

Voyage de C Darwin – partie 1

BIO INFO

Des découvertes récentes sur le système immunitaire montrent que, dans certains cas, les caractères acquis au cours d'une vie peuvent être transmis aux descendants. Par exemple, une femme qui allaite ses enfants peut leur transmettre les anticorps qu'elle a acquis au cours de sa vie. Cela stimule le système immunitaire des enfants. Au cours des années 1970, les scientifiques Edward Steele et Reginald Gorczynski, de l'Ontario Cancer Institute, à Toronto, ont réalisé une expérience qui a appuyé les préceptes fondamentaux de Lamarck. Ces chercheurs ont injecté à de jeunes souris mâles des cellules provenant de différents groupes de souris et ils ont découvert que leur système immunitaire devenait tolérant aux cellules étrangères. Ils ont alors observé que les descendants de ces souris avaient cette même tolérance. D'autres scientifiques, qui ont essayé de reproduire cette expérience mais qui n'ont pas réussi, ont réfuté les découvertes de ces deux chercheurs. Néanmoins, il s'agit d'une expérience qui a suscité de l'intérêt et a soulevé des débats scientifiques.

Les preuves de Darwin

En 1831, un jeune homme quittait l'Angleterre à bord du *Beagle*, un navire hydrographique utilisé pour des voyages de découvertes scientifiques. Personne, pas même le jeune Darwin, alors âgé de 22 ans, ne savait ce que ce voyage représenterait pour lui et pour l'étude de la biologie. Le but de l'expédition était de faire le relevé hydrographique de la côte sud-américaine.

Pour Darwin, c'était surtout une occasion de voyager et d'étudier l'histoire naturelle de diverses régions. La figure 10.5 montre le trajet du *Beagle*. Pendant que l'équipage faisait ses relevés, Darwin passait des heures à terre à observer et à recueillir des milliers de spécimens dans les divers environnements visités, depuis la majestueuse chaîne des Andes jusqu'à la jungle brésilienne.

Darwin a rassemblé des preuves et il a fait d'importantes observations. C'est ainsi qu'il a constaté à quel point les formes de vie avaient changé au cours du temps et variaient d'un endroit à l'autre. D'abord, la flore et la faune des différentes régions étaient différentes de celles qu'il avait observées en Angleterre, en Europe et ailleurs. Par exemple, les rongeurs d'Amérique du Sud avaient des structures semblables, mais ils différaient considérablement des rongeurs vus sur d'autres continents. Une observation très importante de Darwin était que les espèces des régions tempérées d'Amérique du Sud s'apparentaient de façon plus étroite aux espèces des régions tropicales de ce continent qu'aux espèces des régions tempérées de l'Europe ou d'autres régions du monde. Il a remarqué que des territoires aux climats comparables semblaient abriter des plantes et des animaux non apparentés. Darwin et beaucoup de personnes de son époque se sont demandé pourquoi il y avait des regroupements particuliers d'organismes semblables dans différentes

