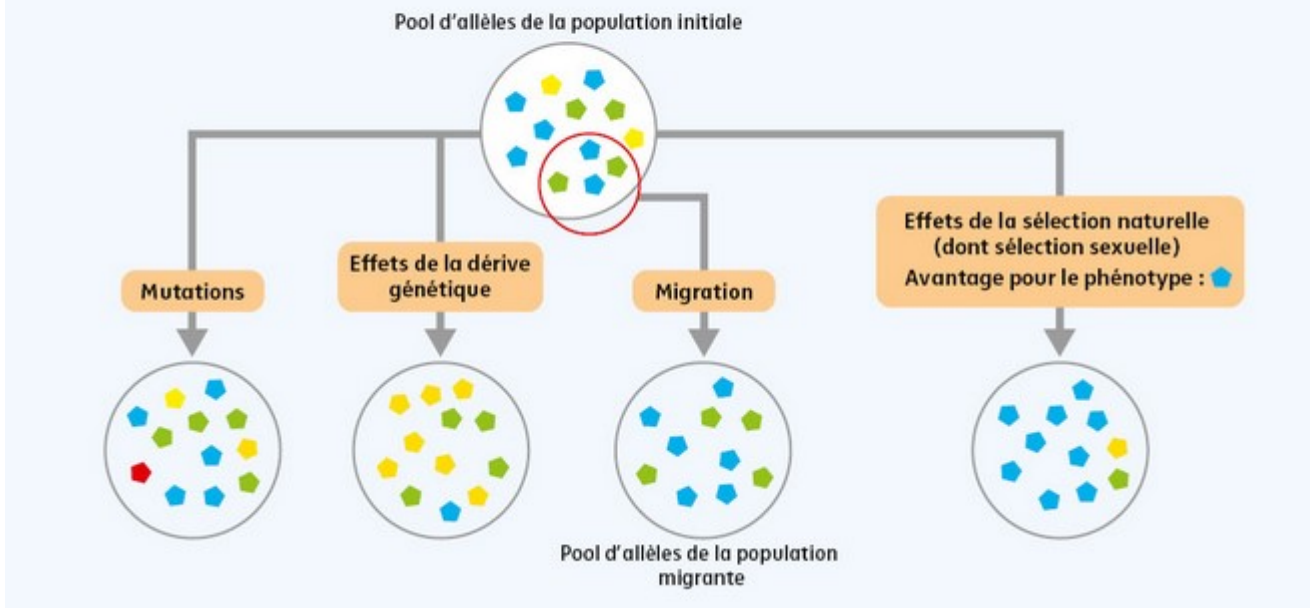


Annexe 3 : Les écarts au modèle de Hardy-Weinberg dans les populations

Dans les populations réelles, différents facteurs empêchent d'atteindre l'équilibre théorique de Hardy-Weinberg. Il peut s'agir de facteurs biotiques (c'est-à-dire liés aux interactions avec les autres êtres vivants) ou abiotiques (c'est-à-dire liés au milieu).



Document 1 : Etude d'une population de moustiques dans le Languedoc-Roussillon.



Depuis 1968, la population de moustiques *Culex pipiens L.* est contrôlée dans le Languedoc-Roussillon par l'épandage d'insecticides sur les étendues d'eau dans lesquelles les larves se développent. Les insecticides utilisés sont essentiellement des organophosphorés comme le chlorpyrifos, qui tuent les larves en perturbant le fonctionnement

de certaines synapses. Dans les populations de moustiques, il existe deux allèles du gène *Ace* : Ace^R et Ace^S . L'allèle Ace^R confère une résistance aux insecticides organophosphorés, mais il induit aussi un développement plus lent des moustiques. Dans les années 1990, les quantités d'insecticides utilisées annuellement ont été fortement diminuées et un autre insecticide (le temephos) a été employé.

