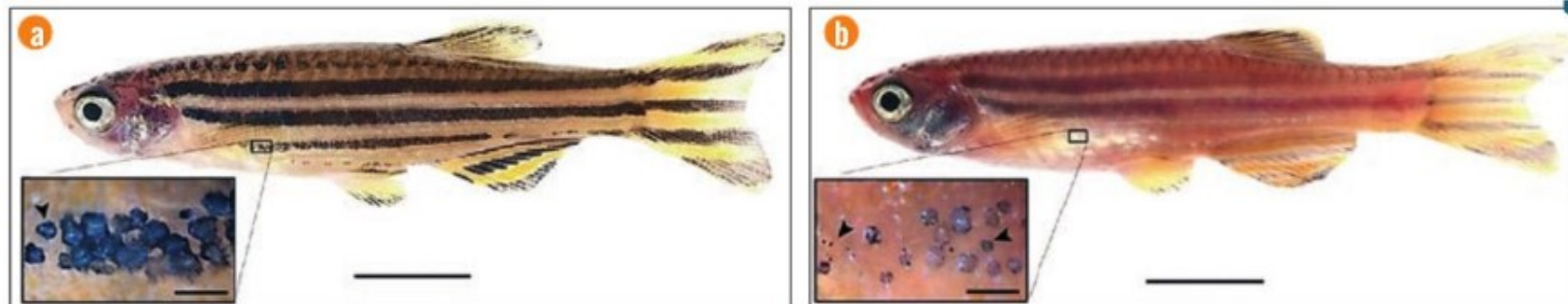


Exercice 1

Les poissons zèbres sont des poissons tropicaux vivants dans les eaux douces et peu profondes de l'Inde et de la Malaisie. Il existe différentes pigmentations de l'épiderme des poissons zèbres à l'origine d'une diversité intraspécifique : le type sauvage et le type golden.

A l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, expliquez l'origine de la variabilité de la pigmentation de la peau au sein de l'espèce.



▲ **Doc. 1** Poisson zèbre de type sauvage **a** et golden **b** observé en vue latérale. Observation microscopique des mélanophores (cellules de l'épiderme contenant un pigment, la mélanine).



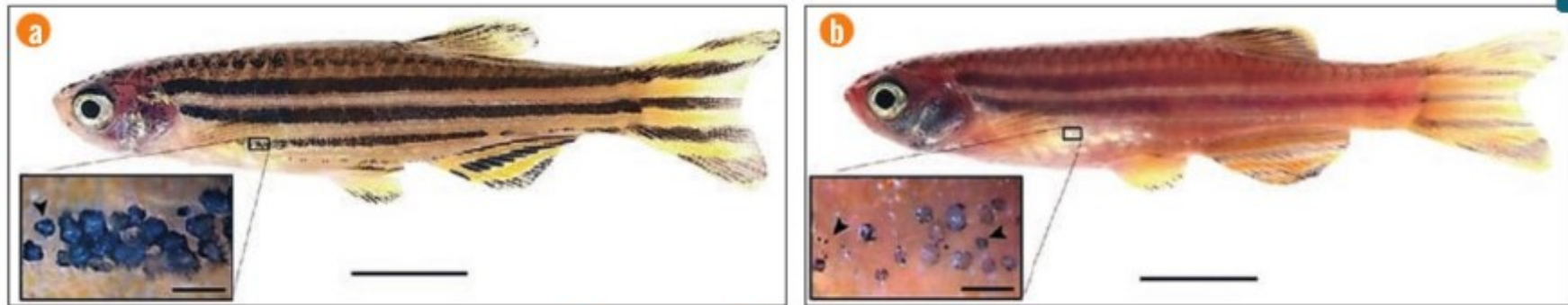
◀ **Doc. 2** Comparaison des séquences du gène responsable de la production de mélanine portées par les poissons zèbres de type sauvage et golden (logiciel Anagène).

Les poissons zèbres sont des poissons tropicaux vivants dans les eaux douces et peu profondes de l'Inde et de la Malaisie. Il existe différentes pigmentations de l'épiderme des poissons zèbres à l'origine d'une diversité intraspécifique : le type sauvage et le type golden.

A l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, expliquez l'origine de la variabilité de la pigmentation de la peau au sein de l'espèce.

Introduction:

On cherche à expliquer la variabilité de la pigmentation du poisson zèbre. Il s'agit d'étudier la biodiversité **intraspécifique** de cette espèce.



▲ **Doc. 1** Poisson zèbre de type sauvage **a** et golden **b** observé en vue latérale. Observation microscopique des mélanophores (cellules de l'épiderme contenant un pigment, la mélanine).

