

TP 4 : Evolution de la biodiversité

Situation initiale : Il existe une grande variabilité observée au niveau de espèces. On parle de biodiversité.

Question : Quels sont les facteurs qui modifient cette biodiversité ?

Dossier 1 : L'influence des conditions de l'environnement.

A partir des exemples proposés, rédigez un argumentaire montrant l'influence des conditions de l'environnement sur la modification d'une population.

Vous présenterez vos conclusions à la classe.

1 - L'exemple de la Phalène

1 Diversité au sein des populations

La Phalène du Bouleau (*Biston betularia*) est un papillon de nuit présent notamment en Angleterre. En 1848, on rapporte pour la première fois l'existence d'une forme noire à Manchester, la plus ancienne région industrielle d'Angleterre. Cette variété appelée *carbonaria* devint de plus en plus fréquente dans certaines régions d'Angleterre.

La pollution industrielle a pour effet de détruire les lichens et de noircir les troncs.



Les formes *typica* et *carbonaria* de la Phalène du Bouleau. Les troncs sont recouverts 1 ou non 2 de lichens.

2 Une pression de sélection

Au milieu du XIX^e siècle, la forme sombre de la Phalène du Bouleau est majoritaire dans les régions industrialisées alors que la forme claire est quasiment seule dans les forêts non polluées.

En 1955, des expériences sont réalisées pour comprendre l'origine de la survie différente entre les deux formes.

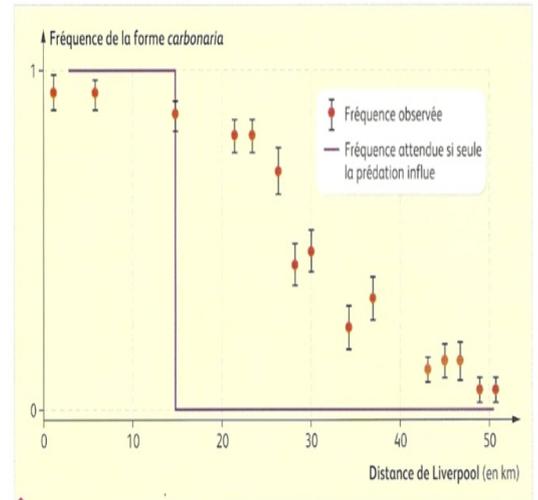
La première expérience consiste à lâcher des formes claires ou sombres provenant d'élevages dans des bois de la région industrielle de Birmingham ou dans la région rurale de Dorset. Ces animaux, marqués avec une tache colorée sur le ventre, sont recapturés grâce à des pièges quelques temps après.

Une seconde expérience consiste à placer sur des troncs d'arbres des deux régions le même nombre de papillons clairs et sombres et à observer les individus mangés par les oiseaux dans les deux régions.

Il est possible de modéliser actuellement les effets d'un facteur de l'environnement sur la fréquence d'une forme dans une population. Ceci a été réalisé dans la région de Liverpool.

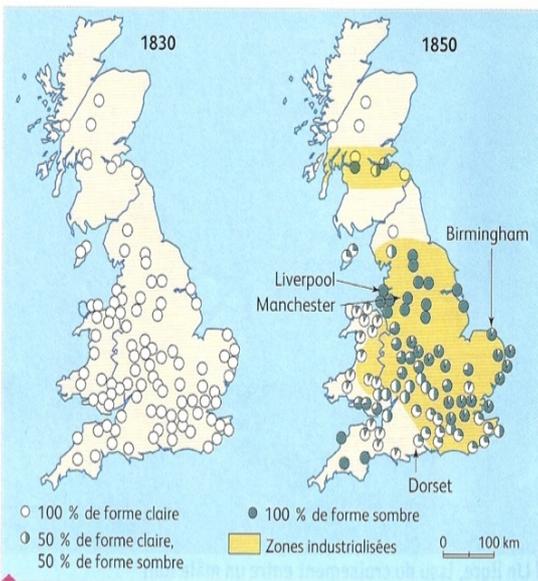
Phénotype	Région industrielle		Région rurale non polluée	
	clair	sombre	clair	sombre
Première expérience : % de Phalènes recapturées	25	53,2	12,4	6,3
Deuxième expérience : % de Phalènes mangées par des oiseaux	74	26	13,7	86,3

Quelques données expérimentales sur la survie des formes de la Phalène du Bouleau.



Répartition réelle et théorique de la forme *carbonaria* selon la distance à Liverpool.

