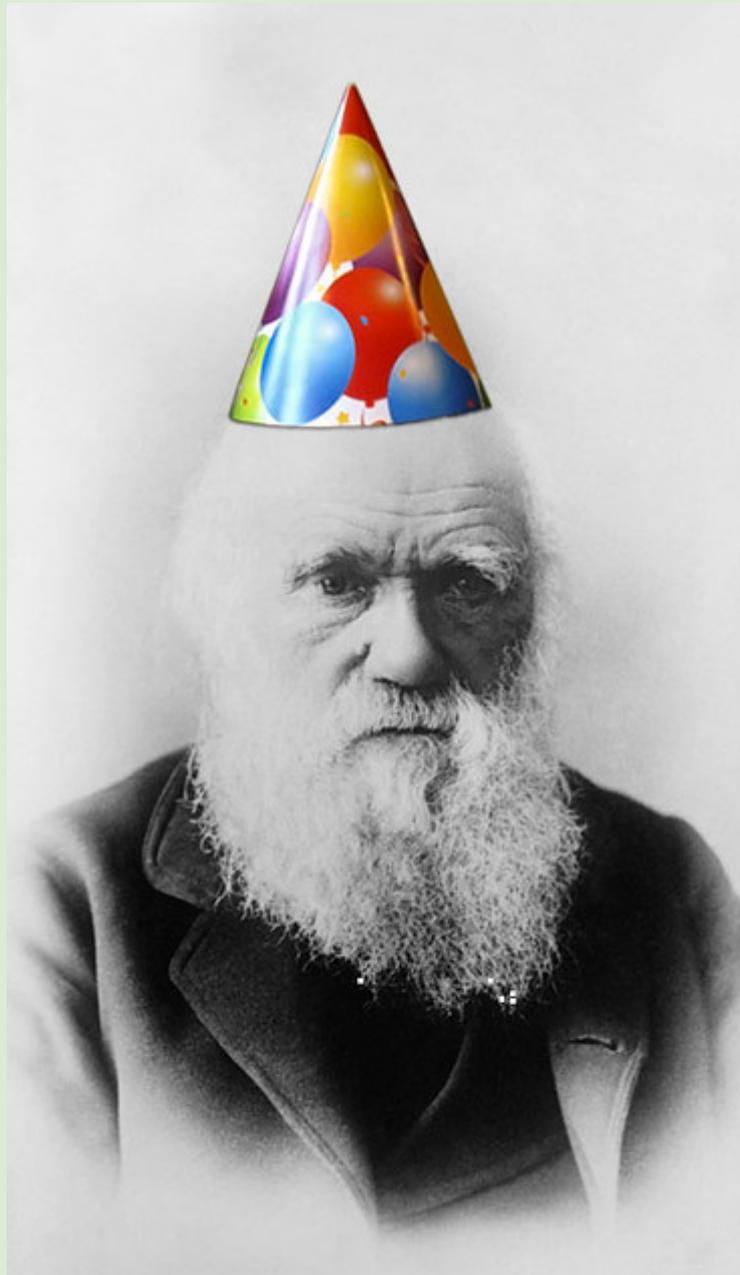




Jour de Darwin - 12.02.2024

Il y a exactement 215 ans aujourd'hui, naissait Charles Darwin. Charles Darwin est le fondateur de la théorie de l'évolution. Selon Theodosius Dobzhansky, "Rien en biologie n'a de sens si ce n'est à la lumière de l'évolution". En effet, la théorie de l'évolution donne un éclairage sur des questions aussi diverses que : Comment l'œil est-il apparu ? Pourquoi les girafes ont-elles un long cou ? Pourquoi les bactéries deviennent-elles résistantes aux antibiotiques ? Quel est le lien entre un Tyrannosaurus Rex et un canari jaune ? Et pourquoi avons-nous un coccyx ? La théorie de l'évolution apporte des réponses à toutes ces questions (et à bien d'autres). Le jour de son anniversaire, nous célébrons donc la vie de Darwin, son héritage et la science en général.