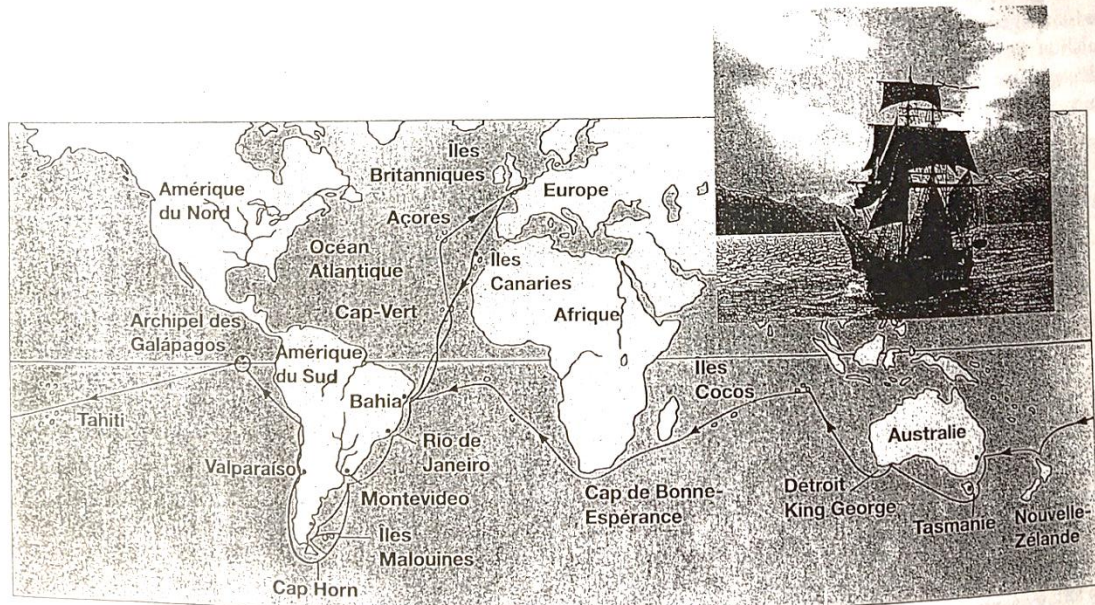
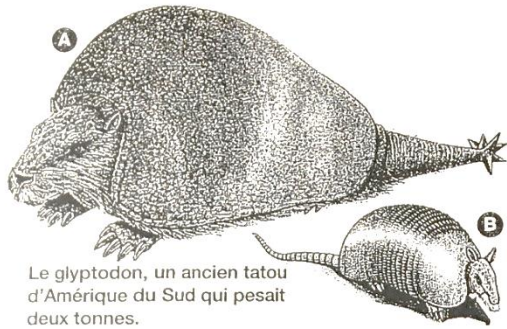


Figure 10.5 Darwin a parcouru le monde pendant cinq ans à bord du *Beagle*. Il a toutefois consacré la plupart de son temps à l'exploration de la côte et des îles côtières de l'Amérique du Sud.

régions du monde si tous les organismes provenaient d'un acte de création unique. Pourquoi les organismes n'étaient-ils pas distribués au hasard sur la Terre ?



Le glyptodon, un ancien tatou d'Amérique du Sud qui pesait deux tonnes.

Un tatou moderne de l'Amérique du Sud.

Figure 10.6 La comparaison du glyptodon, une espèce éteinte, et d'un tatou moderne.

Darwin a aussi trouvé plusieurs restes fossiles importants, y compris ceux d'un glyptodon, un animal éteint qui ressemblait à un tatou. Il s'est demandé si ce fossile avait un lien quelconque avec les tatous qui vivaient dans la même région (voir la figure 10.6). Pourquoi y avait-il des organismes vivants et des organismes fossilisés directement apparentés dans une même région ? Les uns pouvaient-ils être les ancêtres des autres ?

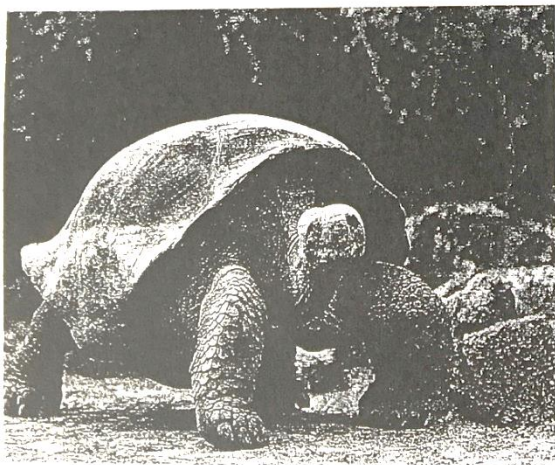
Ce n'était pas très clair pour Darwin à cette époque, mais l'arrêt de cinq semaines du *Beagle* dans l'archipel des Galápagos allait jouer un rôle important dans la formulation de ses idées sur l'évolution. L'archipel des Galápagos est formé de plus de 20 petites îles volcaniques dans l'océan Pacifique, à environ 1000 km de

la côte de l'Équateur. Darwin a noté que ces îles abritaient assez peu d'espèces animales. (Par exemple, il n'y avait qu'une espèce de mammifère terrestre et pas de grenouilles ou d'autres amphibiens.) Toutefois, les espèces présentes ressemblaient beaucoup à des animaux de la côte Ouest de l'Amérique du Sud, soit le continent le plus près. Darwin s'est demandé pourquoi ces organismes, s'ils avaient été créés indépendamment et placés dans ces îles (comme on le croyait à l'époque), ressemblaient tellement aux organismes de la côte sud-américaine adjacente. Aux yeux de Darwin, la théorie de la création ne pouvait expliquer ses observations.