3 Changements au cours du temps



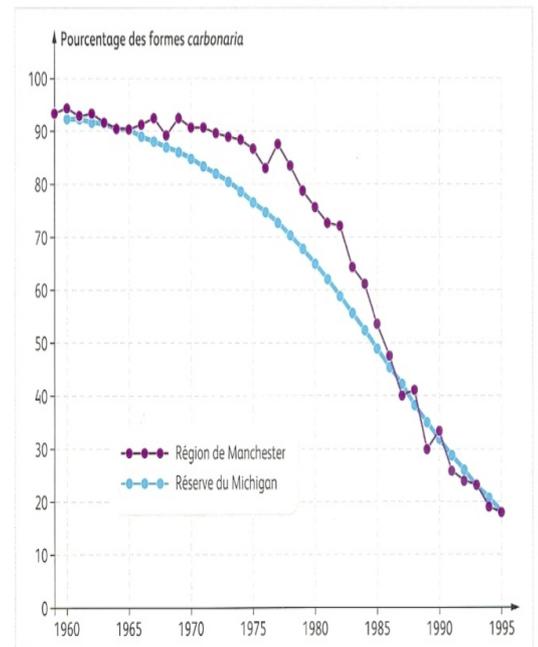
Répartition des formes *typica* et *carbonaria* en 1830 et en 1850.

Le développement de l'industrie a été grandissant en Angleterre depuis le milieu du XIX^e siècle.

Dans les années 1950, la Grande-Bretagne applique une législation antipollution. Celle-ci entraîne la diminution du rejet de dioxyde de soufre dans l'atmosphère, polluant qui agissait fortement sur les lichens.

La fréquence des formes *carbonaria* de la Phalène du Bouleau a été suivie dans les régions très fortement polluées ainsi que dans d'autres régions du monde, comme aux États-Unis.

Des résultats très similaires ont été observés pour d'autres espèces de papillons.



Variation du pourcentage de forme *carbonaria* depuis 1960 dans la région de Manchester et dans une réserve du Michigan aux États-Unis.

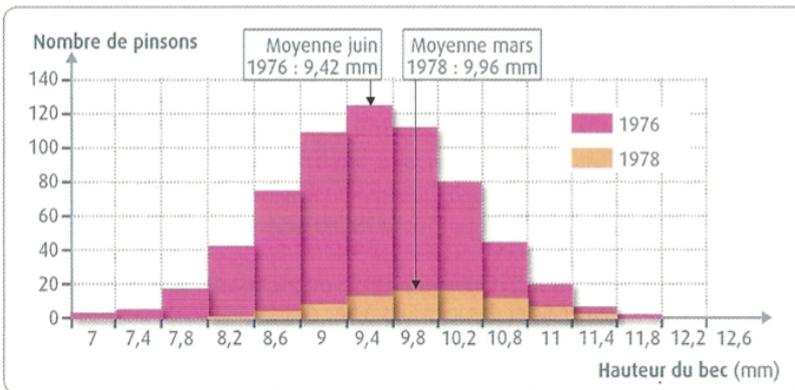
2 – Le pinson des Galapagos

Des modifications sous l'effet de l'environnement

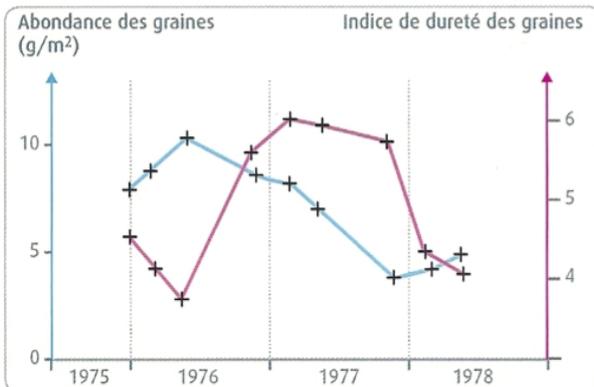


	Pinson à bec moyen	Pinson à gros bec
Temps pour briser un fruit	7 sec	2 sec
Nombre de graines récoltées	1-2	4-6
Temps de récolte	15 sec	7 sec