Doc 1 : Ce document est une photographie des poissons de type sauvage et golden. **Je vois** qu'ils diffèrent par l'intensité de la pigmentation des bandes composant la zébrure : celles des poissons golden sont plus pâles. Ces poissons possèdent un **phénotype** différent.

En observant ces bandes au microscope optique, on peut expliquer cette différence : les cellules spécialisées appelées mélanophores fabriquent moins de mélanine, un pigment, chez les poissons golden que chez les poissons sauvages.



◀ **Doc. 2** Comparaison des séquences du gène responsable de la production de mélanine portées par les poissons zèbres de type sauvage et golden (logiciel Anagène).

Ce document présente un alignement des **séquences** du gène responsable de la production de la mélanine chez les deux types de poissons. La séquence de référence est celle du poisson sauvage [sombre].

Je vois que la séquence du gène diffère chez les deux types de poissons. En effet, le **nucléotide** localisé à la position 78 est une **Thymine** chez le poisson sauvage et une **Cytosine** chez le poisson golden.

J'en conclus que l'apparition du phénotype [golden] est donc due à une **mutation** appelée **substitution**.

Les séquences du gène sont différentes, il s'agit donc de deux **allèles** différents du même gène.

Bilan → mise en relation entre les deux documents :

Je peux supposer que l'allèle du poisson [golden] aboutit à un **déficit en fabrication de la mélanine** dans les cellules spécialisées de l'épiderme, les mélanophores.

Exercice 2

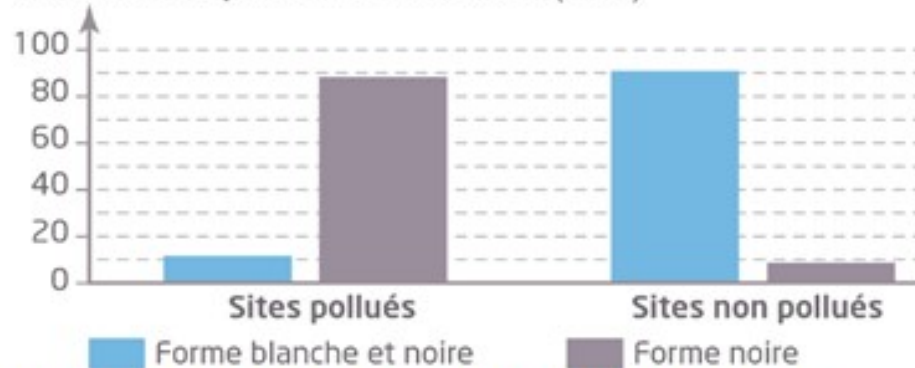
Les serpents de mer à tête de tortue, fréquents dans les eaux de Nouvelle-Calédonie, ont des bandes noires et blanches. Depuis quelques années, les scientifiques ont constaté une augmentation des serpents totalement noirs dans certaines zones.

Exploitez vos connaissances et les documents pour expliquer précisément les causes de la variation de la couleur des serpents. Vous préciserez le nom du mécanisme mis en jeu.



Doc 1 : Ecailles de serpent et mélanine : Plus les écailles de serpent contiennent de mélanine, plus elles sont foncées. La production de la mélanine est héréditaire. Les scientifiques ont mesuré la quantité d'éléments toxiques (mercure, plomb ...) dans les écailles : les écailles noires en présentent bien plus que les blanches. La molécule de mélanine est capable de fixer les éléments toxiques ingérés par l'animal et ainsi les neutraliser. Ces derniers seront alors éliminés de l'organisme lors de la prochaine mue.

Effectif de serpents à tête de tortue (en %)



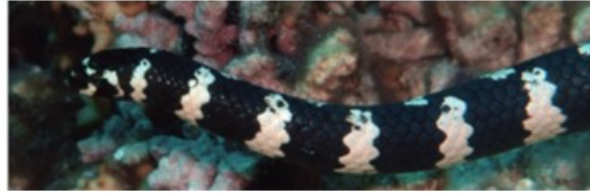
Doc 2 : Coloration des serpents à tête de tortue dans plusieurs sites de Nouvelle-Calédonie.

Les serpents de mer à tête de tortue, fréquents dans les eaux de Nouvelle-Calédonie, ont des bandes noires et blanches. Depuis quelques années, les scientifiques ont constaté une augmentation des serpents totalement noirs dans certaines zones.

Exploitez vos connaissances et les documents pour expliquer précisément les causes de la variation de la couleur des serpents. Vous préciserez le nom du mécanisme mis en jeu.

Introduction:

Les scientifiques ont remarqué une modification dans l'apparence des serpents de mer à tête de tortue : les serpents complètement noirs sont en forte hausse. On cherche à comprendre l'origine de cette modification.