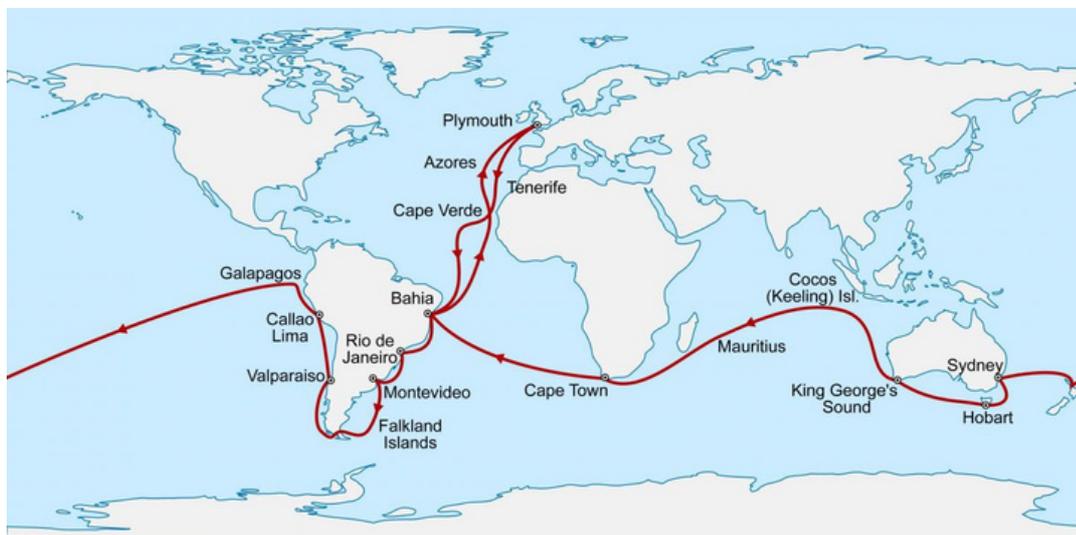


CHARLES DARWIN
PORTANT UN CHAPEAU DE FÊTE.
(SOURCE: NORTH CAROLINA MUSEUM OF
NATURAL SCIENCES, CC BY-NC-ND 2.0)

● La vie de Charles Darwin en quelques mots

Charles Darwin est né le 12 février 1809 à Shrewsbury, une petite ville d'Angleterre. Il est le cinquième des six enfants du médecin Robert Darwin et de Susannah Wedgewood. Son grand-père, Erasmus Darwin, était également médecin et s'intéressait aux sciences naturelles. Dans ses poèmes, il exprime quelques vagues idées sur l'évolution. La famille est riche et Charles aura dès lors plus tard la liberté de se consacrer à ses recherches. Sa mère décède quand il a huit ans. Charles fréquente le pensionnat de Shrewsbury avec son frère aîné, il suit avec grand intérêt les expériences de chimie de celui-ci et aime se promener dans la nature où il apprend à observer et à collecter toutes sortes de choses. À l'adolescence, il apprend à chasser et à dresser des animaux pour mieux les étudier. Ces compétences lui serviront plus tard.

Son père souhaite que son fils suive ses traces, et, à l'âge de 16 ans, Charles entame des études de médecine. Mais il ne supporte pas la vue du sang et interrompt ses études pour étudier la théologie, à la demande de son père, en 1828. Dans les deux universités, il se révèle plus intéressé par l'histoire naturelle que par ses cours. Il obtient son diplôme, mais au lieu de devenir prêtre, il s'engage comme scientifique sur le Beagle, un navire qui part pour l'Amérique du Sud. Le capitaine FitzRoy est chargé de cartographier les côtes tandis que Darwin étudie la faune, la flore et la géologie locales. Le voyage du Beagle durera pas moins de cinq ans, de 1831 à 1836.



LE TRAJET DU BEAGLE (SOURCE: WIKIMEDIA)

Le navire longe toute la côte est de l'Amérique du Sud, passe sous la pointe de la Terre de Feu et continue le long de la côte ouest : Chili, Pérou et îles Galápagos. Le Beagle navigue ensuite vers l'Asie, l'Australie et le long de la côte africaine jusqu'en Angleterre (Fig. 1). Au cours de ce voyage, Darwin découvre (et mange) de nombreux animaux et plantes inconnus. Il étudie les pinsons, les tortues et les oiseaux moqueurs des îles Galápagos. Il constate, entre autres, que les oiseaux moqueurs des îles se différencient beaucoup plus les uns des autres que ceux du continent. Ce voyage le met en contact avec l'esclavage et les populations indigènes de la Terre de Feu. Charles a aussi beaucoup de temps pour lire et réfléchir. Il collecte de nombreux matériaux (roches, fossiles, terre, plantes et animaux) qu'il renvoie en Angleterre pour les faire analyser.

