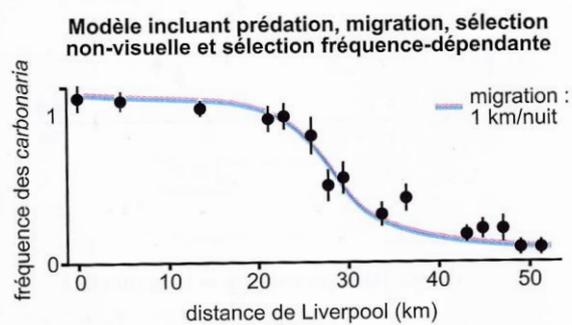
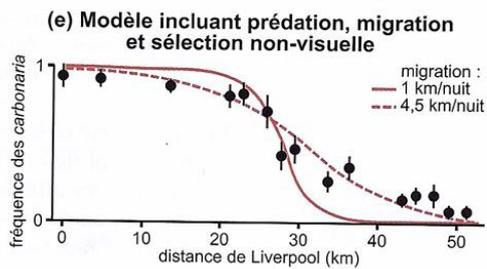
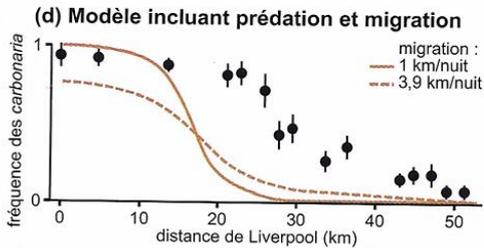
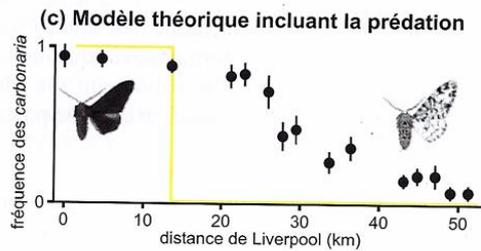
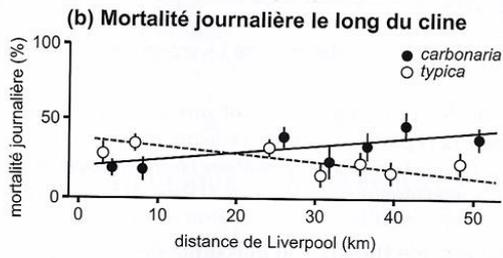
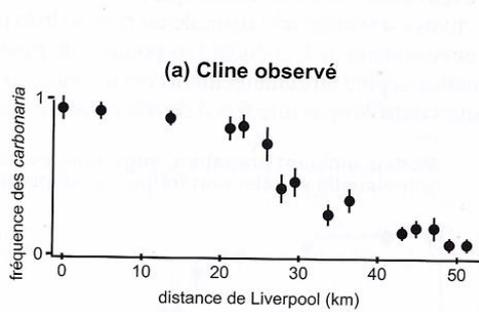
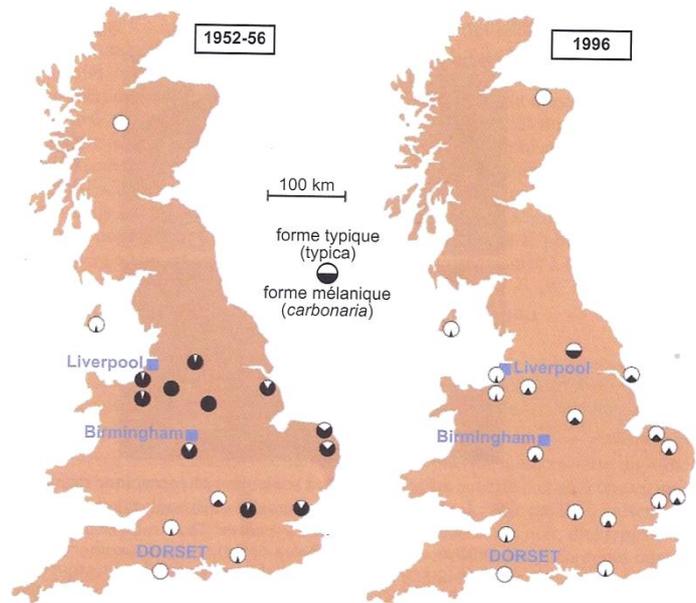