Dans les Galápagos, Darwin a observé de nombreuses nouvelles espèces, y compris d'énormes tortues terrestres et des arbres cactus géants (voir la figure 10.7). Ces espèces étaient uniques aux Galápagos et elles étaient assez répandues dans ces îles. Certaines des espèces, telles que la tortue géante des Galápagos, différaient légèrement d'une île à l'autre. Darwin n'a pas fait cette observation lui-même. Un jour, le vice-gouverneur des Galápagos lui a mentionné que les insulaires savaient sur quelle île on

BIO INFO

On considère généralement que Darwin était le naturaliste « officiel » du *Beagle*, mais ce n'est pas le cas. Il était plutôt à bord en tant que « compagnon » du capitaine Robert FitzRoy. À cette époque, les capitaines ne socialisaient pas avec leur équipage. Puisque ce voyage allait être long, le capitaine FitzRoy avait décidé d'amener un compagnon et il avait choisi Darwin. Le naturaliste officiel du *Beagle* était le médecin de navire, Robert McKormick. À cette époque, il était courant que les médecins de navire remplissent également la fonction de naturaliste.



A Une tortue géante des Galápagos.



B Un arbre cactus.

Figure 10.7 Des espèces exclusives aux Galápagos.

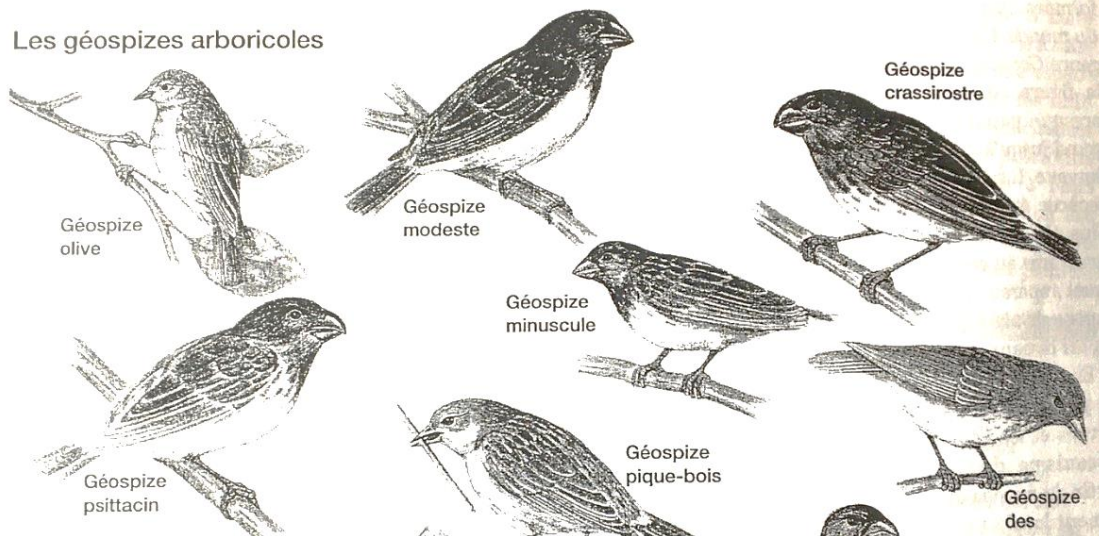
avait capturé une tortue juste en observant celle-ci. Sur le coup, Darwin n'a pas retenu cette affirmation. Il a écrit plus tard qu'il n'avait jamais pensé que des îles distantes d'environ 100 km, la plupart à portée de vue l'une de l'autre, formées exactement de la même roche, aux climats assez semblables et aux altitudes presque égales, pouvaient abriter des organismes différents. Lorsque Darwin s'est souvenu de ce fait, celui-ci est devenu une information clé dans l'élaboration de sa théorie.