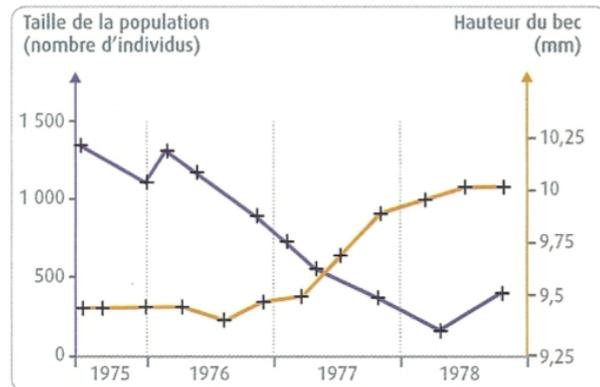
4 Comparaison des conditions d'accès aux graines d'un fruit sec chez le pinson à gros bec (*Geospiza fortis*) et chez le pinson à bec moyen (*Geospiza magnirostris*). Ces deux espèces vivent sur l'archipel des Galapagos (océan Pacifique). Les petits naissent entre janvier et avril et, au minimum un an plus tard, les femelles élèvent leur première couvée. Ces pinsons vivent au maximum 15 ans et se nourrissent de graines qu'ils écrasent avec leur bec après les avoir extraites de fruits secs.



5 Variabilité de la hauteur des becs dans la population de pinsons à bec moyen de l'île de Daphne au Galapagos entre 1976 et 1978. L'année 1977 a été marquée par une sécheresse exceptionnelle et les pinsons ne se sont pas reproduits, faute de nourriture. Les 85 individus vivants en mars 1978 sur l'île étaient déjà présents en 1976. Aucune migration de pinson n'a été constatée entre ces deux dates. La reproduction a repris normalement en 1978.



6 Évolution des caractéristiques des graines disponibles sur l'île Daphne (Galapagos) entre 1975 et 1979. Ce document ne tient pas compte de la consommation par les animaux.



7 Évolution des caractéristiques de la population de pinsons à bec moyen sur l'île Daphne (Galapagos) entre 1975 et 1979. La hauteur du bec est un caractère héritable (transmis par les parents à leur descendance).

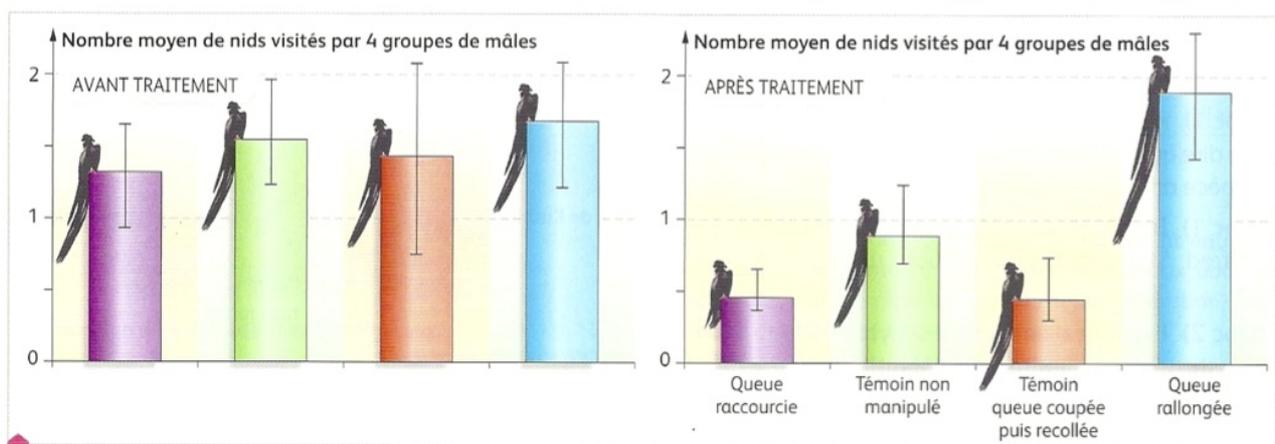
3 – L'Euplecte

2 Reproduction et survie

- ▶ L'Euplecte à longue queue (*Euplectes progne*) est un oiseau vivant dans certaines régions du Sud de l'Afrique et dont le mâle possède de longues plumes au niveau de la queue.
- ▶ Les plumes de la queue de certains mâles ont été expérimentalement raccourcies ou allongées et le nombre moyen de nids visités par ces mâles a été estimé.
- ▶ Un nid est visité par un mâle de cette espèce si la couvée contient ses descendants.



L'Euplecte à longue queue. a



b Influence de la longueur des plumes de la queue sur le succès reproducteur de l'Euplecte avant ou après traitement.