Modélisation des hypothèses du test de fluctuation (Luria et Delbruck)

Phalène du Bouleau

Evolution de la distribution géographique de *Biston betularia* en Grde Bretagne



Etude génétique quantitative du cas de la Phalène du Bouleau

Forme mélanique déterminée par un allèle dominant C (carbonaria) /c (forme typica)

CC et Cc mélaniques

cc : claire

Piégeage de 2200 papillons : 1820 mélaniques et 380 clairs

- préciser la structure génétique de cette population et tester si possible sa conformité au modèle de Hardy-Weinberg

Les formes CC, Cc et cc sont aussi des formes pour lesquelles il est possible de mettre en évidence des différences de spectre enzymatique pour la voie de biosynthèse de la dopamine. L'étude par électrophorèse des enzymes récupérées une population équivalente à la précédente a livré les résultats suivants :

$$f(CC) = 0,38 \quad f(Cc) = 0,47 \quad f(cc) = 0,15$$

Cela vous permet-il de compléter votre réponse à 1°).

Introduction de valeur sélective w , et/ou de coefficient de sélection s tel que $w = 1 - s$

En période de pollution

Effet prédation : on considère que les valeurs sélectives de la forme mélanique et de la forme typique sont respectivement de 1 et 0,4.

$$w_1(CC) = w_2(Cc) = 1 \quad w_3(cc) = 0,4 \quad (\text{soit } s = 0,6)$$

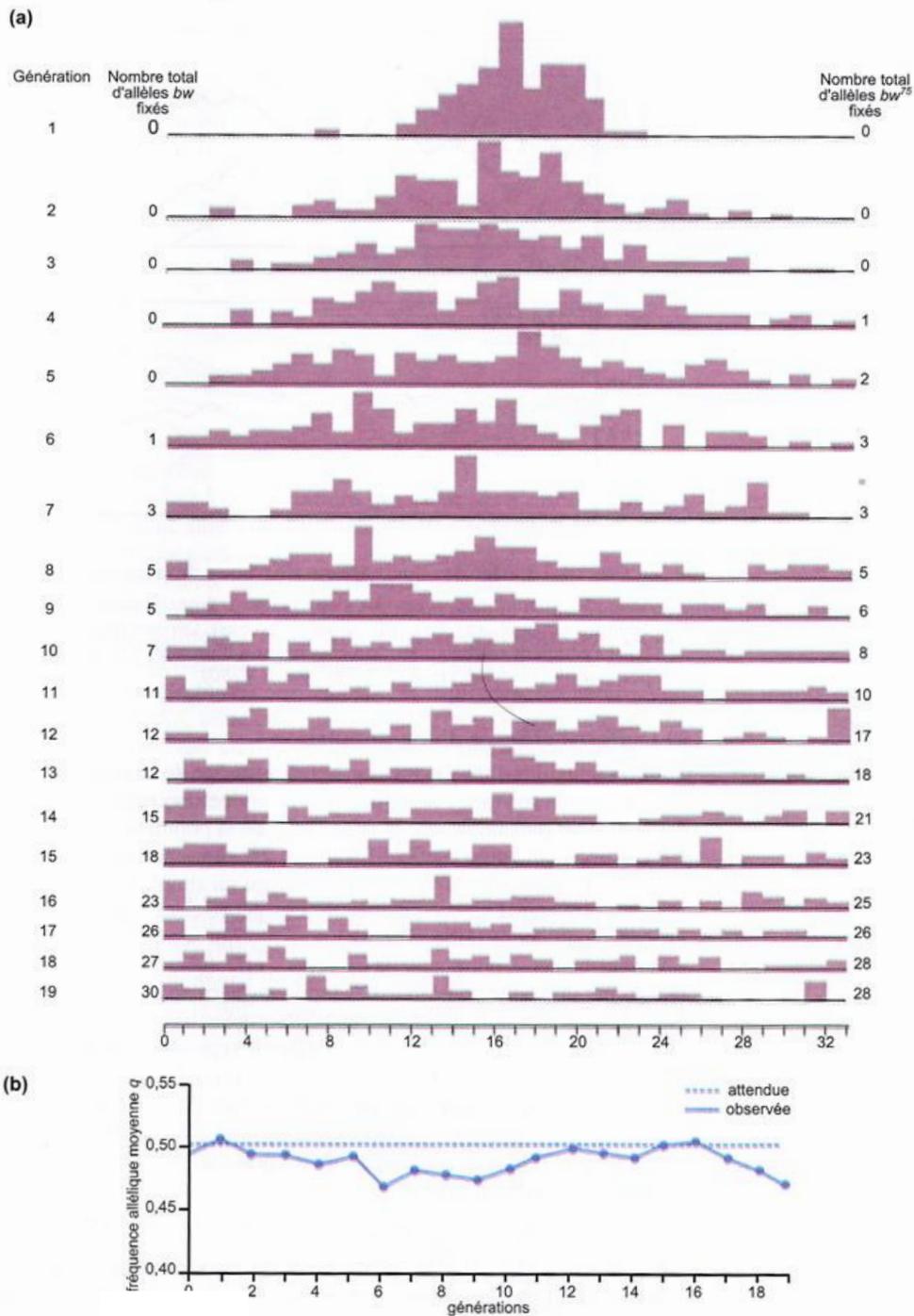
Comment devrait évoluer la fréquence de C au cours du temps ?