De retour de voyage, Charles Darwin rédige un rapport bien accueilli et commence à développer ses propres idées. Ses observations pendant le voyage et les recherches qu'il effectuera à leur sujet, combinées aux idées d'autres scientifiques, l'amèneront à trois conclusions essentielles :

1 - Dans la nature, il y a beaucoup de **variations**. Au sein d'une même espèce, il existe des similitudes mais aussi des différences entre les individus.

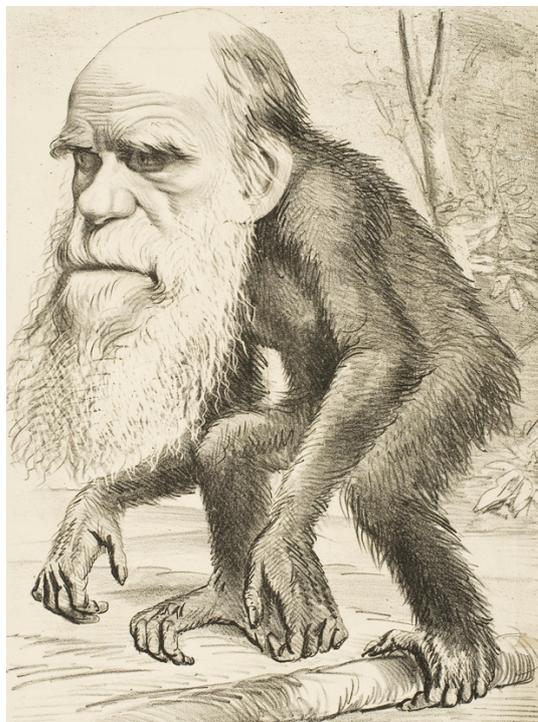
2 - Ces différences sont **héréditaires**. Cette idée lui est venue, en partie, de l'observation de l'élevage des pigeons, il a d'ailleurs entretenu une longue correspondance avec plusieurs éleveurs à ce sujet.

3 - Dans la nature, les organismes les mieux adaptés à leur environnement ont plus de chances de survivre. Ces caractéristiques peuvent ensuite être transmises à la descendance. C'est ce qu'il appelle la "**sélection naturelle**". Il imagine également une autre forme de sélection : la "**sélection sexuelle**".

Ces trois principes expliquent comment les espèces peuvent s'adapter à un environnement changeant et comment de nouvelles espèces peuvent émerger : l'évolution par sélection naturelle.

Charles Darwin se rend bien sûr compte que ces idées sont controversées et il craint les réactions. À son époque, le récit de la création est encore pris au pied de la lettre. Il passe donc plus de 20 ans à rassembler des preuves pour étayer sa théorie. Pour ce faire, il échange par courrier des informations avec d'autres scientifiques, des éleveurs et des sélectionneurs et transforme sa maison et son jardin en laboratoire vivant. Ses enfants et son personnel sont ses assistants volontaires. Car entre-temps, sa vie amoureuse ne s'est pas arrêtée. Il épouse sa cousine Emma Wedgwood en 1839 et devient le père de dix enfants, dont trois meurent en bas âge.

Ce n'est qu'en 1844 qu'il ose pour la première fois partager ses idées avec quelqu'un d'autre, son ami intime et botaniste Joseph Hooker. Il n'aurait peut-être jamais rendu public ses travaux si un jeune scientifique indépendant de lui n'était arrivé à la même conclusion. En effet, le 18 juin 1859, Darwin reçoit un essai d'Alfred Russel Wallace sur l'évolution par sélection naturelle. Ils décident d'écrire ensemble un court traité qui est lu lors d'une réunion de scientifiques. Peu après, le 24 novembre 1859, Darwin publie son livre "De l'origine des espèces". Plus tard, en 1871, il publie "De l'origine de l'homme". Ce livre lui valut des caricatures de lui-même en singe (Fig. 2). En 1872, Darwin publie "Les expressions et les émotions de l'homme et des animaux" sur l'évolution des émotions. Au total, il écrit 15 livres, dont deux sur ses recherches sur les plantes carnivores et les vers de terre, et 130 articles scientifiques. Il meurt le 18 avril 1882.



