

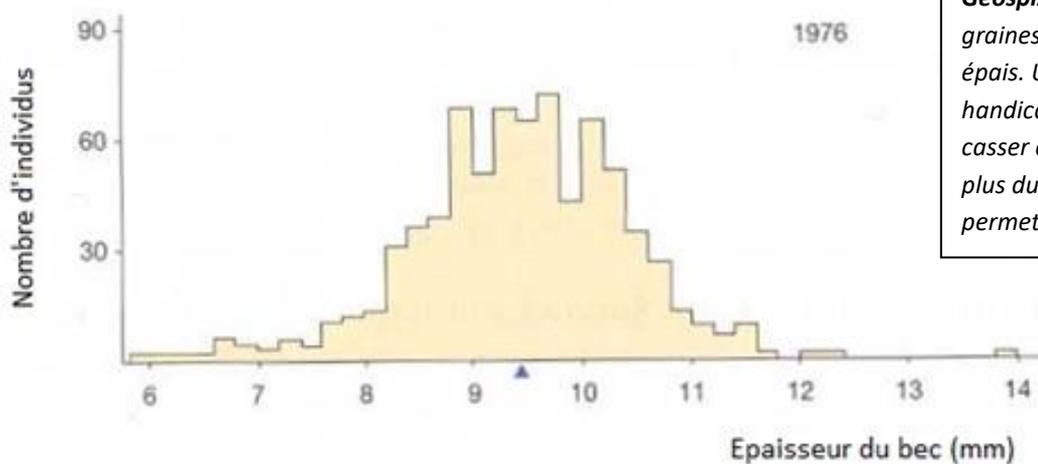
TP 8 bis : La théorie de l'évolution

- Après avoir étudié et interprété les différentes activités, complétez le tableau afin d'identifier si la théorie de l'évolution répond bien aux critères attendus d'une théorie scientifique et permet de décrire les mécanismes d'une évolution des populations d'êtres vivants.

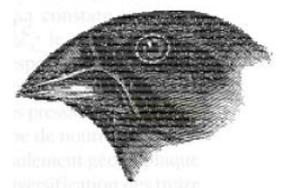
❖ **Activité 1: Les pinsons de Darwin**

- 1) A l'aide des docs 1 et 2, proposez une hypothèse qui décrirait comment évoluerait la population de *Geospiza fortis* suite à la sécheresse de 1976-1977. Argumentez en précisant quel mécanisme évolutif serait à l'œuvre.
- 2) Etudiez le doc 3 pour vérifier si votre prédiction est correcte ou non. Si ce n'est pas le cas, expliquez ce qui est arrivé aux populations de *Geospiza fortis*.

Doc 1 : Histogramme présentant la variabilité des becs d'une espèce **Geospiza fortis** sur l'île de Daphné Major (Galápagos) en 1976 pour 751 individus.

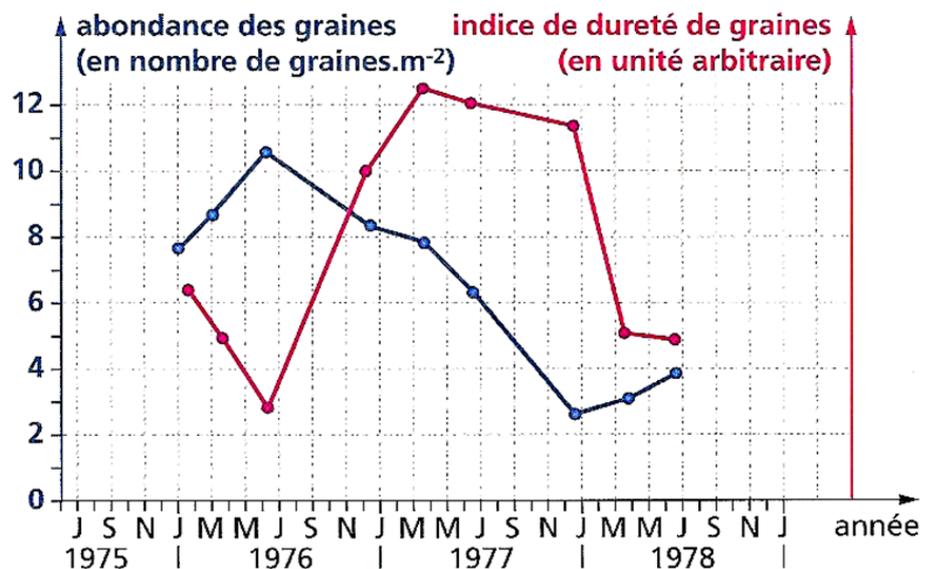


Geospiza fortis consomme des graines grâce à son bec court et épais. Un bec plus gros est plus handicapant mais permet de casser des graines plus grosses et plus dures, un bec trop petit ne permet de casser aucune graine.

