

AUTOEVALUATION 1 - GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

On a constaté, à l'échelle mondiale, que des concentrations d'insecticides initialement très efficaces perdaient cette efficacité au cours du temps, ce qui a conduit à utiliser des doses croissantes d'insecticides.

A partir de l'analyse des documents ci-dessous, comment peut-on expliquer la diminution de l'effet des insecticides dans certaines régions ?

Document 1 : Mesure de la résistance aux insecticides dans la région de Montpellier

Dans la région de Montpellier, les populations de moustiques restent localisées dans une zone très étroite. À partir de 1968, l'utilisation d'insecticides organophosphorés (OP) a été conduite sur une zone de 20 km à partir de la côte, avec une très grande efficacité au début. Les doses les plus massives ont été utilisées sur le littoral pour éradiquer les moustiques dans les zones les plus touristiques.

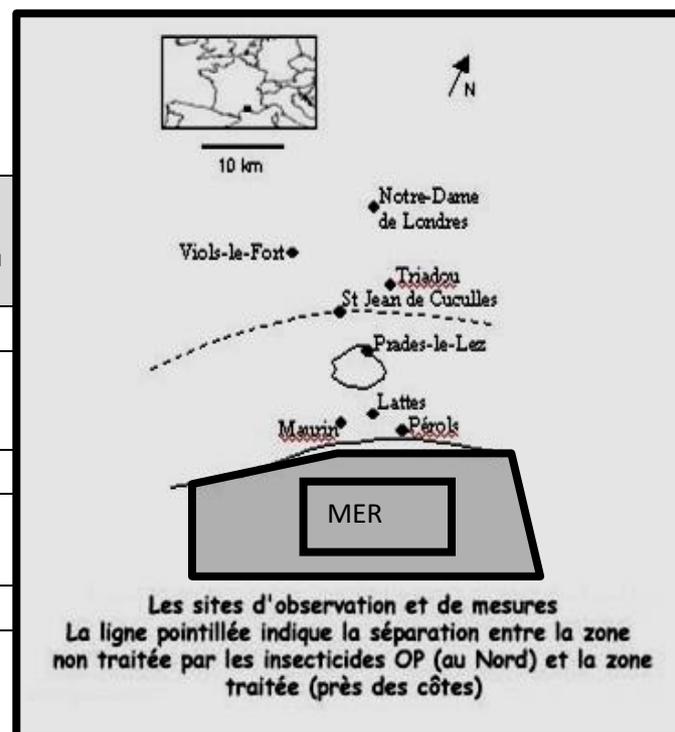
À partir de 1991, certaines communes ont signalé qu'elles devaient utiliser des doses de plus en plus importantes d'insecticide.

En 2002, une mesure systématique de l'efficacité des insecticides a été réalisée dans 5 communes. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Tableau présentant le taux de survie des moustiques aux insecticides dans différentes villes de la région de Montpellier.

Communes	Nombre de moustiques morts	Nombre de moustiques vivants	% de moustiques vivants	Distance par rapport au littoral
Lattes	42	95	71	5.2
Notre Dame de Londres	155	41	21	35
Pérois	21	147	87.5	2.2
St Jean de Cuculles	73	81	52.5	26
Viols le Fort	93	74	44	30

Le taux de survie a été évalué en comptant le nombre de moustiques observés vivants et le nombre de moustiques trouvés morts après pulvérisation de l'insecticide.

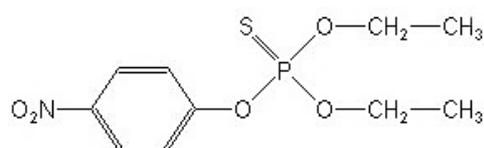


Document 2 : Rôle des estérases dans la détoxification des insecticides

Les insecticides OP agissent au niveau musculaire ; ils n'ont aucun effet mutagène sur l'ADN.

Chez les moustiques, les mécanismes de détoxification des insecticides OP impliquent notamment la synthèse de protéines - les estérases - capables de catalyser l'hydrolyse de liaisons esters telles que celles contenues dans les insecticides.