BIEN QUE LE LIVRE DE DARWIN AIT ÉTÉ GLOBALEMENT BIEN ACCUEILLI PAR LES AUTRES SCIENTIFIQUES, IL FUT LARGEMENT CRITIQUÉ PAR LES THÉOLOGIENS.

● Ode à la science

La théorie de l'évolution rassemble élégamment toutes les sciences naturelles et fournit une explication satisfaisante des phénomènes naturels. Les fondements posés par Darwin sont toujours aussi solides. Nos connaissances évoluent avec les progrès de la science. C'est ainsi que le processus d'hérédité a été élucidé. Il est amusant de constater que c'est un contemporain de Darwin qui a élucidé l'énigme et mis en lumière les lois grâce à ses expériences sur l'hérédité avec des petits pois. Il s'agit bien sûr du père de la génétique, Gregor Mendel. Il a publié ses résultats en 1866, mais cela n'a guère attiré l'attention. Darwin n'a jamais eu connaissance des travaux de Mendel. Ce n'est qu'en 1900 que sa publication a été redécouverte et, en 1954, Watson et Crick ont découvert la structure de l'ADN et le fonctionnement réel de la sélection naturelle est devenu évident. La théorie de l'évolution est importante pour de nombreux domaines scientifiques tels que l'archéobiologie, la paléontologie, la géologie, la génétique, la biologie moléculaire et s'infiltré même dans la recherche en dehors des sciences naturelles, comme la psychologie, la sociologie, l'économie, l'informatique, etc.



SOURCE : CANVA.COM



Darwin en classe

- L'origine des espèces n'est apparue qu'après des années de recherche et d'application du modèle hypothético-déductif. Cette méthode scientifique est un moyen systématique d'acquérir des connaissances. Pour vous donner un aperçu de cette méthode et des recherches de Darwin, nous allons recréer à notre manière l'une des expériences de Darwin. À l'époque de Darwin, la tectonique des plaques et la dérive des continents n'étaient pas connues. Pour expliquer la présence de la faune et de la flore sur les îles, les hypothèses suivantes ont été émises : s'agit-il d'événements de création multiples ou d'une série de ponts terrestres et d'expansions continentales qui se sont aujourd'hui enfoncés dans la mer ? Vers 1856, Darwin a cherché à savoir si les œufs et les graines pouvaient passer de longues périodes dans l'eau de mer, afin de déterminer si les espèces pouvaient ainsi traverser les océans et coloniser des îles éloignées.

Question :

Comment les espèces végétales colonisent-elles les îles éloignées ?

Hypothèse :

Les plantes présentes sur les îles y sont arrivées naturellement car les graines sont transportées par les courants marins, peuvent s'échouer sur les îles et y germer.

Méthode :

Cette expérience comporte deux volets. Premièrement, nous examinons combien de temps les graines conservent leur vitalité après avoir été exposées à l'eau de mer. Deuxièmement, nous examinons combien de temps elles peuvent flotter ou couler dans l'eau salée. Darwin a réalisé plusieurs versions de cette expérience, en utilisant un large éventail de graines de légumes, de plantes sauvages et de plantes tropicales.

Matériel :

Eau de mer : vous pouvez acheter du sel de mer en ligne ou dans un magasin d'aquariophilie (où l'on trouve des poissons de mer). Dissolvez 330 grammes dans 10 litres d'eau. Faites-en autant que nécessaire pour l'échelle de votre expérience.

Cahier + crayon, gobelet en verre ou autre récipient étanche (au moins 1 par variété de graine), ruban adhésif d'étiquetage + marqueur, film plastique, bol avec papier absorbant humide pour le test de germination (un par variété de graine), pince à épiler, pipette.



Darwin en classe

Procédure :

1

Préparez l'eau de mer dans un grand récipient, un seau ou un autre contenant étanche.

2

Marquez le niveau de 300 ml d'eau sur chaque gobelet.

3

Placez les bocaux à l'abri de la lumière directe du soleil et remplissez-les d'eau de mer jusqu'à la marque.

4

À l'aide de pinces, placez soigneusement 10 graines d'une espèce végétale dans les pots.

5

Inscrivez sur le pot : la date, l'heure et l'espèce végétale.

6

Répétez l'opération pour l'autre espèce de graines.

7

Recouvrez chaque pot d'un film plastique (pour éviter l'évaporation).

