

COURS

Évolution et adaptations des espèces

5^e

Programme du cycle 4 — arrêté du 9 novembre 2015, BO spécial n°11 du 26 novembre 2015

Une girafe a un long cou. La réponse qui vient spontanément — « elle l'a étiré pour atteindre les feuilles » — est fausse, et elle est fausse d'une manière instructive. Aucun individu ne modifie son corps pour répondre à un besoin. Ce qui change, ce n'est pas l'individu : c'est la **composition de la population**, d'une génération à l'autre. Tout ce chapitre tient dans ce déplacement du regard.

1 Ce que l'évolution veut dire

DÉFINITION

L'**évolution** est la transformation des espèces **au fil des générations**. Ce n'est ni un progrès, ni une marche vers la perfection, ni un projet : c'est un changement. Elle se mesure sur des **populations** et sur des durées longues, jamais sur un individu au cours de sa vie.

DÉFINITION

Un **fossile** est un reste ou une empreinte d'un être vivant conservé dans une roche **sédimentaire**. Les fossiles fournissent deux choses irremplaçables : la preuve que des espèces ont existé puis **disparu**, et un **ordre chronologique** — puisqu'une couche basse est plus ancienne qu'une couche haute. Ils rendent l'histoire du vivant lisible.

Un **fossile** ne se forme que dans des conditions rares : il faut un ensevelissement rapide, un milieu qui protège de la décomposition, et une roche qui traverse les millénaires. La très grande majorité des êtres vivants n'en laisse aucun. L'archive fossile est donc **incomplète** par construction, et l'absence de fossile ne prouve jamais l'absence d'espèce.

2 Le mécanisme de Darwin

RÈGLE

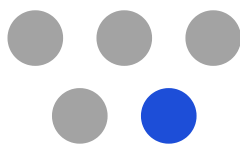
La **sélection naturelle**, proposée par **Darwin**, s'énonce en quatre temps qu'il faut citer **dans l'ordre**. **Variation** : au sein d'une population, les individus diffèrent les uns des autres. **Hérédité** : une partie de ces différences se transmet à la descendance. **Sélection** : dans un milieu donné, certaines variantes survivent et se reproduisent mieux que d'autres. **Adaptation** : au fil des générations, ces variantes deviennent plus fréquentes dans la population.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Écrire qu'un animal « s'adapte » à son milieu au cours de sa vie, et transmet ensuite ce qu'il a acquis. — C'est l'erreur centrale du chapitre. Un individu ne modifie pas son patrimoine héréditaire par l'usage : un forgeron musclé n'a pas d'enfants plus musclés. La **variation préexiste** au besoin ; le milieu ne la crée pas, il **trie** ce qui est déjà là. C'est une différence de mécanisme, pas de formulation.

Le réflexe : Remplacer « il s'est adapté » par : **la variante avantageuse était déjà présente, et elle est devenue plus fréquente**.

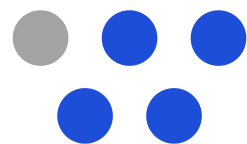
au départ



le milieu change

tri

quelques generations



la variante bleue était déjà là, en minorité

aucun individu n'a changé de couleur

Le milieu ne crée pas la variation : il trie celle qui existe déjà.

DÉFINITION

Une **adaptation** est un caractère qui procure, **dans un milieu donné**, un avantage pour survivre ou se reproduire. Les deux derniers mots comptent : le même caractère peut être un avantage ici et un handicap ailleurs. Un pelage blanc est une **adaptation** dans la neige et un désavantage sur un sol sombre — il n'existe pas de caractère avantageux en soi.

EXEMPLE

Les pinsons des Galápagos : des becs différents sur des îles voisines.

- 1 Darwin observe, d'une île à l'autre, des **pinsons** très proches mais dont les becs diffèrent : épais chez les uns, fins et allongés chez les autres.
- 2 Chaque forme correspond à la nourriture disponible sur l'île : un bec épais brise les graines dures, un bec fin attrape les insectes dans les fissures.
- 3 La **variation** de forme du bec existait dans la population de départ, avant toute séparation.
- 4 Sur chaque île, les individus dont le bec convenait à la ressource locale se sont mieux nourris, donc mieux reproduits.