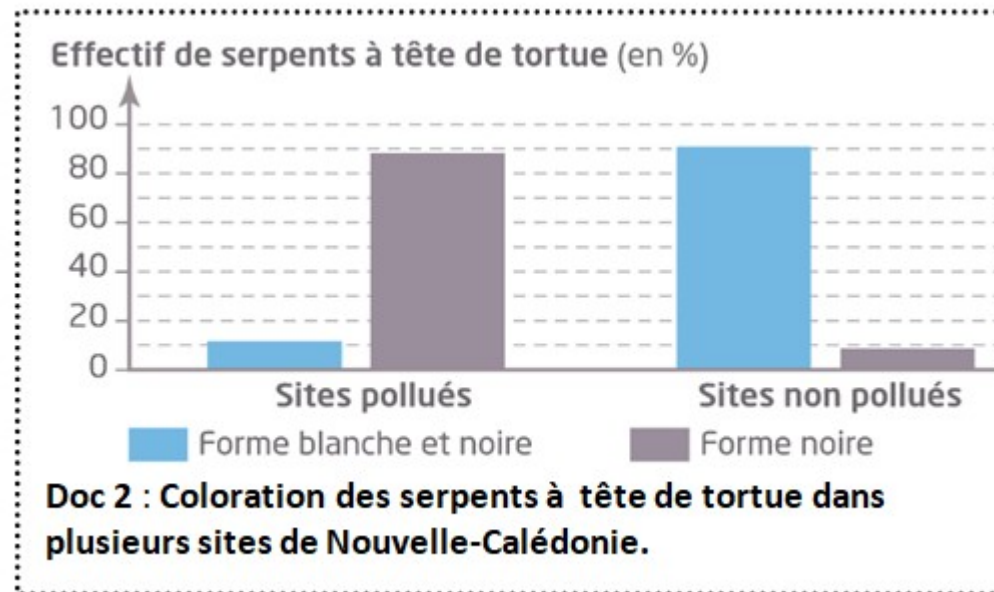


Doc 1 : Ecailles de serpent et mélanine : Plus les écailles de serpent contiennent de mélanine, plus elles sont foncées. La production de la mélanine est héréditaire. Les scientifiques ont mesuré la quantité d'éléments toxiques (mercure, plomb ...) dans les écailles : les écailles noires en présentent bien plus que les blanches. La molécule de mélanine est capable de fixer les éléments toxiques ingérés par l'animal et ainsi les neutraliser. Ces derniers seront alors éliminés de l'organisme lors de la prochaine mue.

Dans le document 1 **je vois que** la pigmentation du serpent est un **caractère héréditaire**, il est donc **codé par un gène qui doit posséder différents allèles**.

L'expression de ces allèles aboutit à un **phénotype** avec des régions blanches ou totalement noires.

Les écailles noires contiennent un pigment : **la mélanine**. Celle-ci fixe les éléments toxiques. Ces éléments sont éliminés au cours des mues. **Il y a donc un lien entre la quantité d'écailles noire et la quantité de polluant fixés** (ce qui « détoxifie » le corps de l'animal).



Dans le document 2, **je vois que** les serpents totalement noirs et les noirs et blancs ne sont pas répartis de la même façon selon le milieu.

En effet, **dans un milieu non pollué**, les individus noirs et blancs sont fortement majoritaires (90%), tandis que les noirs ne représentent que 10 % de la population.

Dans les sites pollués, la répartition est inversée : les formes noires deviennent majoritaires.

Il semblerait donc que la répartition des serpents dépende de l'environnement (pollué ou pas).

On peut alors proposer le mécanisme suivant :

L'**environnement** (site pollué ou non pollué) modifie la **transmission des allèles d'un gène**. Il s'agit donc d'une illustration de la **sélection naturelle** : les individus portant les allèles aboutissant à des écailles sombres sont avantagés dans un milieu pollué.

Environnement : site devenu pollué = riche en éléments toxiques	
Forme blanches et noires	Formes noires
- Fixent moins de molécules toxiques issues de la pollution - Espérance de vie réduite car l'animal élimine moins de molécules toxiques - Moins de descendants - Moins de transmission de l'allèle codant pour les écailles blanches à la descendance - Diminution du nombre de serpents noirs et blancs au fur et à mesure des générations.	- Fixent plus de molécules toxiques issues de la pollution - Espérance de vie augmentée car l'animal élimine plus de molécules toxiques - Plus de descendants - Plus de transmission de l'allèle codant pour les écailles noires à la descendance - Augmentation du nombre de serpents noirs et blancs au fur et à mesure des générations.