On considère que :

$$p' = \text{fréquence de C à génération suivante}, \quad p' = (w_1 p^2 + w_2 pq) / w \quad q' = (w_3 q^2 + w_2 pq) / w$$

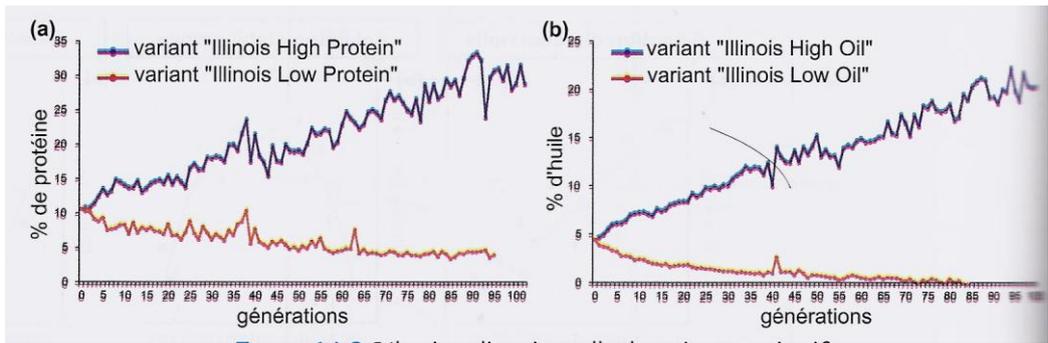
$$\text{donc } p - p' = [(w_1 - w_2)p + (w_2 - w_3)q] \cdot pq/w$$

Expérience de Buri (1956) : dérive génétique

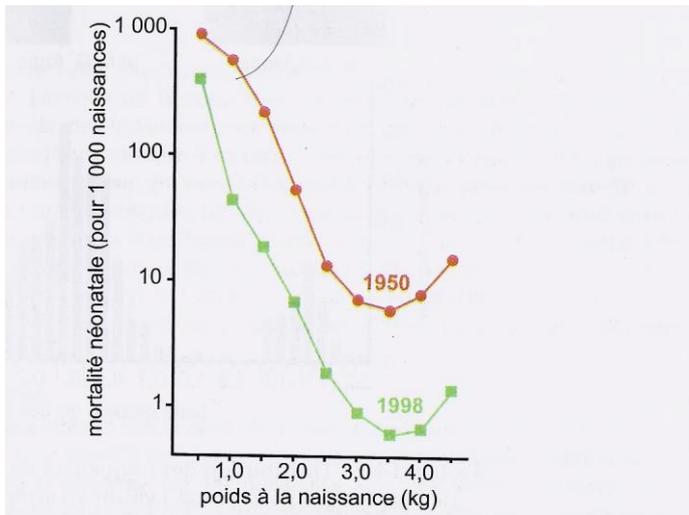


Évolution de la fréquence allélique dans une population d'effectif fini illustrée par l'expérience de Buri (1956).

