



BOISÉ DES DOUZE

Le Saviez-vous # 16: Histoire d'arbres

Des îles, des fleurs, des arbres et le casse-tête de Darwin

I La fin des certitudes?

Lorsqu'il embarque sur le Beagle, le 27 décembre 1831, le jeune Charles Darwin (il a 22 ans) n'est pas encore un scientifique. D'ailleurs, le terme n'existe pas encore (c'est un néologisme de William Whewell qui date des années 1840). Il croit partir pour 2 ans, mais le voyage va en durer presque 5! Il va avoir beaucoup de temps à lui (il n'a aucun rôle dans l'équipage) pour apprendre en observant et en lisant, pour compléter son éducation formelle, des livres sur la géologie et la biologie.

C'est l'époque où cette science se développe grâce au système de classification des plantes initié par Linné¹ et étendu par les travaux de Cuvier (1769-1832) qui regroupe les classes en embranchements, et surtout ceux de Candolle (1778-1841) qui introduit la classification systématique par similarité de structure dans les plantes (c'est Cuvier qui l'avait inventée, mais il ne l'avait appliquée qu'au monde animal). On lui doit d'ailleurs le terme taxonomie (ou taxinomie) qu'il invente en 1813 pour décrire cette science de la classification.

Mais ces avancées de la biologie végétale, comme celles de toutes les sciences, se font au prix d'un schisme entre la connaissance du spécialiste et celle de Monsieur Tout-le-Monde. Il en va de même avec le vocabulaire spécialisé et parfois incompréhensible de l'expert. Cette lente transformation de l'esprit curieux en scientifique pur et dur va se faire pour Darwin progressivement durant son voyage et cela va entraîner une révision complète des idées qu'il tenait pour des vérités universelles et en particulier le concept bien ancré dans sa tête de la fixité des espèces.

Pour lui alors un arbre est un arbre, car il provient d'un autre arbre identique et s'il se reproduit il va donner un autre arbre semblable et ceci depuis le début des temps. C'est cette certitude qui va subir un premier choc lorsqu'il arrive aux îles Galapagos en octobre 1835, choc qui sera renforcé lors de son passage dans une autre île comme nous le verrons plus loin.

II Mais qu'est-ce qu'un arbre?

Vous l'avez sans doute remarqué vous-même, il est parfois plus difficile de définir un objet familier qu'un autre plus rare ou plus étrange.

D'après le Larousse encyclopédique en 6 volumes un arbre c'est un végétal vivace de grande taille présentant une tige principale ou tronc dressé verticalement et ayant le plus souvent des branches. C'est aussi, autre définition, tout groupe de plantes ayant des racines et des tissus conducteurs de sève.

¹ Voir Le Saviez-vous # 5

On compte parmi les arbres aussi bien des fougères arborescentes (comme celles que Darwin verra en Nouvelle-Zélande) que des gymnospermes (comme le pin), des monocotylédones comme les palmiers, des amentifères (dont les fleurs sont disposées en chatons comme le saule, l'aulne, le peuplier, le chêne, le noyer, le noisetier) ou des rosacées comme le pommier. Pas si simple que ça comme définition, n'est-ce pas?

Au sens botanique, les arbres sont des plantes avec un tissu végétal appelé bois véritable. Il en existe deux types: le bois homoxylé d'aspect lisse qu'on retrouve chez les résineux et le bois hétéroxylé qui est fibreux, celui des feuillus.

La composition chimique du bois est d'environ 50% de carbone, 42% d'oxygène, 6% d'hydrogène, 1% d'azote et des minéraux. Cette composition explique pourquoi les arbres sont d'excellents pièges à CO₂, gaz carbonique.

Le bois est formé de trois types de macromolécules:

- La cellulose (environ 50%), un polymère du glucose
- La lignine (environ 20%), une molécule organique très solide dont la présence définit le bois hétéroxylé qui présente des fibres responsables de la rigidité et de la résistance mécanique du bois
- Finalement l'hémicellulose qui est un polymère compliqué du glucose avec d'autres carbohydrates comme le mannose et le galactose qui est peu fermentescible.

Pour sa croissance, l'arbre a besoin de faire circuler l'eau et les éléments nutritifs qu'il trouve dans la terre à partir de ses racines. Il faut aussi que les produits de la photosynthèse, créés dans les feuilles grâce à l'énergie solaire, puissent descendre dans les racines pour y être stockés. L'arbre a donc des tissus conducteurs de sève.

Si l'on regarde une tranche horizontale du tronc en partant de l'extérieur, en se dirigeant vers le centre on trouve tout d'abord l'écorce, puis une couche mince de cellules, le cambium. Ces cellules produisent du côté externe touchant l'écorce le phloème et du côté interne l'aubier. C'est par l'aubier que la sève monte et c'est par le phloème, appelé aussi liber, que descend la sève nutritive élaborée dans les feuilles.

