

Ce TP est l'occasion d'étudier 3 exemples de mutations permettant un avantage sélectif.

Vous devrez au sein de chaque groupe, **réaliser une étude de document** répondant à la question posée, puis **construire un mini-diaporama** afin de présenter votre étude au reste de la classe.

Pour ce dernier, vous pouvez récupérer les documents de votre étude dans le dossier Ma classe TS1 → ressources.

Groupe 1 : La phalène du bouleau



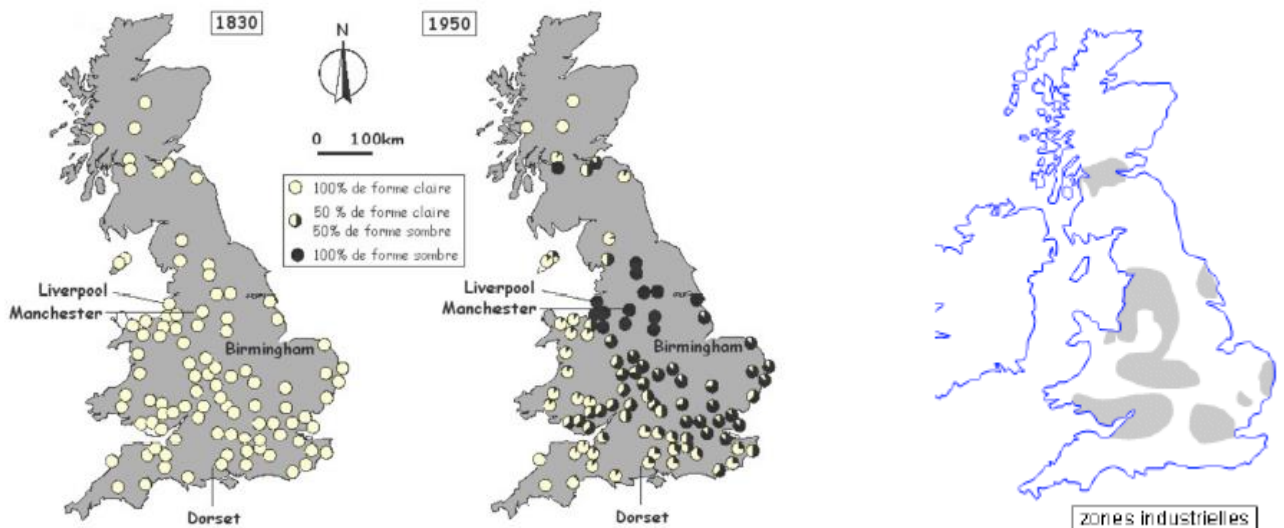
La *phalène du bouleau* (*Biston betularia*) est un papillon, fréquent en Europe du Nord, qui vole la nuit et se repose le jour dans les bouleaux. Cette espèce a été très étudiée depuis le XIX^{ème} siècle car elle présente **deux formes principales : l'une claire (typica) et l'autre sombre ou mélanique (carbonaria)** : 2 phénotypes alternatifs, dont les fréquences ont considérablement varié dans les populations naturelles au cours des 150 dernières années.

Au milieu du XIX^{ème} siècle, la forme typica était largement majoritaire dans les populations anglaises. En 1848 on a capturé le premier individu carbonaria dans la région de Manchester. La fréquence de cette forme s'est alors accrue rapidement et les individus mélaniques ont ensuite été observés dans les autres régions industrielles de l'Angleterre.

Durant la Révolution industrielle, Manchester est le siège d'une importante industrie de travail du coton. Un grand nombre d'industries de construction mécanique utilisant comme énergie le charbon s'implantent dans la ville, faisant d'elle en 1835 « *sans conteste la ville la plus industrialisée du monde* ».

A partir de l'étude rigoureuse de ces documents, proposez une hypothèse pour expliquer la variation des fréquences des formes claires et sombres au cours des derniers siècles.

Document 1 : Fréquence des formes sombre et claire de Phalènes en grande Bretagne en 1830 et 1950.



Document 2

On sait aujourd'hui que le déterminisme génétique de cette coloration est dû à un gène situé sur un autosome. Il existe 2 allèles :

L'allèle carbonaria (C) responsable de la mise en place du caractère « sombre » étant dominant.

L'allèle typica (c) responsable de la mise en place du caractère « clair » étant récessif.

Document 3

Dans les années 50, on utilisa la méthode des **captures-recaptures** : un grand nombre de phalènes des deux formes furent marquées ventralement, puis relâchées. Quelques jours après, une nouvelle campagne de captures fut menée, et les individus marqués et non marqués des deux formes furent dénombrés.

Sont présentés ici les résultats d'expériences de captures-recaptures effectuées dans **deux régions proches, mais différentes par leur taux de pollution**. Le tableau suivant résume les résultats obtenus dans des **zones boisées "non polluées"** de la région du **Dorset** et dans celles "**polluées**" situées à proximité de **Birmingham** (KETTLEWELL, 1955):

On complète cette étude en exposant un nombre connu de papillons à leurs prédateurs, dans un milieu clos :

Dorset 1955	Forme [Carbonaria C] = sombre	Forme [Typica]=claire
Nombre de papillons exposés aux oiseaux	190	190
Nombre de papillons capturés par les oiseaux	164	26
% d'individus capturés par les oiseaux	86	13.5

Birmingham 1955	Forme [Carbonaria C] = sombre	Forme [Typica]=claire
Nombre de papillons exposés aux oiseaux	190	190
Nombre de papillons capturés par les oiseaux	49	140
% d'individus capturés par les oiseaux	26	74

Document 4 : Évolution des fréquences alléliques et phénotypiques

Année	1960	1995
Fréquence de la forme sombre	0,94	0,18
Fréquence de la forme claire	0,06	0,82
Fréquence de l'allèle c	0,245	0,906
Fréquence de l'allèle C	0,755	0,094

Dans les années 1950, la Grande-Bretagne appliqua une législation anti-pollution qui eut pour effet de réduire considérablement les émissions de dioxyde de soufre dans l'air. Les lichens, **de couleur claire**, se développèrent à nouveau sur les troncs d'arbres.

Le caractère « couleur du corps » dépend de l'expression de plusieurs gènes dont l'un, présente au moins deux formes alléliques. Les individus C//C et C//c sont sombres, les

individus c//c sont clairs

Ouvrez le logiciel « **Evolution allélique** » et lisez attentivement la page d'accueil du logiciel.

Vous allez simuler l'évolution des allèles C et c que vous noterez C et c, **dans le cas d'une région où règne la pollution et dans le cas d'une région où la pollution n'existe pas.**

Rq : On partira d'une fréquence de départ de 0,5 (50%) pour les 2 allèles.