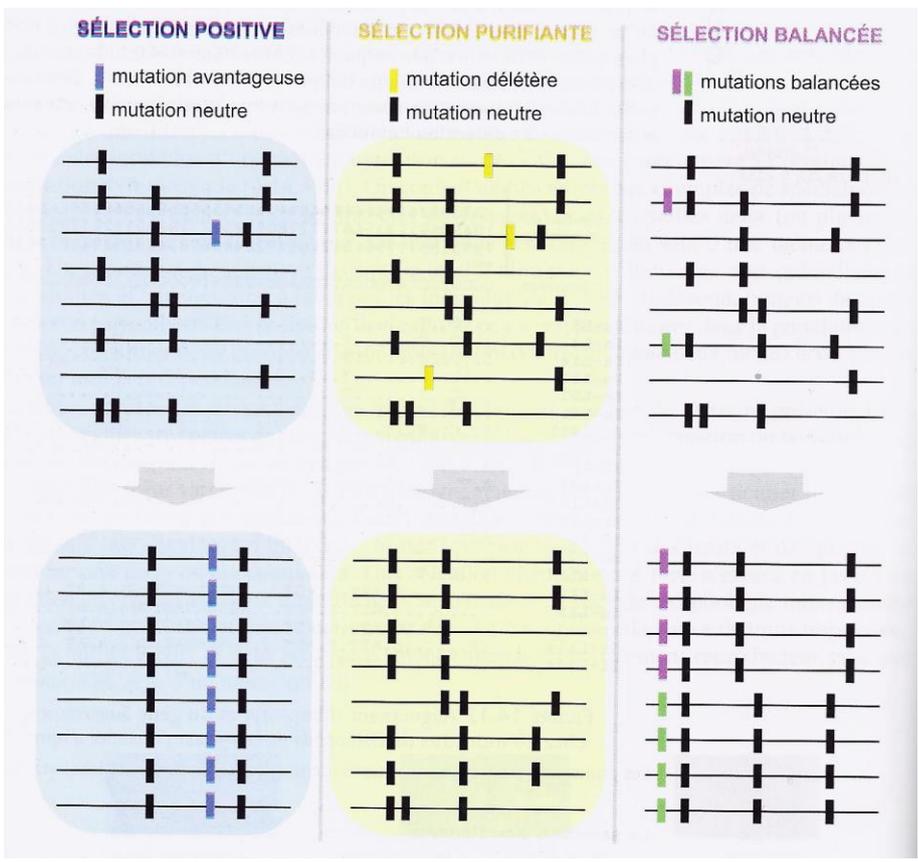
(a) Distribution de l'allèle bw^{75} au cours de 19 générations de *Drosophila melanogaster* ; la population initiale comporte 16 individus dont le nombre est maintenu à chaque génération. Les histogrammes colorés correspondent à la distribution des 32 allèles. (b) Fréquence allélique moyenne observée de bw^{75} et attendue au cours des 19 premières générations.



Exemple de sélection directionnelle artificielle en agronomie chez le Maïs ; on a utilisé à chaque fois les semences des 20% de plantes les plus productives ou les moins productives pour la génération suivante.



Exemple de sélection stabilisatrice



Traits sélectionnés et mutations neutres : illustration d'un effet auto-stop (balayage sélectif)

Figure 5.8 (a) Répartition des fréquences de l'allèle responsable de l'anémie à cellules falciformes en Afrique et dans le Sud de l'Asie et de l'Europe. (b) Répartition de la malaria dans les mêmes régions: la correspondance globale est saisissante. D'après Bodmer & Cavalli-Sforza (1976), avec la permission de l'éditeur.