8

Si l'eau s'évapore encore, remplissez une pipette d'eau de mer de votre réserve. Tenez la pipette contre la paroi intérieure du contenant et laissez l'eau s'écouler le long de la paroi jusqu'à ce que le niveau d'eau soit rétabli. Essayez de perturber le moins possible la surface de l'eau.



Darwin en classe

9

Notez quotidiennement l'état des graines, en notant le nombre de graines qui flottent encore et le nombre de graines qui ont coulé pour chaque bocal. L'expérience peut être poursuivie indéfiniment, comme l'a fait Darwin en retirant les graines par intermittence pour voir combien de temps elles resteraient viables après une exposition prolongée à l'eau de mer, mais il sera plus pratique pour la plupart des gens de mener l'expérience pendant une période de temps définie : 1, 2 ou 3 semaines, ou plus.

10

À la fin du temps imparti pour l'expérience, notez le nombre de graines flottantes par rapport aux graines englouties pour chaque espèce. Tout d'abord, retirez les graines flottantes de chaque bocal à l'aide d'une cuillère et assurez-vous qu'aucune graine ne coule. Retirez ensuite les graines englouties, en veillant à ce que chaque espèce reste séparée et que les graines flottantes et englouties restantes de chaque espèce restent séparées. Rincez les graines à l'eau douce et placez-les séparément dans un bol avec du papier absorbant humide pour vérifier si ces graines continuent à germer. Veillez à ce que chaque bol soit bien étiqueté (date, espèce, flottant ou coulant) et gardez-le bien humide.

11

Enregistrez quotidiennement l'état des graines. Notez le nombre de graines germées par rapport aux graines non germées de chaque espèce et de chaque catégorie flottante/coulante.

Analyse :

À la fin de l'expérience, présentez les données sous forme de tableau et notez le pourcentage de graines qui ont coulé et qui sont restées à flot pendant la période expérimentale, ainsi que le pourcentage de chaque catégorie qui a germé. Les résultats peuvent être ramenés à l'énigme initiale de Darwin : comment les espèces colonisent-elles les îles éloignées ?

Deux conclusions peuvent être tirées de notre expérience inspirée de Darwin concernant la flottabilité et la viabilité dans l'eau de mer. Premièrement, les graines de certaines espèces restent à flot plus longtemps. Combien de temps a duré votre expérience et jusqu'où peuvent-elles être transportées par le courant pendant cette période ? Comptez sur une vitesse de courant de 10 km/jour, pour le Gulf Stream on peut même compter 100 km/jour. Les graines englouties peuvent sembler moins instructives pour les objectifs de Darwin.

Mais elles nous éclairent également en montrant dans quelle mesure les graines restent viables après avoir été exposées à l'eau salée, qu'elles flottent ou qu'elles coulent. Quelle proportion de vos graines englouties a germé par rapport aux graines flottantes ?

● Plus de Darwin en classe

Vous trouverez cette expérience et bien d'autres dans le livre "Darwin's Backyard" (en anglais). Du matériel pédagogique prêt à l'emploi sur la vie de Darwin et ses expériences est également disponible à l'adresse suivante : <https://www.darwinproject.ac.uk/learning-resources> (en anglais).

Plusieurs expériences ont été élaborées pour la tranche d'âge 11-14 ans. À la maison ABC, vous pouvez emprunter gratuitement un kamishibai sur la vie de Charles Darwin. Il existe également de nombreux livres pour enfants et des bandes dessinées sur la vie de Darwin.

SOURCES

- https://nl.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin
- <https://www.darwinproject.ac.uk/learning-resources/timeline#/>
- <http://www.indegeestvandarwin.be/index.html#hoofdstuk13>
- <https://www.knack.be/nieuws/darwindag-een-dag-om-even-stil-te-staan-bij-grote-neuzen-en-vogelsoorten/>
- <https://npokennis.nl/longread/7985/wie-was-charles-darwin>
- <https://www.demorgen.be/nieuws/waarom-we-vandaag-darwin-en-zijn-evolutietheorie-vieren-bbc6eafb/?referrer=https://www.google.com/>
- <https://www.sciencefriday.com/articles/recreate-darwins-experiments-in-your-backyard/>
- <https://awkwardbotany.com/2018/05/02/the-seed-salting-experiments-of-charles-darwin/>