

## TP 4 : Evolution de la biodiversité

*Situation initiale* : Il existe une grande variabilité observée au niveau de espèces. On parle de biodiversité.

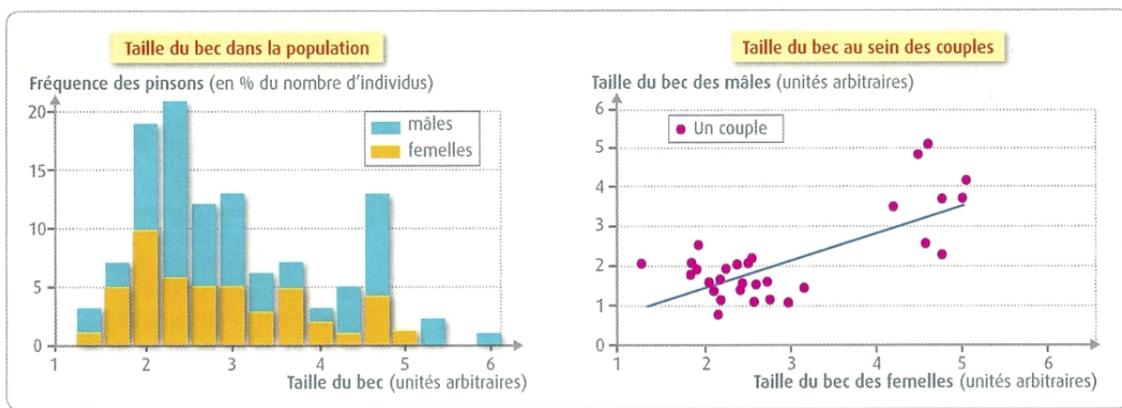
*Question* : Quels sont les facteurs qui modifient cette biodiversité ?

### Dossier 4 : Spéciation et extinction

*A l'aide des documents proposés, expliquez comment l'évolution des populations peut modifier la biodiversité à l'échelle des espèces.*

*Vous présenterez vos conclusions à la classe.*

### Evolution des populations et reproduction



**1** Une étude des pinsons à bec moyen de l'île d'El Garrapatero (Galápagos). La population de pinsons à bec moyen (*Geospiza fortis*) de cette île comprend des individus à bec peu épais et des individus à bec épais. La taille du bec peut modifier le chant des oiseaux. Sachant que ce dernier joue un rôle important dans la reconnaissance entre mâles et femelles lors de la parade nuptiale, les chercheurs ont étudié la taille du bec des deux partenaires dans plusieurs couples.

C'est avec les Vikings, il y a 1000 ans, que les premières souris ont débarqué en provenance d'Europe sur l'île de Madère (au large des côtes portugaises). Près de 500 ans plus tard, une nouvelle population de ces rongeurs s'est installée, apportée par les Portugais. Aujourd'hui, on distingue 6 populations sur l'île, séparées les unes des autres

par des montagnes infranchissables. Au lieu d'avoir 40 chromosomes comme les souris européennes, elles en ont entre 22 et 30, suite à des fusions chromosomiques. Lorsque l'on met artificiellement en contact des souris de deux populations, l'accouplement a lieu et donne naissance à des hybrides. Toutefois, ces hybrides sont stériles.

### 2 Les souris de l'île de Madère.



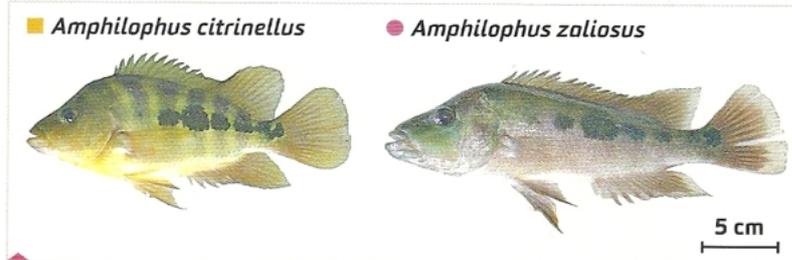
**3** Les populations de grenouilles léopard. Des chercheurs ont tenté de faire se reproduire deux populations de grenouilles léopard (genre *Rana*) vivant soit au centre, soit au sud des États-Unis. Malgré quelques rares accouplements, aucun hybride n'a pu être obtenu. Des recherches complémentaires ont montré que les périodes de reproduction n'étaient pas les mêmes et que les chants utilisés pour la rencontre des partenaires sexuels étaient nettement différents.