Larve de moustique



Génotypes de 416 adultes dans une région traitée

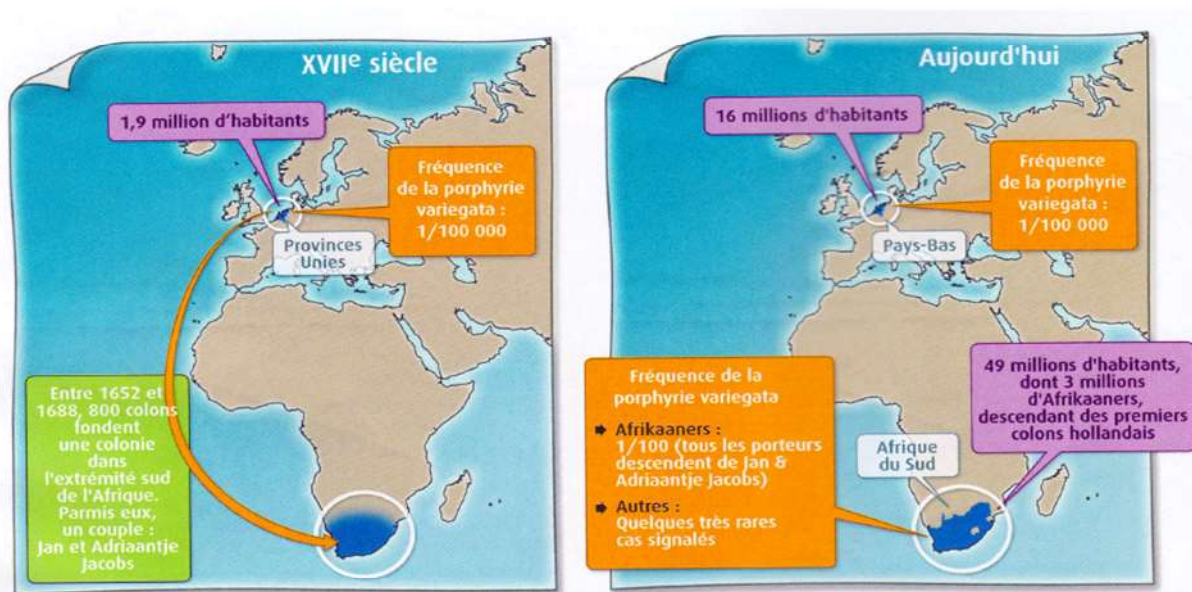
Génotype	Ace^R/Ace^R	Ace^R/Ace^S	Ace^S/Ace^S
Effectif de moustiques	66	130	220

Document 2 : Évolution de la fréquence d'une maladie génétique (porphyrie variegata) dans deux populations humaines entre le 17^{ème} siècle et nos jours.

Cette maladie implique un seul gène. C'est une maladie autosomique dominante. Les personnes atteintes ont peu de symptômes (faiblesse musculaire, insomnie, urines colorées en rouge sombre).

Leur survie et leur fertilité sont normales.

Les afrikaaners sont issus des hollandais qui sont arrivés en Afrique et se sont reproduit entre eux.

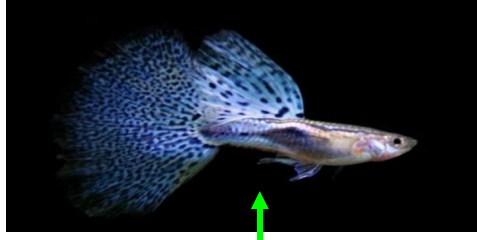


Document 3 : Les guppys

Le guppy est un poisson originaire d'Amérique du sud.

Les mâles ont généralement un corps coloré ainsi qu'une nageoire caudale relativement grande, très colorée et tachetée, contrairement aux femelles très peu colorées. Cette coloration, très différente d'un individu mâle à l'autre au sein d'une même population, est déterminée génétiquement.

Cette coloration n'est pas avantageuse pour les mâles les plus colorés qui se font plus facilement repérer par les prédateurs. Néanmoins, on observe que les mâles plus colorés sont préférés par les femelles et ils se reproduisent plus que les autres.