Darwin a également collectionné divers oiseaux dans les Îles Galápagos, y compris 13 espèces de géospizes (aussi appelés « pinsons de Darwin »), dessinés à la figure 10.8. Les géospizes, comme les tortues,

occupent depuis une place importante dans l'histoire de la science de l'évolution : ils sont devenus un élément clé dans la formulation de la théorie finale de Darwin. Pendant son séjour dans les Galápagos, Darwin se préoccupait peu de ces oiseaux. Il a collectionné des douzaines d'oiseaux, mais il supposait qu'ils étaient semblables à ceux de la côte sud-américaine ou d'autres îles de l'archipel des Galápagos.

Darwin s'est demandé *pourquoi* il y avait une telle diversité d'espèces dans une si petite région. Chaque espèce de géospize des Galápagos (voir la figure 10.8) est adaptée à la cueillette et à la consommation d'un type particulier d'aliment selon la taille et la forme de son bec. Par exemple, les géospizes arboricoles

Les géospizes arboricoles



Les géospizes terrestres

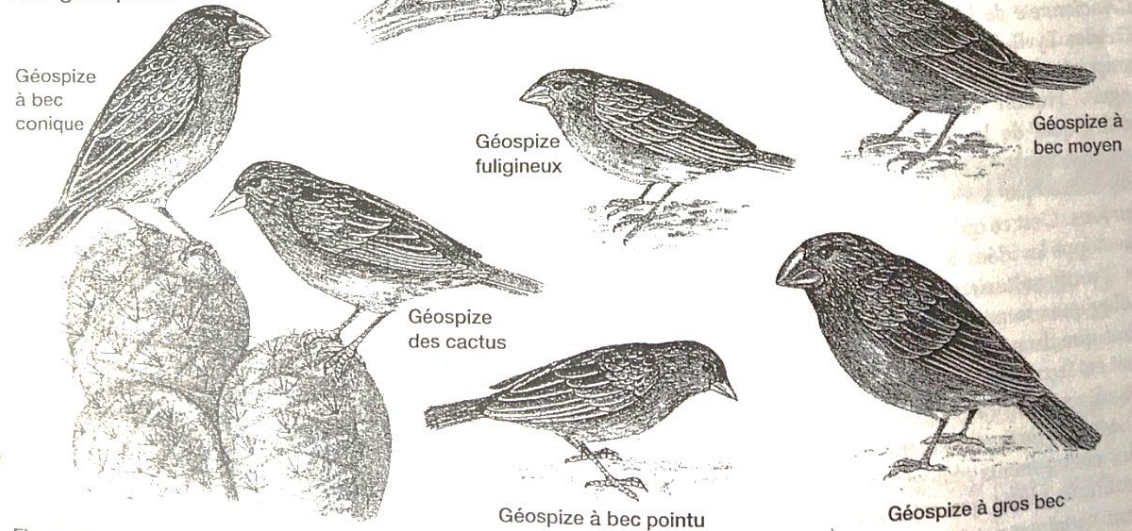


Figure 10.8 Les géospizes des Galápagos sont adaptés à la cueillette et à la consommation de différents types d'aliments.

pourvus d'un bec très bien adapté à la capture d'insectes et parfois de plantes. Les géospizes terrestres ont des becs adaptés aux cactus ou à des graines de différentes tailles. Le géospize pique-bois utilise un outil (une aiguille de cactus ou une brindille) pour chercher des insectes dans l'écorce des arbres.

En Angleterre, un collègue qui classait les oiseaux pour Darwin s'est beaucoup intéressé aux géospizes. Toutes ces espèces n'avaient jamais été décrites auparavant. Après réflexion, Darwin a compris que même si ces espèces ressemblaient à celles de la côte sud-américaine, elles en étaient nettement distinctes. Cela permettait de penser que les géospizes étaient les descendants modifiés d'une forme ancestrale d'oiseau arrivée par hasard sur les îles Galápagos nouvellement formées. Dans son livre *Voyage d'un naturaliste autour du monde*, Darwin a écrit que, parmi les six espèces du genre *Geospiza* (c'est-à-dire les géospizes terrestres de la figure 10.8), il pouvait observer une gradation presque parfaite, depuis un bec extraordinairement grand jusqu'à un bec très fin comparable à celui d'une fauvette. Il soupçonnait fortement que certaines de ces espèces étaient confinées à des îles particulières. De plus, il a écrit que cette gradation et cette diversité de structures au sein d'un petit groupe d'oiseaux étroitement apparentés permettaient d'imaginer qu'une seule espèce s'était modifiée à diverses fins, dans un archipel où les oiseaux, à l'origine, étaient très rares.