# 1 Spéciation par changement d'habitat



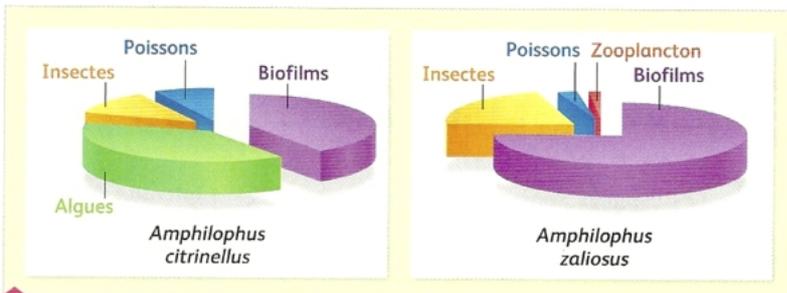
► *Amphilophus citrinellus* est un poisson qui vit dans plusieurs lacs de cratères au Nicaragua (Amérique centrale). Dans le lac Apoyo, il vit avec une autre espèce, *Amphilophus zalius* qui ne vit, elle, que dans ce lac.

► Des études cherchent à préciser si la présence d'*A. zalius* résulte d'une **spéciation**.



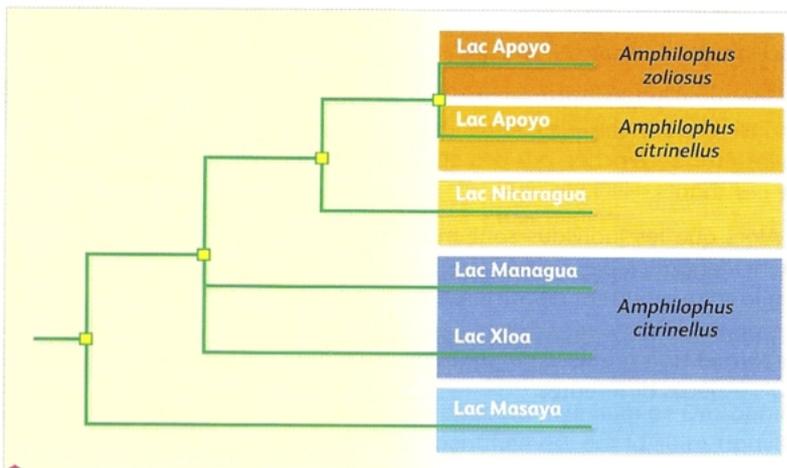
**a** Morphologie des deux populations du lac Apoyo.

► Le lac contient des algues sur les côtes et du zooplancton au large. Le régime alimentaire des deux poissons a été étudié. La mâchoire d'*A. zalius* contient uniquement de petites dents pointues alors que celle d'*A. citrinellus* contient également des dents semblables à des molaires.



**b** Les régimes alimentaires des deux populations d'*Amphilophus*.

► Les deux populations ne s'hybrident jamais. Des analyses génétiques ont permis d'étudier les liens de parenté entre les deux espèces et les poissons d'*A. citrinellus* des lacs environnants. Ces études montrent que les poissons du lac Apoyo proviennent d'une seule colonisation du lac.