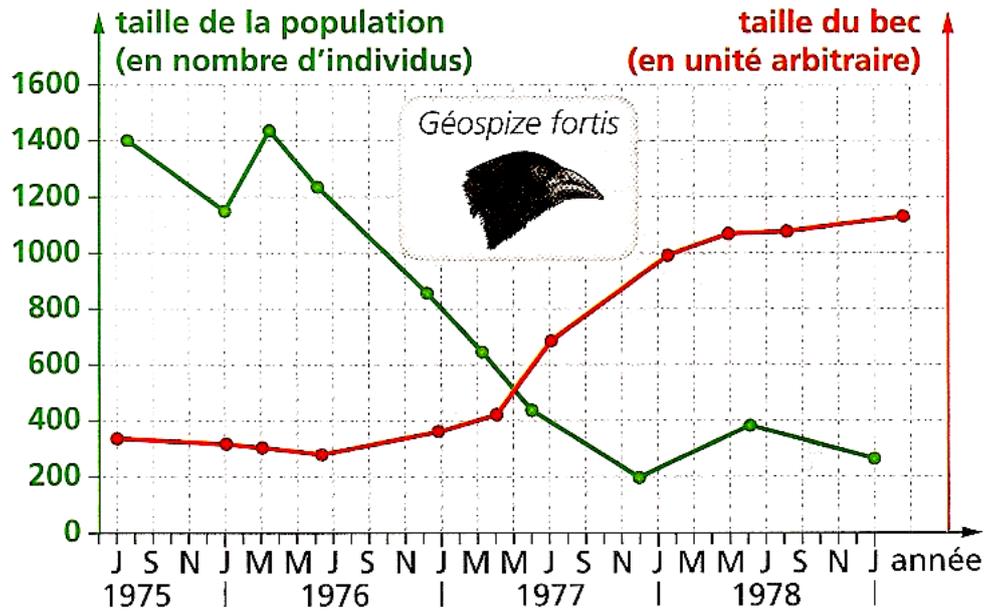


Doc 2 : Abondance en graines et indice de dureté des graines en fonction des années

L'année 1976 - 1977 a été marquée par une sécheresse importante provoquant une modification de l'abondance et des caractéristiques des graines, aliment principal de l'espèce *Geospiza fortis*.

