



## BOISÉ DES DOUZE

### *Le Saviez-vous # 12: Les fougères*

#### **Hoffmeister et encore Darwin**

##### **I Les débuts: la ptéridomanie victorienne**

Ceux d'entre vous qui ont participé à la randonnée-découverte du 22 novembre 2015 et qui, en plus, ont une bonne mémoire, se rappellent peut-être le Le Saviez-vous n°7. On y relatait comment dans les années 1840 en Angleterre la folie des fougères, ou ptéridomanie victorienne, avait pris naissance, grâce à une invention ingénieuse, la boîte du Docteur Ward, du nom de son inventeur. Il devint alors facile de faire pousser en ville des fougères ramenées de la campagne.

En effet les fougères sont particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique et à la pollution des sols. Bientôt non seulement les botanistes amateurs s'intéressent aux fougères, mais des scientifiques professionnels également. Les fougères du monde entier sont recherchées lors d'expéditions lointaines: Amérique du Sud, Australie, Nouvelle-Zélande, Chine, Japon, etc. Elles fascinent plusieurs générations de chercheurs comme Darwin, William Hooker (le directeur du Kew Garden, en Angleterre), son fils Joseph Dalton Hooker qui participa à plusieurs grandes expéditions, et bien d'autres. De grandes collections de fougères se constituent à cette époque. La collection du Jardin Royal de Kew et celle du Jardin des Plantes à Paris existent toujours et sont des références mondiales dans ce domaine.

D'objets de collection ces plantes extraordinaires sont devenues objets de recherche et leur étude va faire faire un bond en avant à la biologie végétale.

##### **II Fougères et évolution**

Les fougères sont des plantes fascinantes et à l'époque très mystérieuses. En effet elles n'ont pas de fleurs visibles et pas de fruits et pourtant elles se reproduisent bien, et ceci avec succès depuis très longtemps.

Les fougères, appelées en langage scientifique des ptéridophytes, apparaissent pour la première fois dans les fossiles datant de 360 millions d'années, mais les familles actuelles remontent à 145 millions d'années (le Crétacé), soit après l'apparition des plantes à fleurs, c'est-à-dire qu'elles ont survécu à 4 périodes d'extinction massives:

- Celle du Dévonien de 305 à 360 millions d'années
- Celle du Permien-jurassique il y a 250 millions d'années
- Celle du Crétacé il y a 66 millions d'années
- Celle du Triassic-jurassique il y a 20 millions d'années.

Sans doute pensez-vous qu'elles se sont peut-être adaptées par évolution pour survivre. La réponse est oui et non, car rien n'est simple avec les fougères.

Il y a eu évolution, sinon comment expliquer qu'il existe environ 10 500 espèces. Mais toutes n'ont pas évolué; ainsi l'osmonde de Clayton est l'exemple de ce qu'on appelle la *stase morphologique évolutionnaire*, en termes simples l'absence d'évolution.

Contrairement à l'idée répandue, l'évolution ne se passe pas de façon lente et continue. La théorie actuelle, celle des équilibres ponctués (proposée par Eldredge et Gould en 1972) propose que l'évolution ait été constituée de longues périodes de stabilité des formes et des structures, suivies de périodes courtes (quelques milliers d'années) d'intenses changements morphologiques résultant en de nouvelles espèces. Ainsi l'osmonde de Clayton actuelle est strictement identique à celle qui vivait il y a 180 millions d'années.

### **III Les fougères au Québec**

D'après la Flore laurentienne du frère Marie-Victorin, il y aurait 88 ptéridophytes au Québec. Au Boisé des Douze, comme vous l'avez entendu, il y aurait 7 fougères, mais rien ne dit qu'il n'y en a pas d'autres non encore recensées.

Certaines fougères ont le statut de plantes vulnérables. La fougère à l'autruche en est un exemple; elle n'est pas une plante rare au Québec, mais la collecte de grandes quantités de crosses pour l'alimentation humaine et la collecte de spécimens entiers pour la vente commerciale exercent une pression non négligeable sur les populations sauvages. Comme il faut plusieurs années à un plant pour atteindre une taille intéressante pour le commerce il est tentant pour le fournisseur de s'approvisionner dans la nature. D'après une enquête de Flora Québec des données partielles révèlent que 3 commerçants auraient à eux seuls, et seulement en un an, prélevé plus de 30 000 plants!

### **IV L'alternance des générations, théorie de Hofmeister**

Mais comment ces plantes sans fleurs se reproduisent-elles? Ce mystère va être résolu dans les années 1840 à 1880, grâce aux travaux de botanistes utilisant une nouvelle génération de microscopes achromatiques capables de forts grossissements (de 150X à 600X). Avec eux on peut étudier la structure et la fonction des diverses parties des plantes. Petit à petit le cycle de vie des fougères est découvert. Wilhelm Hofmeister (1824-1857), un biologiste allemand, s'y adonne avec acharnement.

Il y a eu aussi dans les premières décennies du 19e siècle trois grands savants très myopes qui ont su transformer ce handicap en un avantage compétitif. Grâce à leur excellente vue à faible distance ils se sont concentrés sur l'étude de choses minuscules, en se servant de microscopes.

Le premier c'est Robert Koch (1843-1910) qui, avec Louis Pasteur (1822-1895), a fondé la bactériologie médicale moderne. Il découvre en 1882 le microbe responsable de la tuberculose et reçoit en récompense le Prix Nobel en 1905.

Le second, Louis Pasteur, aurait certainement mérité aussi le Prix Nobel, mais malheureusement il est mort trop tôt.

Quant au troisième, Wilhelm Hofmeister, il est passé très près de l'avoir. Il est un savant atypique pour son époque, qui n'a pas suivi la filiale classique en Allemagne, celle qui mène au doctorat, avant d'être nommé professeur d'université. Il est, lui, simplement passionné de biologie. Il est vite reconnu comme un des grands, au point que même sans diplôme deux grandes universités allemandes (Heidelberg et Tübingen) vont lui offrir une chaire de professeur.

En se basant sur des études microscopiques extrêmement détaillées et difficiles, il va décortiquer les étapes de la reproduction des plantes, en particulier celle des fougères qui le fascinent. Il va expliciter l'alternance des différentes phases du cycle de développement des plantes (les générations), de la génération qui porte les spores (les sporophytes) à celle qui porte les gamètes (les gamétophytes). Cette théorie révolutionnaire est publiée en 1851 et fait de Hofmeister le fondateur de l'embryologie végétale. C'est durant ces longues heures au microscope qu'il va observer dans un noyau de cellule en division des corpuscules filandreux. Il ne réalise pas que c'est le matériel génétique contenu dans les chromosomes et qu'il va passer d'une cellule mère à une cellule fille.

## **V Hofmeister et Darwin**

La théorie de Hofmeister précède celle de Darwin de 8 ans. En établissant le cycle de vie des fougères, suivant un processus valable pour les plantes les plus vieilles et les plus simples comme les algues et les mousses Hofmeister, montre la descendance à travers les générations des plantes ancestrales et ceci vient s'ajouter à l'argumentaire de Darwin sur l'évolution et la sélection naturelle.

Les fougères comme support à la théorie de Darwin, qui l'eût cru ??

*Yves Fouron*, membre du Boisé des Douze  
5 juin 2016