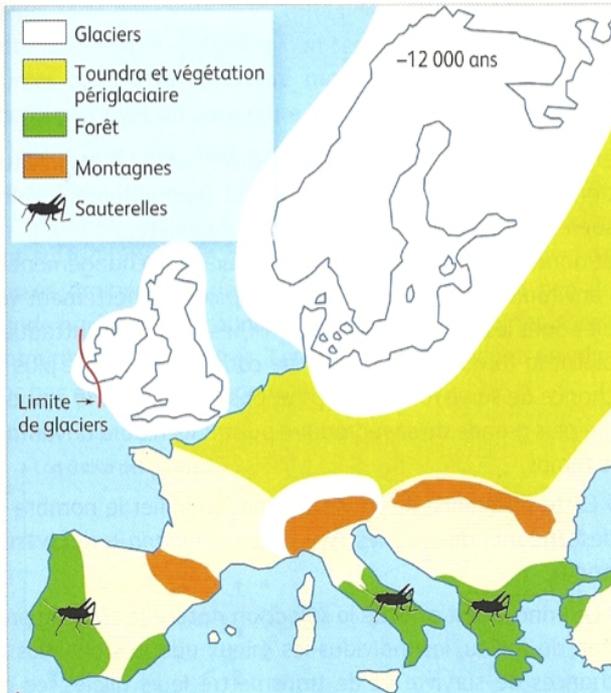


**c** Arbre phylogénétique des poissons des différents lacs.

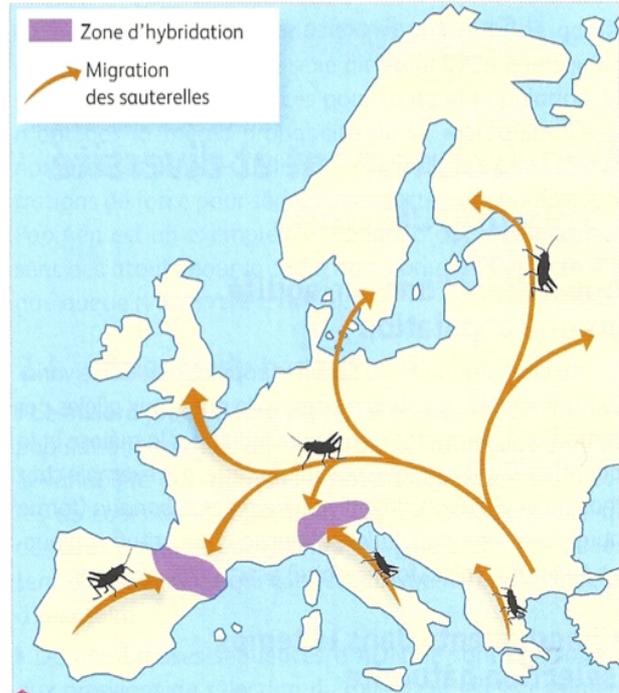
## 2 Spéciation par séparation des populations

► Les périodes glaciaires se traduisent par une extension des glaciers qui entraînent des migrations d'espèces. Ce fut le cas de la sauterelle *Chorthippus parallelus* en Europe lors de la dernière glaciation il y a environ 12 000 ans.

► Plusieurs données permettent d'identifier des zones refuges pour cette sauterelle lors de la dernière glaciation. Des analyses génétiques ont permis de retracer le parcours des populations depuis cette période. Les zones hybrides correspondent à des régions où deux populations se croisent parfois.



**a** Localisation des refuges de sauterelles lors de la dernière glaciation.



**b** Migration des trois populations depuis la fin de la glaciation.

### Spéciation : Exemple des galeopsis en France

Les galeopsis sont des plantes de la famille de la menthe que l'on trouve souvent dans les forêts françaises. On connaît dans la nature un galeopsis de grande taille,

tétraploïde (*Galeopsis tetrahit*,  $4n=32$ ) et des galeopsis plus petits, diploïdes (*Galeopsis pubescens* et *Galeopsis speciosa*,  $2n=16$ ).



En 1930, Arne Muntzing, constatant les ressemblances entre *G. pubescens* et *G. speciosa*, eu l'idée de tenter des croisements entre ces deux espèces diploïdes (F<sub>0</sub>). Il obtint en F<sub>1</sub> des hybrides très peu fertiles, faisant des méioses anormales et produisant des gamètes haploïdes ou diploïdes

En croisant les quelques F<sub>1</sub> fertiles entre eux, il obtint en F<sub>2</sub> un individu triploïde. Il féconda enfin cet individu triploïde avec un gamète normal de *G. pubescens*. Il obtint en F<sub>3</sub> un individu tétraploïde, produisant 70% de pollen fertile, avec la même morphologie et le même caryotype que *G. tetrahit*. Ce tétraploïde était fertile, mais ne se croisait pas avec les espèces diploïdes.