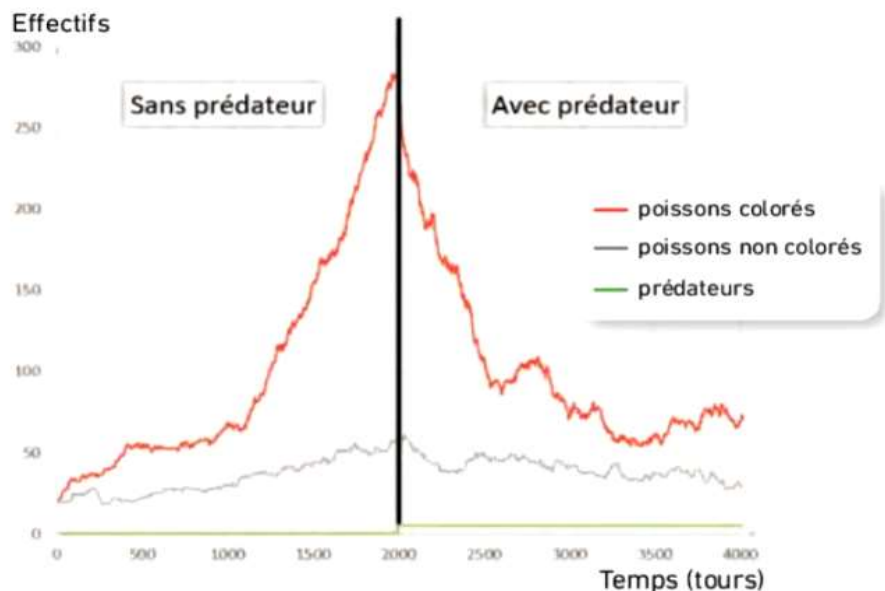


Guppys mâles



Guppy femelle

Modélisation de l'évolution des effectifs dans 2 conditions différentes



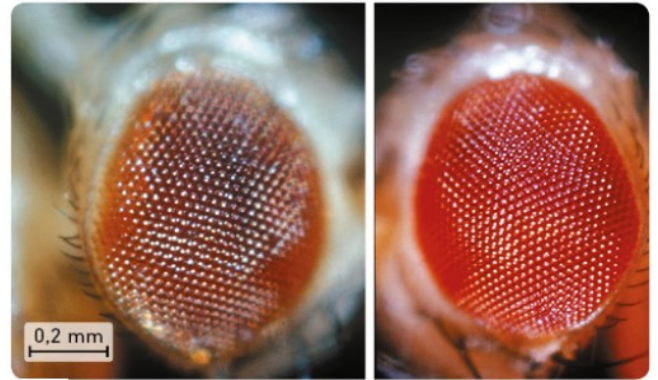
Document 4 : Allèles Bw^{75} dans des populations de drosophiles.

En 1956, le chercheur Peter Buri mène des élevages de drosophiles et génère 107 populations de drosophiles selon le protocole suivant.

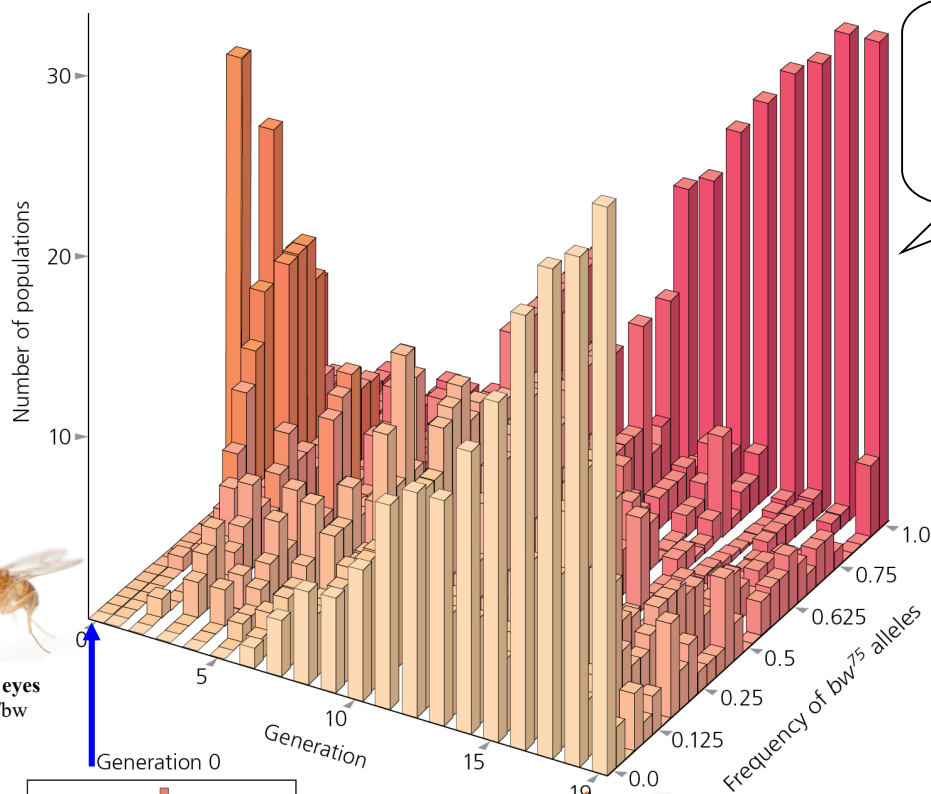
Protocole :

- chaque population est initialement fondée avec 16 individus hétérozygotes pour la mutation « brown eye » : 8 mâles et 8 femelles de génotype bw^{75}/bw ;
- à chaque éclosion de génération, seuls 16 individus sont conservés (8 mâles et 8 femelles) pour former la génération suivante. La fréquence de l'allèle bw^{75} est mesurée sur le total de 32 allèles ;

La coloration des yeux n'a aucun impact sur la survie et la reproduction des drosophiles.