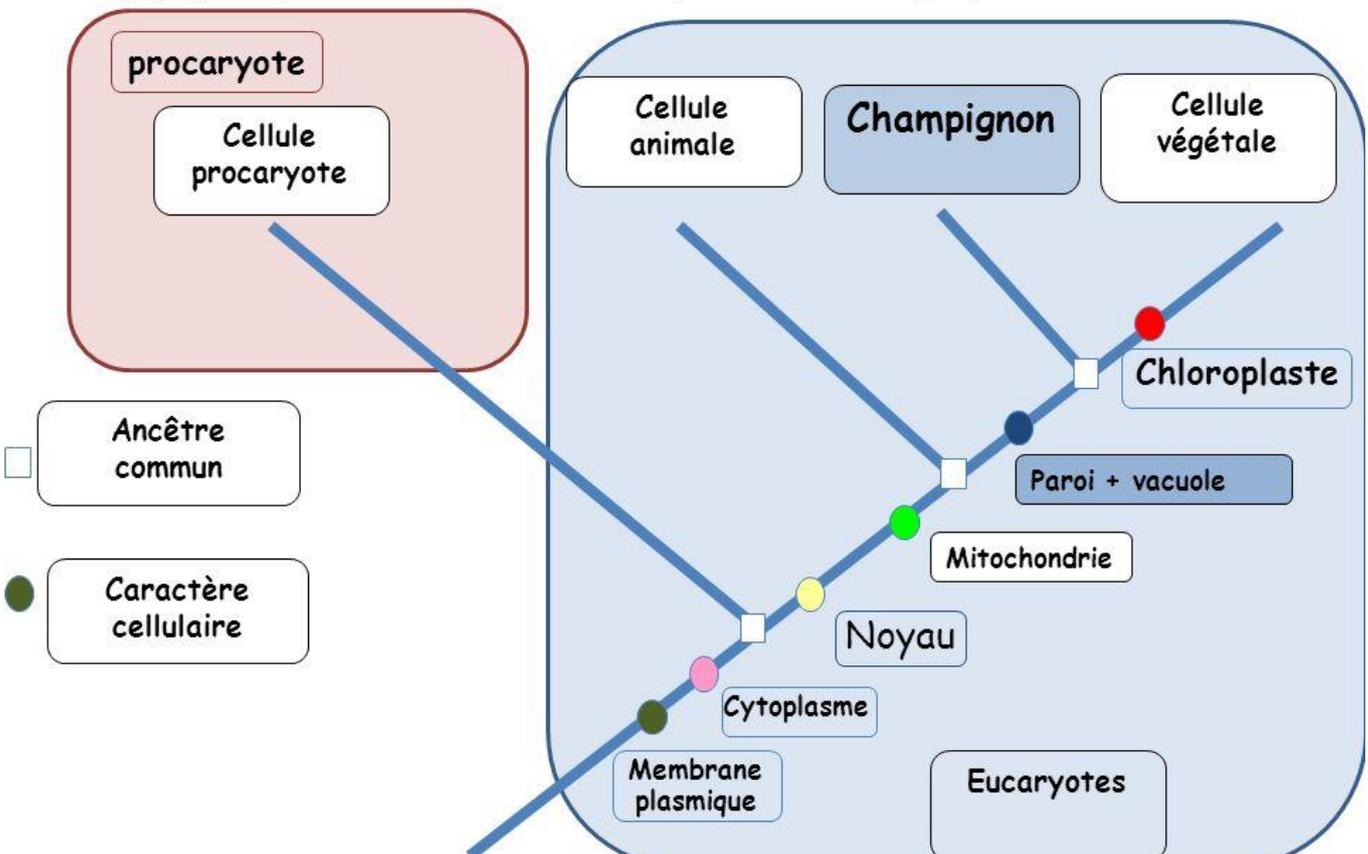


Des études génétiques ont permis d'identifier le gène contrôlant la grosseur du bec. Plusieurs allèles de ce gène existent dans la population, qui codent pour différentes tailles de bec.



❖ **Activité 2: Arbre de parenté du vivant**

Arbre phylogénétique traduisant les relations de parenté entre les groupes étudiés.



➤ Si tous les êtres vivants évoluent, alors la diversité actuelle peut être issue d'une population ancestrale car il est plus simple que la vie apparaisse une fois que de nombreuses fois. On doit pouvoir, dans ce cas, retrouver la parenté entre tous les êtres vivants, qui présentent des caractères communs à tous. De nouveaux caractères les différenciant seraient apparus plus tard distinguant différents groupes. On doit pouvoir retracer une histoire évolutive à travers les relations de parenté entre les groupes d'êtres vivants.

❖ **Activité 3: Controverses évolutives**

- Etudiez ce récit de l'histoire de la théorie de l'évolution afin de déterminer si celle-ci a s'est adaptée aux nouvelles découvertes scientifiques ou non.

« En 1858, Darwin et Wallace avancèrent une nouvelle théorie de l'évolution dans l'ouvrage L'Origine des espèces (1859). Sa théorie était inspirée de l'idée de la sélection naturelle et reçut de nombreuses preuves issues de l'élevage animal, de la biogéographie, de la géologie, de la morphologie et de l'embryologie.

Le débat sur le travail de Darwin mena à l'acceptation rapide du concept général d'évolution mais le mécanisme proposé, la sélection naturelle, ne fut pas pleinement accepté avant les progrès de la biologie au milieu du XXe siècle. Jusqu'à cette époque, de nombreux scientifiques avançaient d'autres facteurs pour expliquer l'évolution. Ces alternatives incluaient la transmission des caractères acquis (neo-Lamarckisme) et le saltationnisme. La synthèse de la sélection naturelle avec les lois de Mendel au cours des années 1920-1930 fonda la discipline de la génétique des populations. Celle-ci fut complétée au cours des années 1930-1940 et permit de créer une théorie de l'évolution qui pouvait s'appliquer à l'ensemble de la biologie, la théorie synthétique de l'évolution.