Formule semi développée d'un insecticide OP



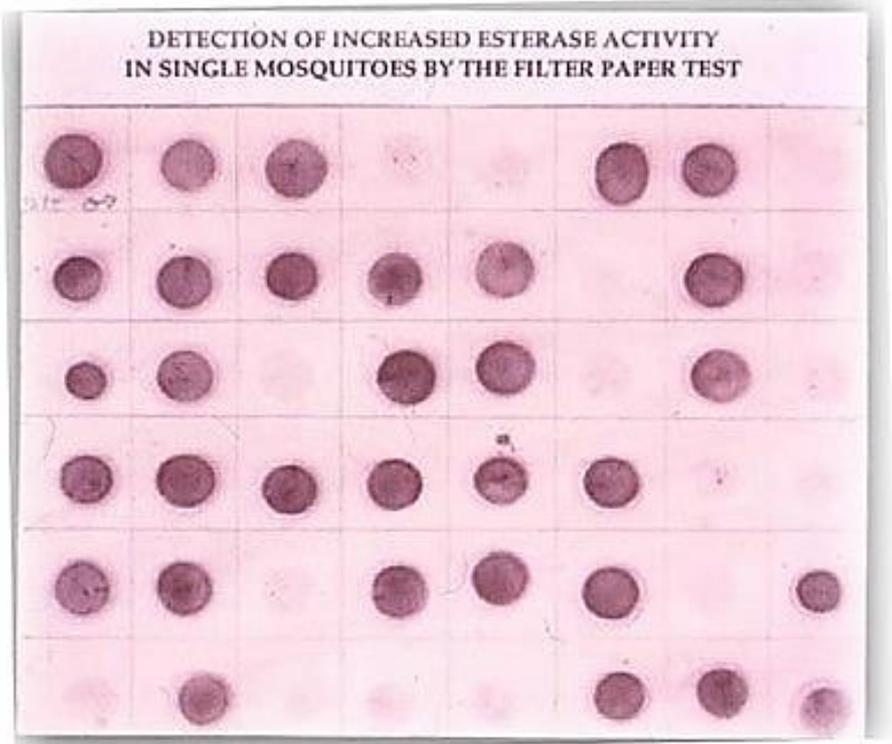
liaison ester, dont l'hydrolyse est catalysée par les estérases

Document 3 : Détection de l'intensité de l'activité de l'estérase chez différents types de moustiques

On a écrasé des moustiques d'une population de la région de Montpellier comprenant à la fois des moustiques sensibles et des moustiques résistants.

On a ensuite ajouté un réactif qui colore l'estérase : plus la coloration est intense, plus l'estérase est abondante.

Chaque tache correspond à un moustique.

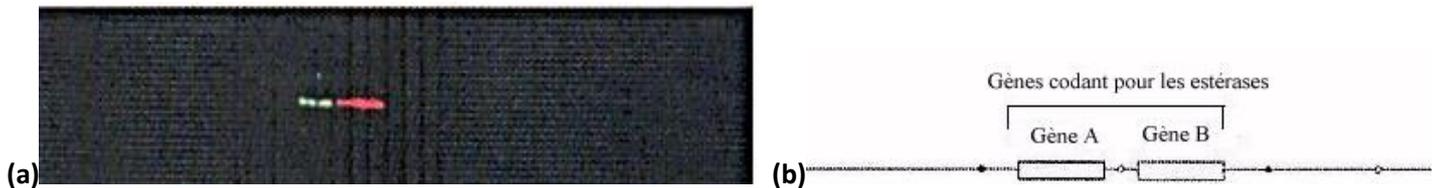


Document 4 : Données sur les gènes des estérases

Les gènes A et B codant les estérases ont été localisés grâce à des sondes fluorescentes. La sonde verte localise le gène A et la sonde rouge le gène B.

Document 4a : Localisation chromosomique des gènes A et B chez un moustique sensible

Résultat obtenu (a) et schéma d'interprétation (b).



Document 4b : Localisation chromosomique des gènes A et B chez un moustique résistant



Document 5 : Le coût de la résistance à l'insecticide

La surproduction des estérases A et B chez le moustique *Culex pipiens* résistant à l'insecticide est considérable. Chez les insectes les plus résistants, ces protéines peuvent représenter jusqu'à 10 % des protéines solubles, en procurant une résistance 1000 fois plus élevée.

On a montré que les moustiques résistants, même en l'absence d'insecticide, synthétisent la même quantité d'estérase ce qui occasionne une dépense énergétique considérable pour le moustique.