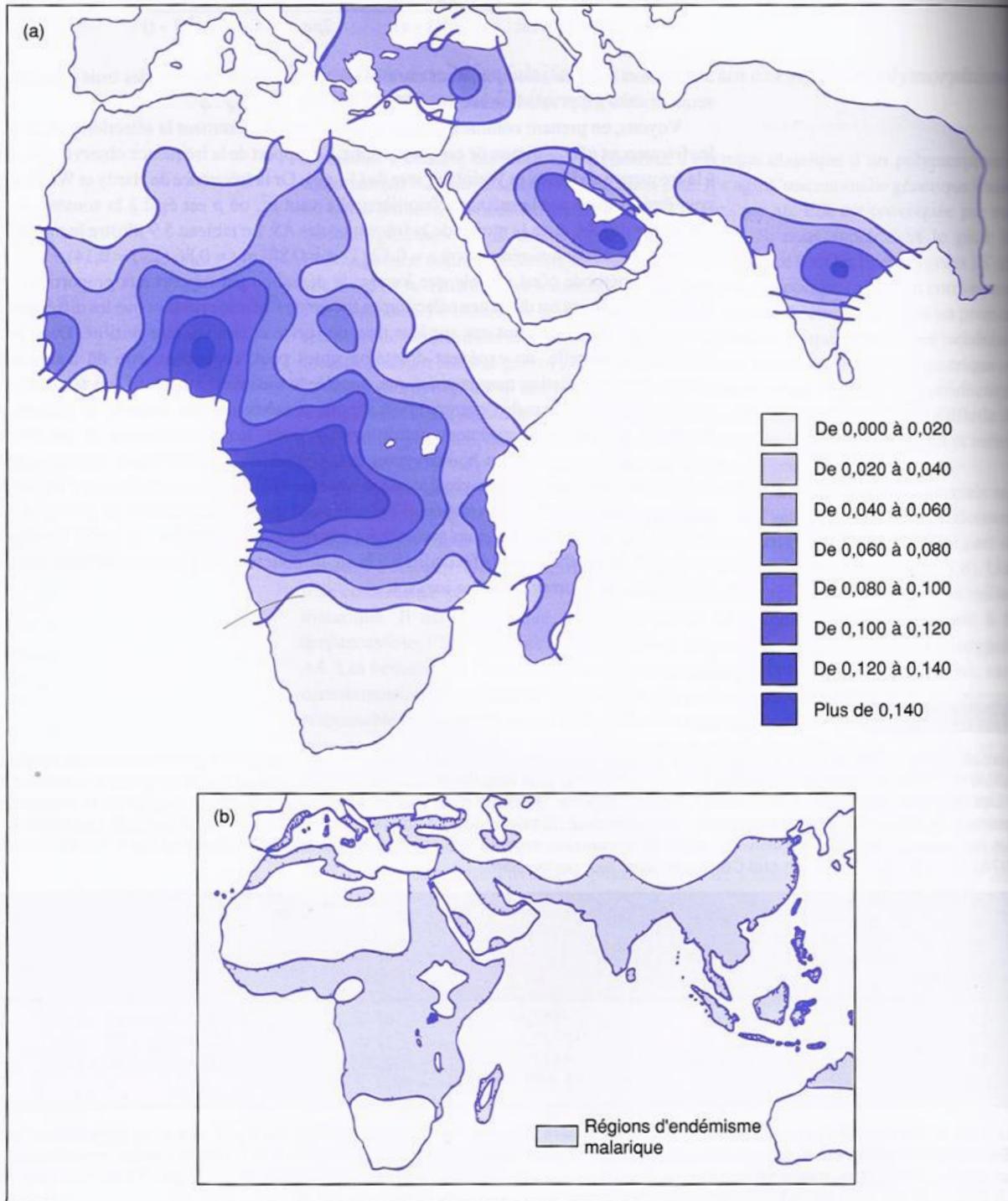
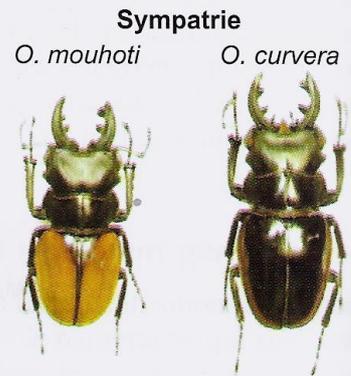
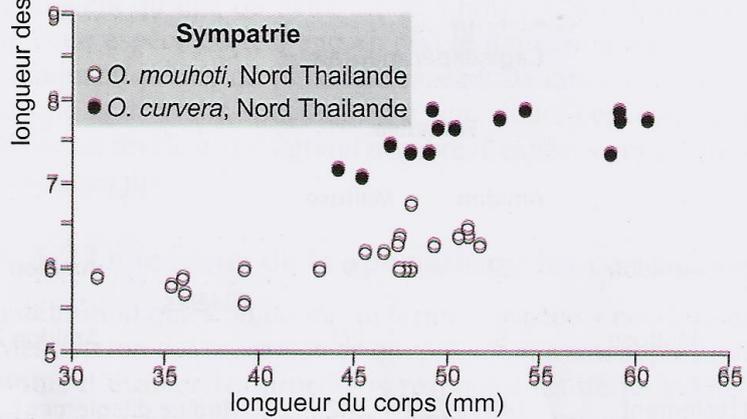