Chaque année l'arbre forme de nouvelles cellules qui se disposent en cercles concentriques. Ce sont les cernes ou anneaux annuels de croissances. Au Canada, la saison de croissance débute au printemps. Le cambium produit alors de nombreuses cellules de grandes dimensions: c'est le bois de printemps ou bois initial; c'est un cercle pâle. Vers la fin de l'été, la croissance ralentit; les cellules sont petites: c'est le bois d'été ou bois final et cela donne un cercle plus mince et plus sombre.

Comme les années se suivent, et souvent ne se ressemblent pas au point de vue climatique, l'épaisseur de l'anneau et son aspect vont varier. Il est distinctif et cela permet de compter les anneaux. Si l'on abat l'arbre, on peut donc connaître l'âge de cet arbre.

C'est le principe de base de la dendrochronologie (dendro veut dire bois en grec ancien) dont nous parlerons dans un autre Le Saviez-vous. On peut aussi prélever "une carotte" dans le tronc avec une sonde, tube métallique creux, dont une extrémité est effilée et filetée. On visse le tube dans le tronc

jusqu'à la moelle (le centre). Ensuite, on la retire et récupère le cylindre de bois ou carotte; les cernes sont visibles le long de la carotte.

Tout au long de son voyage sur la côte est de l'Amérique du Sud et lors de son passage dans l'océan pacifique (par le Déroit de Magellan), Darwin a vu toutes sortes d'arbres parfois bien différents d'allure de ceux d'Europe. Parmi les surprises qui l'attendent aux Galapagos où il va séjourner de juin à octobre 1835 il y a aussi les arbres.

III Les îles volcaniques, des mondes étranges

Les îles Galapagos (il y en a 41 dont 5 principales) se situent sur l'équateur à environ 1 000 km de la côte la plus proche. Tout de suite, l'étrangeté des formes de vie sur cet archipel volcanique surprend Darwin: des iguanes de terre devenus marins, des tortues géantes et même un arbre étonnant. C'est le *Scalesia podunculata* de 25 m de haut et qui lorsqu'il fleurit se couvre de bouquets de marguerites identiques à celles des champs! Il y aurait, peut-être, une parenté entre cet arbre et cette fleur? Son ami Joseph Dalton Hooker à qui il décrit l'arbre (et qui va le nommer) a bien du mal à croire Darwin quand il lui en parle.

Quelque huit mois plus tard, en retournant vers l'Angleterre, le Beagle se dirige vers une autre île de l'Atlantique Sud. Celle-là, tous les élèves des écoles françaises la connaissent. Ce petit rocher (16 par 8 km) est situé à 2 700 km de la côte de l'Afrique. Il a fallu 2 mois de navigation pour y arriver. La première impression de Darwin est qu'elle a l'allure d'une prison. Et prison, elle l'est, car c'est là, à Sainte-Hélène, que les Anglais ont exilé Napoléon et où il va mourir en 1821, presque 6 ans après son arrivée.

C'est, comme les îles Galapagos, une île volcanique et Darwin y confirme son intuition: ces îles sont formées lorsque le fond de la mer est soulevé par la naissance d'un volcan qui va émerger. Cette théorie révolutionnaire à l'époque n'en est plus une maintenant, car depuis, cette naissance a été vérifiée de nombreuses fois. Cela veut donc dire qu'il n'y a aucune végétation au début de l'existence d'une île volcanique; et pourtant Darwin va y voir de nombreuses plantes et des arbres endémiques. L'un d'entre eux est le *Mélanodendron integrifolium* que les Anglais appellent "cabbage tree", arbre-chou. Ses fleurs sont également des marguerites qui comme l'arbre appartiennent à l'ordre des Astérales et à la famille des Astéracées. Des fleurs qui se seraient transformées en arbres? Pour Darwin, en 1836, cela semble impensable si ce n'est impossible.

Ce n'est que quelques années plus tard, vers 1838, qu'il va intégrer toutes ses observations et ses déductions. Il dit d'ailleurs: "C'est une erreur de raisonner en observant, mais c'est nécessaire avant et utile après". Dans les années qui suivent, il va formuler une théorie générale: celle de l'évolution, qu'il publie en 1859. Elle explique en particulier ce qui se passe lorsqu'une graine aboutit dans un nouvel endroit, comme une île, avec un climat favorable et où elle ne rencontre aucune compétition dans sa niche écologique.

Elle va évoluer. C'est ainsi que des marguerites vont devenir de plus en plus grandes, développer des troncs faits de bois et finalement devenir des arbres. C'est un phénomène de création de nouvelles espèces, la spéciation, qu'on retrouve dans le monde entier et en particulier dans les îles éloignées des terres.

C'est ainsi qu'est né également le *Podachaenium eminens* qu'on peut voir au Jardin Botanique d'Encinitas (Californie), arbre de 25m de haut qui au printemps est couvert de 25 000 marguerites! Qui dit mieux?

L'incroyable peut être vrai! Et Darwin, à son retour, va passer sa vie entière à le démontrer.

Yves Fouron, membre du Boisé des Douze
16 octobre 2016