En résumé, l'expérience de Darwin dans les Galápagos, en particulier les données qu'il a recueillies sur les tortues et les géospizes, a permis de déterminer un mécanisme d'apparition des nouvelles espèces à partir de formes ancestrales en réaction à l'environnement local.

Pendant son voyage, Darwin a également lu le livre *L'Ancienneté de l'homme prouvée par la géologie*, de Charles Lyell. Lyell y développait des idées d'abord proposées en 1795 par James Hutton, un autre géologue. Hutton affirmait que les caractéristiques géologiques de la Terre se transformaient lentement selon un cycle continu. Par exemple, la lente érosion des roches par les cours d'eau finit par former des canyons. C'est ce qu'on appelle le **gradualisme**. Lyell a développé les idées de Hutton pour formuler la théorie de l'**uniformitarisme**. Selon Lyell, les processus géologiques se produisent à la même vitesse aujourd'hui que dans le passé. Il a rejeté l'idée que la Terre avait été façonnée par des événements catastrophiques, irréguliers et imprévisibles.

Le travail de Lyell a été très significatif pour Darwin. Si les changements géologiques étaient vraiment lents et continus plutôt que catastrophiques, alors la Terre devait certainement être plus vieille que les quelque

6000 ans que lui attribuait la Bible. De plus, le travail de Lyell a montré que des processus lents et subtils se déroulant sur une longue période pouvaient entraîner des changements considérables. Darwin et d'autres personnes cherchaient à expliquer les changements qu'ils observaient dans les organismes autour d'eux : ils ont appliqué les idées de Hutton et de Lyell à la biologie. Darwin a formulé l'hypothèse selon laquelle des changements lents et subtils touchant des populations d'organismes pouvaient se traduire par des changements importants avec le temps.

Résumé des preuves de Darwin

1. Les plantes et les animaux observés dans les régions tempérées de l'Amérique du Sud ressemblaient plus aux plantes et aux animaux tropicaux d'Amérique du Sud qu'à ceux d'autres régions tempérées du monde.
2. Darwin a trouvé des fossiles d'animaux éteints (tel que le glyptodon) qui ressemblaient beaucoup aux animaux vivants de cette même région (par exemple, le tatou).
3. Les plantes et les animaux qui vivaient dans l'archipel des Galápagos ressemblaient étroitement aux plantes et aux animaux qui vivaient sur la côte continentale la plus rapprochée (c'est-à-dire la côte Ouest de l'Amérique du Sud).
4. Les espèces animales (telles que les tortues) qui semblaient identiques à première vue différaient en fait légèrement d'une île à l'autre de l'archipel.
5. Les géospizes collectionnés dans les Galápagos ressemblaient à des oiseaux de l'Amérique du Sud, mais c'étaient en fait des espèces distinctes. Les espèces de géospizes variaient également d'une île à l'autre.
6. Après avoir lu les écrits de Lyell, Darwin a compris que les processus géologiques lents et subtils pouvaient entraîner des changements importants. De plus, les forces qui influent sur ces changements sont les mêmes aujourd'hui que dans le passé.

LIEN INTERNET

www.dlcmcgrawhill.ca

De retour en Angleterre, Charles Darwin a écrit ses mémoires de voyage et il a publié *Voyage d'un naturaliste au tour du monde* en 1839. On peut encore se procurer facilement ce livre ainsi que les autres travaux de Darwin. Tu trouveras des liens vers certains des textes originaux de Darwin dans le site Web ci-dessus. Lis un des textes que Darwin a écrits sur son séjour dans les Galápagos et sur les observations qu'il y a faites.