**1.** Des expériences de croisement entre *Galeopsis pubescens* et *Galeopsis speciosa*.

**QUESTION** Expliquez ce que ces expériences permettent de comprendre concernant les modalités d'apparition de nouvelles espèces chez les végétaux.

#### Un peu d'aide

##### • Saisir des informations

– Présentez sous forme de diagramme les différents croisements réalisés par A. Muntzing.

– Pour cela, représentez les quatre générations successives (F<sub>0</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> et F<sub>3</sub>), les croisements impliqués, la ploïdie et la fertilité des individus concernés (quand elles sont connues).

##### • Mobiliser les connaissances

Rappelez la définition biologique de l'espèce.

##### • Raisonner et conclure

– Sur le diagramme précédemment construit, précisez si chacune des générations représentées correspond à une espèce.

– Caractérisez F<sub>3</sub> et concluez.

## Des extinctions

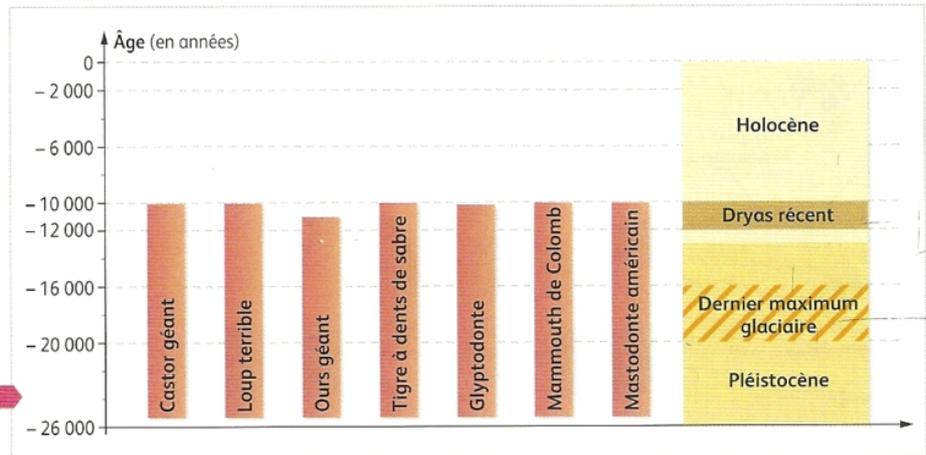
### 3 La disparition des espèces



► Le Dodo (*Raphus cucullatus*) était un oiseau vivant sur l'île Maurice au large de Madagascar. Cet animal, incapable de voler, se trouvait surtout dans les forêts. Il a été découvert à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle. L'espèce s'est éteinte avant le début du XVIII<sup>e</sup> siècle. Le dernier spécimen a été observé vers 1660.

► Sur l'île, l'oiseau n'avait pas de prédateur naturel. Si les marins s'en sont parfois nourris, les animaux apportés par bateau (chats, rats, porcs,...) dévoraient régulièrement les œufs et dévastaient les nids. Par ailleurs, la forêt a été dévastée par l'Homme sur l'île Maurice pour les constructions et l'agriculture.

Chronologie d'existence de quelques espèces de Mammifères sur 26 000 ans.



5 **Le chat sauvage d'Europe (*Felis silvestris*).** On a coutume de distinguer les espèces *Felis catus* et *Felis silvestris*. *F. silvestris* peuplait les forêts d'Europe bien avant que *F. catus* (le chat domestique) ne soit introduit d'Égypte sous l'Antiquité. L'accouplement entre ces chats est rare. Toutefois, quand il a lieu, les hybrides sont fertiles. *F. silvestris* est considéré comme une espèce menacée (en voie d'extinction).



6 **Le dernier thylacine (*Thylacinus cynocephalus*).** Il est mort en septembre 1936 au zoo de Hobart en Australie. Cette espèce de marsupial carnassier existait depuis environ 4 millions d'années. La chasse intensive est la principale cause de l'extinction des thylacines.