31 sont des moustiques résistants ; les autres sont des moustiques sensibles.

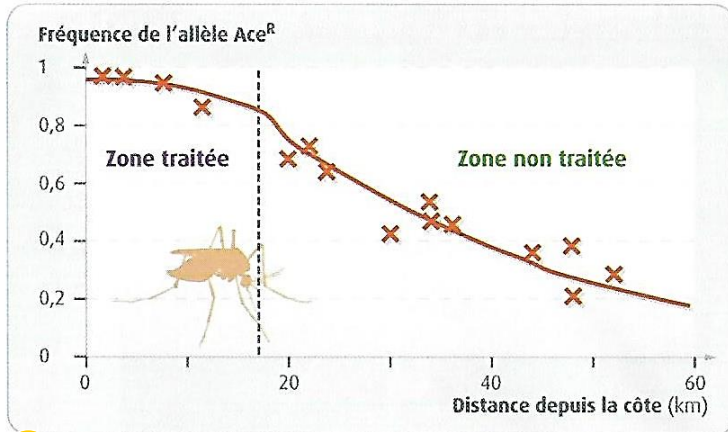
Rq. Ce mécanisme a pour origine une duplication de gènes, nous ne développerons pas davantage. cf. programme de spécialité

Document 3 : mécanisme permettant une sensibilité moindre de l'acétylcholine estérase à l'insecticide.

D'autres mécanismes permettent une résistance en rendant la cible moins sensible à l'insecticide : les mutations de l'acétylcholinestérase. Il existe deux allèles pour cette enzyme : AchES (ou AceS) et AcheR (ou AceR).

Ouvrir le logiciel Anagène
 Cliquez sur « Fichier » → « ouvrir »
 Ouvrez le fichier fourni : « AchE.edi »
 Comparer l'allèle « AchES.adn » et « AcheR.adn »
Que constatez-vous ?

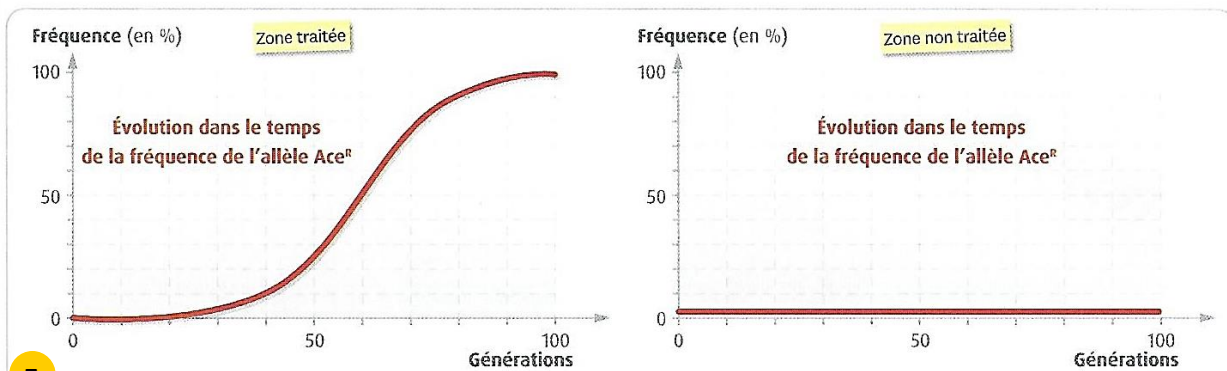
Documents 4 et 5 : fréquence et évolution de l'allèle AceR en zone traitée et non traitée



L'allèle AceR (ou AcheR) du gène de l'acétylcholine estérase (Ace) est apparu bien avant 1968 de façon aléatoire à la suite de mutation. Avant 1968 sa fréquence était inférieure à 0.1 (10%).

Ces mutations entraînent un changement de la structure spatiale de leurs molécules d'Ace, cible des insecticides, changement qui insensibilise l'Ace à l'action de ces insecticides.

4 Fréquence de l'allèle Ace^R dans différentes populations de moustiques de la région de Montpellier en 2001.



5

Compléter le document ci-dessous afin d'expliquer l'augmentation de fréquence de l'allèle AceR en zone traitée

