

**Le phalène du bouleau**  
***(Biston betularia)***

Nom: \_\_\_\_\_

1. Quelles sont les variations de couleur du phalène de bouleau et quelle était la forme la plus rare?

\_\_\_\_\_

2. En 1898, 95% de la population de phalène de bouleau de Manchester sont foncés. Comment les chercheurs expliquent-ils le phénomène? Donne ta réponse en dressant une ligne séquentielle (suite d'événements qui mènent à un résultat final).

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_

5- \_\_\_\_\_

3. Quel est donc le changement de l'environnement responsable de la diminution des papillons pâles?

\_\_\_\_\_

4. Avec le temps, les papillons pâles ont-ils changés de couleur? Justifie ta réponse.

\_\_\_\_\_

5. Quel effet l'environnement a-t-il eu sur le pool génique de la population de phalène de bouleau?

\_\_\_\_\_

6. De quel type de sélection s'agit-il? Justifie ta réponse.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. On dit que l'environnement exerce une « pression sélective ». Comment peux-tu expliquer ce terme.

\_\_\_\_\_

8. Dans les années 50, le biologiste anglais H. B. Kettlewell a étudié le camouflage d'une population de phalène de bouleau. Il a élevé plus de 3000 chenilles de cette espèce jusqu'à l'âge adulte. Lors d'une série d'expériences faites à la ville et à la campagne, il a libéré et recapturé ces papillons. Le nombre de papillons recapturés à chaque essai lui a indiqué le taux de survie des papillons dans l'environnement.

- Examine le tableau ci-contre et calcule le pourcentage de papillons recapturés au cours de chaque expérience.
- Explique la différence entre le taux de survie des papillons dans chaque milieu (pollué et non pollué).

---



---

- Y a-t-il d'autres facteurs qui peuvent avoir influé sur les données de cette étude et sur les conclusions fondées sur ces données?

---

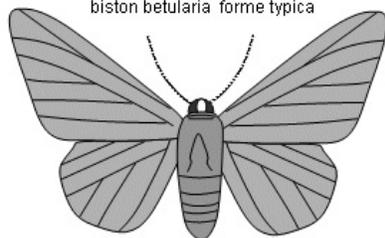


---

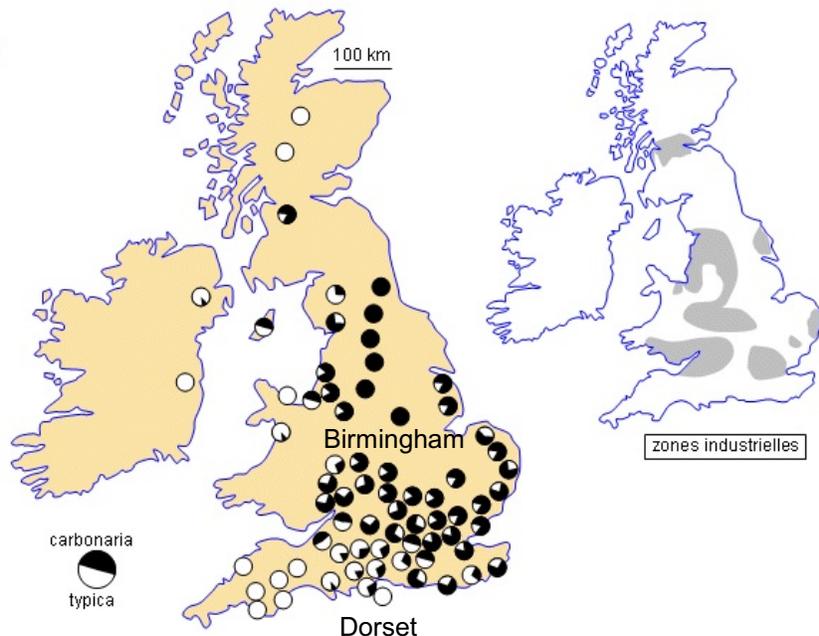
Lieu		Nombre de papillons pâles		Nombre de papillons foncés	
Dorset (non pollué)	libérés	496	_____%	488	_____%
	recapturés	62		34	
Birmingham (pollué)	libérés	137	_____%	493	_____%
	recapturés	18		136	



biston betularia forme typica



biston betularia forme carbonaria



## L'histoire du phalène du bouleau

Le phalène du bouleau, *Biston betularia*, est souvent cité en exemple pour montrer comment les proportions de certains caractères héréditaires dans une population changent en fonction de l'environnement. Cette espèce de papillon a deux variations de couleur : blanc-gris moucheté de noir (comme du poivre) et noire (voir la figure 10.2). Autrefois, la forme foncée était très rare. En 1848, le lépidoptériste (spécialiste des papillons) R. S. Edleston a capturé un papillon foncé de cette espèce pour la première fois. À cette époque, on croyait que les papillons foncés représentaient moins de 2 % de la population de phalène du bouleau dans la région de Manchester, en Angleterre. Cinquante ans plus tard, en 1898, 95 % des papillons étaient foncés. Toutefois, à la campagne, il y avait moins de papillons foncés. Quelle était la cause de cette soudaine augmentation de la population des papillons foncés à Manchester ? Pour répondre à cette question, il faut tenir compte du comportement et de la constitution génétique des papillons et de leur milieu de vie.

Le phalène du bouleau est actif la nuit. Pendant le jour, il se repose sur les troncs d'arbres et devient une proie facile pour les oiseaux. Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les papillons pâles de Manchester étaient bien camouflés sur les troncs d'arbre couverts de lichens pâles. Par contre, les papillons foncés étaient faciles à repérer, donc à capturer. Les 50 années où s'est produite l'augmentation de la population de papillons foncés correspondent à la révolution industrielle en Angleterre. La pollution de l'air causée par les nouvelles usines a tué les lichens, et les arbres se sont couverts de suie. Les papillons pâles étaient plus visibles et se faisaient manger par les oiseaux. De plus en plus

de papillons foncés survivaient assez longtemps pour se reproduire et transmettre leurs gènes à leurs descendants. La figure 10.2 montre comment la population de phalènes du bouleau a évolué, c'est-à-dire comment elle a changé en plusieurs générations.

La différence entre la forme pâle et la forme foncée du phalène du bouleau est due à un seul gène. Avant la révolution industrielle, un plus grand nombre de papillons pâles survivaient et pouvaient transmettre le gène de la couleur pâle dans le **pool génique**. Un pool génique est l'ensemble de tous les gènes présents dans une population à un moment donné. Mais plus la pollution de l'air empirait, plus les papillons foncés survivaient d'une génération à l'autre ; c'est ainsi que la proportion de papillons pâles et de papillons foncés s'est inversée. Il faut comprendre que ce changement dans la *population* s'est produit au cours de générations successives. Les papillons pâles ne se sont pas transformés en papillons foncés. Une population est la plus petite unité d'organismes qui peut évoluer.

Dans les années 1950, l'Angleterre a commencé à appliquer des lois contre la pollution de l'air, et les lichens ont recommencé à pousser sur les arbres. Comme on pouvait s'y attendre, le nombre de papillons pâles a augmenté dans les régions industrielles telles que Manchester. Dans ces régions, neuf phalènes du bouleau sur dix étaient foncés en 1959. En 1985, cette proportion était de cinq sur dix et en 1989, trois phalènes sur dix étaient foncés. On estime qu'en 2010, la forme foncée du phalène du bouleau sera aussi rare dans la région de Manchester qu'elle l'était avant la révolution industrielle.