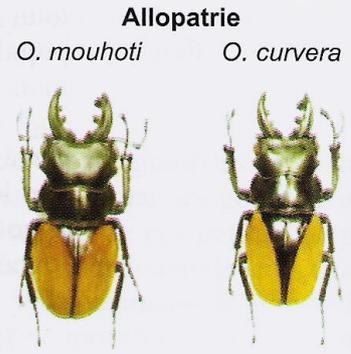
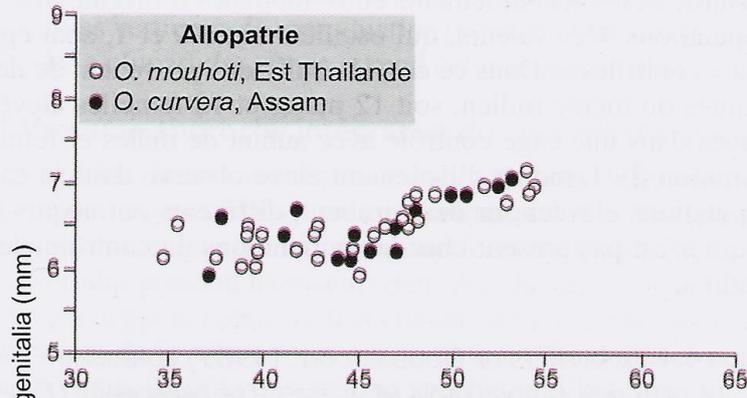