Œil d'une drosophile porteuse de la mutation « brown eye » (à gauche) et œil d'une drosophile de phénotype sauvage (à droite).



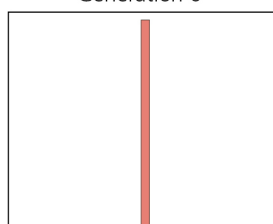
Génération 19 :
30 populations de drosophiles sur les 107 ne possèdent que l'allèle bw^{75}



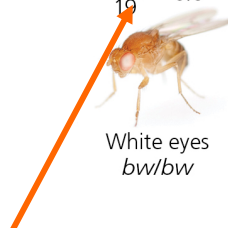
Brown eyes
 bw^{75}/bw



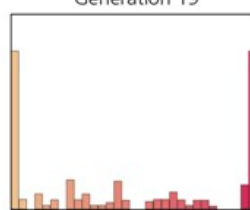
Red eyes
 bw^{75}/bw^{75}



Frequency of bw^{75} alleles



White eyes
 bw/bw



Frequency of bw^{75} alleles

Répartition à la
génération 19 (fin
de l'expérience)

Vous pouvez modéliser cette expérience à l'aide du logiciel :
<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/derive-genetique/>

Nommer les 2 allèles (bw et bw^{75}). Indiquer l'effectif : 16 et le nombre de générations : 19. Lancer 30 essais successifs sans effacer les courbes.

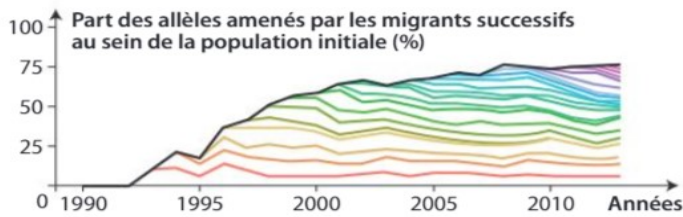
Document 5 : Geais à gorge blanche

La structure génétique d'une population naturelle de Geais à gorge blanche (*Aphelocoma coerulescens*) a été étudiée pendant plus de 20 ans en Floride. Cette population a connu des niveaux élevés d'immigration : les individus immigrant représentent 32 à 55 % des adultes reproducteurs sur une année. Ces individus, en se reproduisant avec la population existante, y intègrent leurs allèles : on parle de flux de gènes.

Source : N. Chen, PNAS (2019)



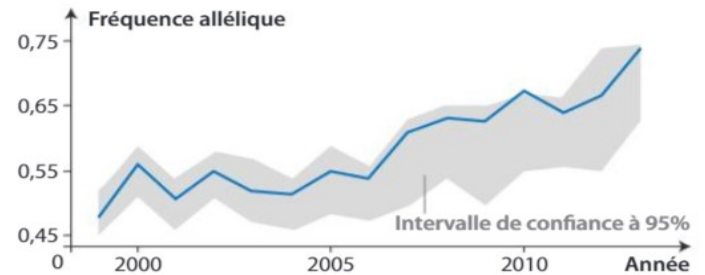
a Un Geai à gorge blanche



Courbe noire = Contribution génétique totale des immigrants
Chaque courbe colorée indique la contribution génétique de cohortes successives de migrants

b Contribution génétique des immigrants sur la population de Geais étudiée

Chaque courbe colorée indique la contribution génétique de cohortes successives de migrants. La courbe noire correspond à la contribution génétique totale des immigrants.



c Évolution des fréquences alléliques d'un SNP suite aux immigrations successives

Les SNP (Single Nucleotide Polymorphism) sont des séquences d'ADN qui présentent des variations ponctuelles de l'ADN très fréquentes entre individus, à l'origine de nombreux allèles. Leur analyse est riche pour évaluer la diversité génétique d'une population.