

## Des exemples de spéciation

La définition évolutionniste de l'espèce implique que cette dernière n'existe que pour une période de temps limitée. Toute espèce est destinée à disparaître ou à être à l'origine de nouvelles espèces.

La spéciation est un mécanisme complexe dont certaines modalités sont à présent connues.

*Problème à résoudre : Quels sont les mécanismes possibles conduisant à la formation d'une nouvelle espèce ?*

### A) Spéciation avec isolement géographique



◀ Zerynthia cassandra



Zerynthia polyxena ▶

*Zerynthia cassandra* ou *Zerynthia polyxena* ? Ces deux papillons appartiennent à deux espèces « jumelles ». Très semblables morphologiquement, elles se différencient par la forme de leurs organes reproducteurs, empêchant toute hybridation. Les grandes ressemblances constatées laissent

cependant supposer une origine commune pour ces deux espèces. Leurs aires de répartition actuelles (*carte 3, ci-dessous*) et l'histoire géographique de cette région permettent de proposer un scénario évolutif ayant conduit à cette **spéciation**.



Carte 1 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z avant les dernières glaciations



Carte 2 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z pendant les glaciations du quaternaire



Carte 3 : Aires actuelles de répartition des deux espèces (*Z. cassandra* en bleu et *Z. polyxena* en violet)

Durant la dernière **glaciation** du quaternaire, le climat général en Europe est devenu trop froid et trop sec pour de nombreuses espèces adaptées aux climats tempérés. Certaines se sont maintenues dans des zones aux climats plus doux, dites zones refuges, comme le sud de l'Italie ou le sud des Balkans. C'est le cas de l'espèce ancestrale hypothétique (que l'on nomme ici espèce Z) à l'origine des deux espèces actuelles *Zerynthia cassandra* et *Zerynthia polyxena*. Ainsi, l'espèce de papillon Z dont l'aire de répartition initiale est représentée en bleu sur la *carte 1* se trouve, lors des dernières glaciations, divisée

en deux sous-ensembles (*carte 2*). Deux populations sont alors géographiquement séparées. Leurs histoires évolutives divergent car des différences génétiques s'accumulent indépendamment dans chaque population.

À la fin de la période de glaciation, les aires de répartition des papillons s'étendent à nouveau vers le nord, jusqu'à se rencontrer au niveau de la plaine du Pô. Mais l'espèce ancestrale a divergé en deux nouvelles espèces dont les individus ne sont plus interféconds même s'ils peuvent, aujourd'hui, se rencontrer dans le nord de l'Italie.

#### Doc 1 : Un exemple de spéciation chez un lépidoptère.

Question 1: Résumez l'évènement de spéciation (qualifiée d' « allopatrique ») présentée ici.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

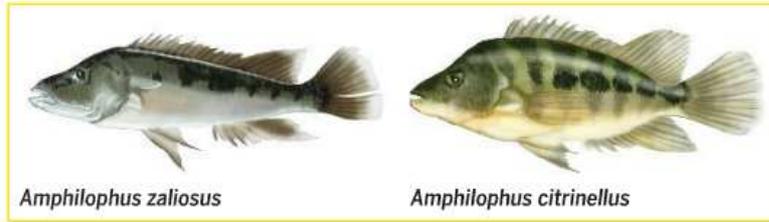
**B) Spéciation sans isolement géographique**

L'exemple des poissons **cichlidés** du lac de cratère Apoyo, au Nicaragua, montre que deux espèces peuvent apparaître sans être nécessairement séparées géographiquement. Le lac Apoyo (*photographie ci-contre*) est relativement récent (environ 23 000 ans) ; il est petit (5 km de diamètre), relativement profond (200 m) et isolé.



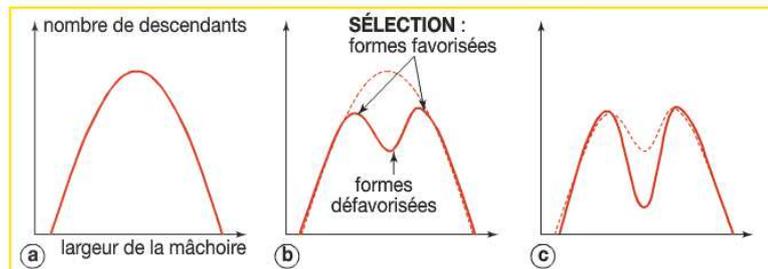
• Deux espèces de cichlidés peuplent le lac Apoyo : *Amphilophus citrinellus* que l'on trouve également dans d'autres lacs de la région et *Amphilophus zalius* qui est **endémique** de ce lac. Ces deux espèces diffèrent par plusieurs caractères : morphologie externe, anatomie de la mâchoire, régime alimentaire, parade nuptiale. L'absence d'hybrides montre qu'elles ne se reproduisent pas entre elles.

Le contenu de l'estomac d'individus des deux espèces montre que *A. citrinellus* se nourrit près du rivage tandis qu'*A. zalius* se nourrit en eau plus profonde. Étant donné leurs différences et leurs similitudes, on pense cependant que ces deux espèces ont une origine commune relativement récente.



• Il semble qu'*A. citrinellus* ait colonisé le lac Apoyo en une seule fois après sa formation. Dans cette forme ancestrale colonisatrice, les individus présentaient une certaine variabilité, notamment concernant la forme de la mâchoire. Alors que certaines formes apparaissent particulièrement efficaces pour exploiter les ressources alimentaires situées près du rivage, d'autres sont plus adaptées à une alimentation en eau plus profonde. Dans cette situation, les formes intermédiaires sont désavantagées, puisque leur morphologie ne les rend performantes

ni pour l'un des modes d'alimentation ni pour l'autre. Au contraire, la sélection naturelle maintient les individus qui présentent de façon bien marquée l'un ou l'autre des deux types de mâchoires et qui se reproduisent préférentiellement avec des individus de la même forme. Ainsi, dans un même lieu, deux populations se sont constituées, ayant un comportement reproducteur différent (parade nuptiale notamment). Bien que fréquentant le même lac, les individus de ces deux populations ont finalement cessé de se croiser et ont divergé jusqu'à former deux espèces distinctes.



- Nombre moyen de descendants en fonction de la largeur de la mâchoire :**
- a : distribution normale initiale (courbe de Gauss) ;
  - b : les formes intermédiaires sont défavorisées alors que les formes extrêmes sont favorisées ;
  - c : deux populations distinctes apparaissent et forment deux espèces distinctes.

**doc 2 : Spéciation chez les cichlidés du lac Apoyo.**

Question 2 : Résumez l'évènement de spéciation (qualifiée « sympatrique ») qui s'est déroulé dans le lac Apoyo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Répondre au problème posé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