TABLEAU 5.9

Estimation des coefficients de sélection pour l'anémie à cellules falciformes, basée sur les fréquences génotypiques des adultes. L'allèle de l'anémie à cellules falciformes est S. L'allèle (ou, plus exactement, l'ensemble des allèles) de l'hémoglobine normale est A. Les données concernent les Yorubas d'Ibadan, Nigéria. Un détail n'est pas expliqué dans le texte: le rapport de la fréquence observée de l'hétérozygote à sa fréquence escomptée peut n'être pas égal à 1; ici, il est de 1,12. Dans le calcul des aptitudes relatives, tous les rapports fréquence observée/fréquence escomptée ont dès lors été divisés par 1,12. (D'après Bodmer & Cavalli-Sforza (1976). © 1976 W.H. Freeman and Company, avec leur permission.

Génotypes	Fréquences observées (O)	Fréquences escomptées (de Hardy et Weinberg) (E)*	Rapports O/E	Aptitudes
SS	29	187,4	0,155	$0,155/1,12 = 0,14 = 1 - t$
SA	2993	2672,4	1,12	$1,12/1,12 = 1,00$
AA	9365	9527,2	0,983	$0,983/1,12 = 0,88 = 1 - s$
Total	12.387	12.387		

(*) Le calcul des fréquences escomptées se fait de la manière suivante. La fréquence allélique de S = la fréquence génotypique des SS + la moitié de celle des SA, soit $[29 + (2.993/2)]/12.387 = 0,123$. La fréquence de A = $1 - 0,123 = 0,877$. Les fréquences génotypiques, escomptées sur base du théorème de Hardy et Weinberg, sont: $0,123^2 \times 12.387$ pour les SS; $2 \times 0,877 \times 0,123 \times 12.387$ pour les AS et $0,877^2 \times 12.387$ pour les AA.



----- Deux espèces très proches de coléoptères lucanidés
(*Odontolabis mouhoti* et *O. curvera*) d'Asie.

Elles sont morphologiquement peu distinguables lorsqu'on les observe en allopatrie, alors qu'en condition de sympatrie leur morphologie, mais aussi leurs pièces génitales, sont très divergentes et traduisent un fort isolement pré-zygotique (© David W. Pfennig and Karin S. Pfennig, « Character Displacement and the Origins of Diversity ». *The American Naturalist* 176, no S1 (December 2010) : S26-S44, University of Chicago Press.).

Activité 3

Émergence de nouvelles espèces

Sélection naturelle et dérive génétique contribuent à la modification de la biodiversité. Ces modifications, associées à d'autres mécanismes, peuvent aboutir au cours du temps à l'émergence de nouvelles espèces.

Comment expliquer l'émergence de nouvelles espèces ?

1 Deux espèces de pouillot verdâtre

Le pouillot verdâtre est un petit oiseau qui vit en Sibérie centrale. Deux formes coexistent, *P. trochiloides viridanus* et *P. trochiloides plumbeitarsus*, qui ne s'accouplent jamais entre elles.

Ces formes diffèrent par leur plumage : alors que *viridanus* a une seule barre blanche sur l'aile, *plumbeitarsus* en a deux.



a *Phylloscopus trochiloides viridanus*.



b *Phylloscopus trochiloides plumbeitarsus*.

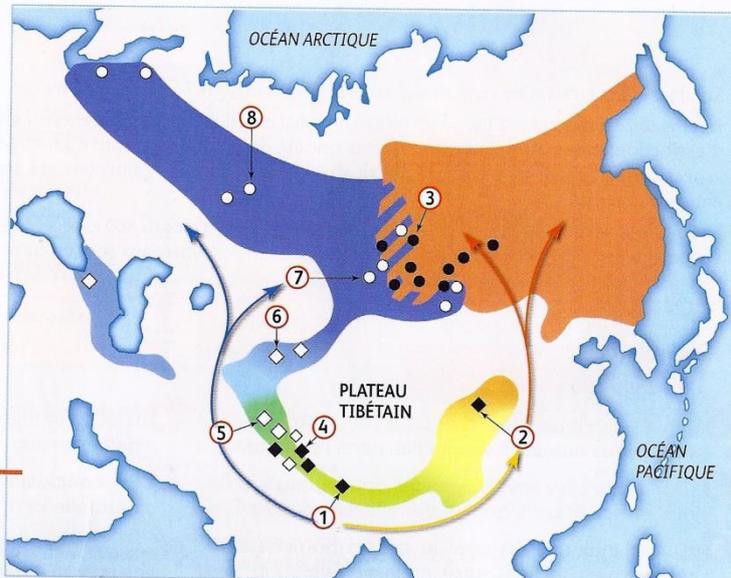
Pour le biologiste Ticehurst, les pouillots verdâtres étaient autrefois confinés à la partie sud de l'aire de répartition actuelle, puis ils ont migré vers le nord par deux voies.

L'évolution des pouillots lors de cette expansion du territoire a rendu impossible le croisement des formes de *viridanus* et *plumbeitarsus* pourtant réunies dans le centre de la Sibérie.

c Une hypothèse sur l'émergence des deux espèces de pouillot.

d Carte de répartition des différentes populations de pouillots.

Les flèches indiquent les différents déplacements des populations. Les numéros correspondent aux différentes populations de pouillots.