À la suite du développement de la biologie de l'évolution, les études sur les mutations et les variations dans les populations naturelles combinées à la biogéographie et à la systématique permirent la création de modèles mathématiques et causals de l'évolution. La paléontologie et l'anatomie comparée permirent une reconstruction plus détaillée de l'histoire de la vie. Après la montée de la génétique dans les années 1950, la discipline de l'évolution moléculaire, fondée sur les séquences de protéines et les tests immunologiques se développa puis incorpora les travaux sur l'ADN et l'ARN. L'arrivée de la théorie du gène égoïste puis de la théorie neutraliste de l'évolution dans les années 1960 entraîna des débats sur l'adaptationnisme et l'importance de la dérive génétique face à la sélection naturelle. De plus, des découvertes récentes sur la symbiogenèse et le transfert horizontal de gènes introduisirent un peu plus de complexité dans l'histoire de la pensée évolutionniste. »

❖ **Activité 4: Etude de la reproduction de races bovines d'élevage industriel**

- A l'aide des docs 4 à 7, identifiez les mécanismes évolutifs à l'œuvre chez la variété de vaches Prim'Holstein depuis 2000.

Doc 4 : Reproduction industrielle des Prim'Holstein (vaches laitières)

Nombre total d'individus Prim'Holstein	2 800 000
Nombre de femelles reproductrices Prim'Holstein	1 889 000
Proportion de femelles reproductrices	67,4 %
Nombre de mâles reproducteurs Prim'Holstein	75
Proportion de mâles reproducteurs	0,003 %
Nombre moyen de descendants par mâle	35 000

100 % des vaches et taureaux sont reproduits par insémination artificielle, afin d'augmenter la productivité et sélectionner plus efficacement les caractères d'intérêt : forte production laitière pour la Prim'Holstein.

L'insémination artificielle est une technique de reproduction assistée consistant à placer du sperme dans l'utérus sans qu'il y ait de rapport sexuel.

Doc 5 : Maladies génétiques et consanguinité chez les bovins.

« Une population possédant peu de reproducteurs, soit parce qu'elle est petite, soit parce qu'une faible proportion de ses individus se reproduisent, présente une augmentation de la consanguinité.

La consanguinité est problématique car celle-ci risque de faire émerger des maladies génétiques qui étaient rares dans une grande population juste à cause de la réduction du nombre d'individus. Ainsi, un reproducteur présentant une maladie génétique risque de la transmettre à une grande partie de ses descendants. Le risque est d'autant plus grand quand la maladie est liée à un allèle récessif. »

Doc 6 : Quelques-unes des maladies génétiques les plus fréquentes chez les bovins.

Nom de la maladie génétique	Description brève de la maladie
CVM (Complex Vertebral Malformation)	<p>Malformation héréditaire osseuse de la colonne vertébrale et de certaines articulations. Elle se traduit par une modification du cou, des épaules, un raccourcissement des pattes et un repli des pieds. Elle s'accompagne parfois de malformations au niveau cardiaque. Elle est toujours létale. Identifiée en 2000.</p> <p>L'analyse du pedigree montre que l'ancêtre majeur portant l'anomalie est CARLIN BELL, un taureau qui contribue pour environ 8% des gènes de la population Holstein. CVM a donc été largement répandue dans la population française et mondiale.</p>
BLAD	<p>Les animaux ne survivent pas un an. L'anomalie est identifiée en 1992.</p> <p>Provoque une déficience immunitaire aigüe, les leucocytes (globules blancs) étant inefficaces.</p>
« Bulldog » ou achondroplasie	<p>Produit des veaux difformes le plus souvent mort-nés.</p> <p>Les veaux anormaux naissent à terme, parfois avec des difficultés d'extraction malgré leur faible poids de 20 à 30 kg. Ils présentent une forme de nanisme, avec des membres courts, de 15 à 20 cm de long, mais d'épaisseur normale. Le tronc est également raccourci, et les animaux sont ventrus. Leur tête est ronde, avec le nez écrasé. La mâchoire est large, et plusieurs cas présentent un palais fendu. Les veaux meurent tous dans les premiers instants de leur vie, en raison de difficultés respiratoires dues à leur malformation des voies nasales supérieures.</p> <p>L'anomalie émerge en race Holstein en septembre 1999 avec les premiers veaux anormaux repérés dans la descendance d'un seul taureau : Igale Masc, alors classé parmi l'élite mondiale. Sur 39483 veaux nés issus d'Igale Masc, 319 ont été déclarés atteints, soit environ 1 pour 120 naissances.</p>

Doc 7 : Production de lait par vache par lactation