Au fil des générations, chaque île a vu se répandre la forme de bec qui y était avantageuse. Aucun pinson n'a modifié son bec : ce sont les proportions dans la population qui ont changé.

3 Raisonner correctement

EXPLIQUER UNE ADAPTATION SANS COMMETTRE L'ERREUR DU BESOIN

- 1 Décrire le caractère observé et le milieu, sans encore les relier.
- 2 Poser qu'il existait au départ une **variation** de ce caractère dans la population.
C'est le point à énoncer explicitement : la variation préexiste, elle n'est pas créée par le besoin.
- 3 Indiquer en quoi une des variantes donne un avantage de survie ou de reproduction **dans ce milieu**.
- 4 Rappeler que cet avantage se traduit par **plus de descendants**, et que le caractère est **héréditaire**.
- 5 Conclure sur la **population** : la variante avantageuse devient plus fréquente au fil des générations. Ne jamais conclure sur un individu.

EXEMPLE

Le cou de la girafe : la formulation correcte, opposée à la formulation fautive.

- 1 Formulation **fautive** : « les girafes ont étiré leur cou pour atteindre les feuilles hautes, et ont transmis ce cou allongé ».
- 2 Correction du premier terme : il existait une **variation** de longueur de cou entre les girafes ancestrales, indépendamment de toute volonté.
- 3 Avantage : en période de disette, celles dont le cou était plus long atteignaient un feuillage inaccessible aux autres ; elles survivaient et se reproduisaient davantage.
- 4 Hérédité : cette longueur se transmettait en partie, leurs descendants avaient en moyenne un cou plus long.

Le cou long s'est répandu dans la population, génération après génération. Aucune girafe n'a jamais allongé son propre cou.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Écrire que l'évolution a un but, ou qu'une espèce est « plus évoluée » qu'une autre. — La **sélection naturelle** n'anticipe rien : elle trie ce qui existe, au regard d'un milieu **présent**. Une espèce apparue récemment n'est pas supérieure à une bactérie, laquelle est présente depuis bien plus longtemps et occupe des milieux où rien d'autre ne survit. « Évolué » n'est pas un rang, c'est un état à un instant donné.

Le réflexe : Remplacer « plus évolué » par **adapté à tel milieu**. La question « adapté à quoi ? » doit toujours avoir une réponse.

Une **espèce** disparaît quand le milieu change plus vite que la **population** ne peut se transformer, ou quand aucune **variation** utile n'existe au moment voulu. C'est la raison pour laquelle la vitesse des changements actuels inquiète : ce n'est pas seulement leur ampleur, c'est le temps laissé aux populations pour répondre.

À VÉRIFIER

- Ai-je raisonné sur une **population**, jamais sur un individu ?
- Ai-je énoncé les quatre temps dans l'ordre : **variation**, hérédité, sélection, **adaptation** ?
- Ai-je dit que la variation **préexiste** et que le milieu **trie** ?
- Ai-je précisé « **dans ce milieu** » en parlant d'un avantage ?
- Ai-je évité tout vocabulaire de but, de volonté ou de progrès ?
- Ai-je utilisé les **fossiles** pour dater et ordonner, sans les croire complets ?

À RETENIR

- **Évolution** : transformation des espèces au fil des **générations**. Pas un progrès.
- Elle se mesure sur une **population**, jamais sur un individu.
- **Darwin**, quatre temps : **variation**, hérédité, sélection, **adaptation**.
- La **variation préexiste** : le milieu ne la crée pas, il la **trie**.
- Jamais « il s'est adapté » : dire que la variante avantageuse est devenue fréquente.
- Une **adaptation** est un avantage **dans un milieu donné**, jamais en soi.
- **Sélection naturelle** = survivre et surtout **se reproduire** davantage.
- Les **pinsons** des Galápagos : becs triés par la ressource de chaque île.
- **Fossile** : preuve d'existence et de disparition, ordre par les couches.
- Archive fossile **incomplète** : une absence de fossile ne prouve rien.