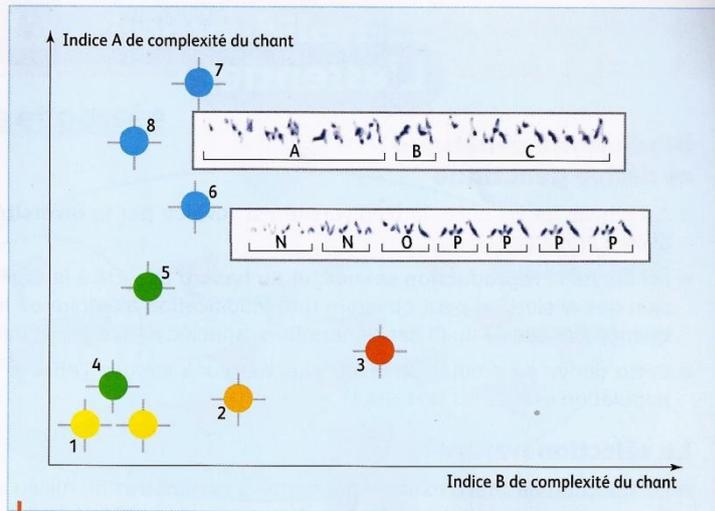


2 L'origine de l'émergence des deux espèces de pouillot

Les pouillots verdâtres mâles utilisent le chant à la fois pour attirer les femelles et pour défendre leur territoire.

Leur chant est composé d'éléments simples qu'ils assemblent de différentes manières. Les oiseaux sont capables de différencier les types de chants. Les femelles se servent de cette capacité pour repérer leur partenaire potentiel.

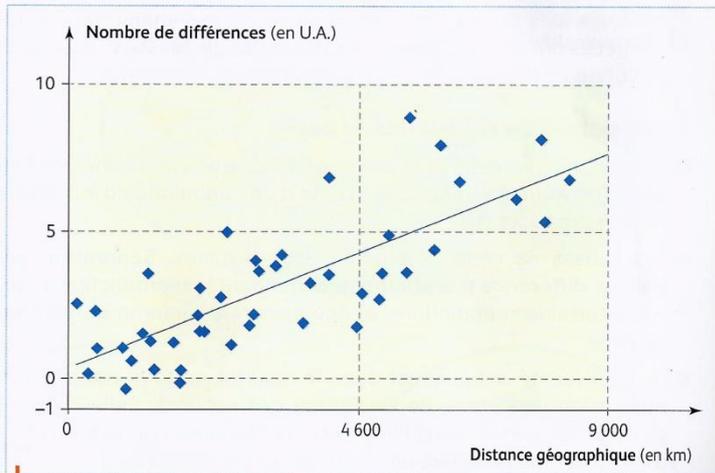
a Le rôle des chants chez les espèces de pouillots.



b Comparaison de la complexité des chants de pouillots. Les numéros correspondent aux différentes populations du document 1d.

Au cours d'un mouvement migratoire, une population s'éloigne progressivement de la population initiale. Les échanges génétiques entre les deux populations se ralentissent progressivement au cours du temps, ce qui entraîne des différences génétiques entre ces populations. Elles vont évoluer séparément l'une de l'autre jusqu'à ce qu'elles ne soient plus interfécondes, elles constituent alors concrètement deux espèces distinctes.

c Différences génétiques et émergence de nouvelles espèces.



d Différences génétiques en fonction de la distance géographique à la population initiale de pouillots verdâtres.

Tâche complexe

À partir des documents, rédigez un court texte pour expliquer l'émergence de deux espèces de pouillots verdâtres et, d'une manière générale, indiquez pourquoi il est préférable d'utiliser le mot « émergence » plutôt que l'expression « apparition d'espèces ».

Pour cela, vous pouvez :

- Présenter les différences entre les deux espèces de pouillots.
- Décrire les conséquences des différences de comportement sur la reproduction des deux populations.
- Faire le lien entre séparation géographique et différences génétiques entre les populations.
- Faire le lien entre les deux espèces de pouillots et la population originelle restée au sud de la carte.