

# Séance Société Botanique de France

Vendredi 29 janvier 2010



La séance qui a lieu à l'Amphithéâtre de Paléontologie du MNHN est ouverte à 14 heures par notre Président, M. Christian Dumas.

Plusieurs manifestations seront organisées en 2010, année de la biodiversité. L'Académie des Sciences organise un évènement de 2 semaines, et le Muséum, 3 jours en mai. A cette occasion un espace est ouvert aux associations. Les membres de la SBF sont encouragés à participer activement. La SBF prévoit également d'organiser une journée biodiversité à la fin de cette année.

Le Président passe la parole à Philippe Thiébault, Secrétaire général, qui modère la séance de l'après midi.

## Nouvelles de nos membres

### ➤ **Hommage au Dr Henry-Noël Le Houérou (1928-2009), par Guy-Georges Guittonneau.**

Membre de la Société botanique de France depuis 1958, Henri-Noël Le Houérou a eu une carrière scientifique qui s'est déroulée essentiellement dans les organismes internationaux en se spécialisant sur l'écologie des zones semi-arides à désertiques, avec une prédilection pour l'Afrique : Tunisie, Algérie, Libye, Ethiopie, etc. Après sa thèse sur la végétation de la Tunisie méridionale, il devient chercheur au CNRS à Montpellier de 1962 à 1970, puis il est mis de 1970 à 1975 à la disposition de l'O.N.U à Rome (F.A.O.), sur des projets de développement des pâturages et des cultures fourragères dans les pays méditerranéens. De 1975 à 1980, il prend la direction du département « Ecologie-Environnement » au Centre international pour l'élevage en Afrique à Addis-Abeba. De 1980 à 1983, il est recruté comme Professeur à l'Université du Texas à Kingsville et de 1986 jusqu'à sa retraite en 1992, il revient au CNRS de Montpellier. Ensuite, il continue comme Consultant International en écologie des terres arides et de développement et en 2007, il devient Lauréat collectif du prix Nobel de la Paix, au titre du GIEC/IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Auteur de plus de 450 publications scientifiques dont 20 livres et 200 articles référencés dans des revues internationales. Son dernier livre : « Bioclimatology and Biogeography of Africa, 250 pp., Edit. Springer-Verlag » est paru en 2009 et il envisageait d'entreprendre encore la rédaction, à un mois de sa disparition, d'un nouvel ouvrage sur le Sahara.

Une notice nécrologique plus complète a été réalisée par Edouard Le Floc'h consultable sur le site : <http://www.csf-desertification.org>

➤ **Hommage au Pr. Jean-Louis Hamel (1916-2009), ancien président de la SBF, par André Charpin :**

Né le 23 août 1916 à Saumur, Jean-Louis (Etienne) HAMEL est décédé à Plestin-les-Grèves le 27 décembre 2009. Ayant préparé un diplôme d'E.S. au laboratoire de culture du Muséum, il succéda à André Eichhorn (qui devint professeur à la Sorbonne) comme assistant dans cette chaire en 1939. Mobilisé en 1940, il fut fait prisonnier et ne fut libéré (par les Russes) qu'en 1945. Durant cette période, il enseigna les sciences naturelles à ses compagnons de captivité.

Sous-directeur de la Chaire des cultures du Muséum en 1945, il devint à la suppression-transformation de cette chaire, titulaire de celle de « Biologie végétale appliquée » du Muséum en 1961, poste qu'il occupa jusqu'en 1985. Henri Couderc lui succéda. Docteur ès sciences (Paris 1953) il contribua à l'étude cytotaxonomique des Saxifragacées.

Il occupa des fonctions importantes à la DGRST, au CNRS, au MNHN etc.

Le Professeur J.L. Hamel devint directeur de la Station de biologie végétale alpine du Jardin de « La Jaysinia », Haute-Savoie, à la suite d'Henri Humbert (Professeur de Phanérogamie et directeur de l'herbier de 1931 à 1957). Il fut inspecteur général des Musées d'Histoire Naturelle de Province en 1974 (suite à Th. Monod).

A ce propos, il n'est pas vain de rappeler qu'il était, après André Guillaumin, dans cette chaire historique des cultures au Muséum, où s'illustrèrent André Thouin, Decaisne etc. Dans son laboratoire, J.L. Hamel se plaisait à faire découvrir d'anciennes gravures du Jardin du Roi ou du Jardin des Plantes, des affiches de cours de culture, des instruments de jardinage en modèles réduits.

Présenté comme membre de la Société Botanique de France en 1938, J.L. Hamel siégea souvent au Conseil de notre association et fut Président du 28.1.1971 au 26.9.1973, époque que marqua la 100<sup>ème</sup> session extraordinaire.

Jean-Louis Hamel avait une formation de caryologiste et il s'orienta très tôt vers la cytotaxinomie comparée. Ses travaux sur les Saxifragacées demeurent classiques, pour des espèces de Haute-Savoie, pour « l'hybride » *Saxifraga mutata* x *Saxifraga aizoides*, pour le *Saxifraga hirculus* de Frasne etc. Il s'intéressa à d'autres groupes : *Pringlea*, *Eryngium*, Bégoniacées, Loasacées et en collaboration aux Scitamitées, Sterculiacées. On retiendra également son étude sur les Panachures des plantes vertes (1954, Bull. SBF – revue de cytologie). J.L. Hamel s'attacha aussi à la Revue générale de botanique, à celle de cytologie et de biologie végétale.

Au muséum, on lui doit des initiatives pédagogiques en matière d'expositions, telle celle de 1969 sur la Plantes à parfum préfigurant « Parfum de plantes » (1987).

C'est donc à un ancien président ayant eu une grande diversité d'activités que nous voulions rendre hommage ici.

P.S. : Une de ses filles, Marie-Claude Hamel, réalisa au Laboratoire de biologie végétale appliquée du Muséum, laboratoire disparu aujourd'hui, une importante contribution à la bibliographie des Apocynacées. (1981-1989).

➤ **Hommage au Professeur Marcel Bournérias (1920 – 2010), par Christian Bock**

Marcel Bournérias nous a quittés le 10 janvier. Il était membre de notre Société depuis 1942. Quand on parle de lui à ses anciens élèves ou à des botanistes qui l'ont connu, ce qui vient immédiatement à l'esprit ce sont les excursions botaniques –chacun en a conservé des anecdotes

dans sa mémoire- et le guide des groupements végétaux de la région parisienne, et puis il y a toujours une petite remarque sur son dynamisme, sa gentillesse...

Marcel Bournérias était originaire de l'ouest de la région parisienne (Yvelines). Né à Poissy en 1920, son enfance s'est passée à Rosny-sur-Seine, dans un secteur botaniquement intéressant, non loin de La Roche-Guyon et du méandre de Moisson.

Son père était employé à la SNCF et il avait la fibre naturaliste qu'il tenait de son propre père, jardinier dans une grande propriété. Sa mère était institutrice et cette hérédité nous fait comprendre ses deux passions : la botanique et l'enseignement.

Sa passion de la botanique date donc de l'enfance lorsqu'il arpentait la forêt de Rosny avec son père et il aimait raconter sa découverte, tout jeune, d'une plante qui n'était pas dans la « petite Bonnier ». Il s'agissait de l'*Actaea spicata*.

Son penchant pour l'enseignement, se manifesta par l'entrée à l'Ecole normale d'instituteurs de Versailles avec Charles Pomerol, géologue célèbre, bien connu des amateurs parisiens. Comme élève brillant il fut admis en 4<sup>ème</sup> année pour préparer le concours et ensuite poursuivre ses études à l'Ecole Normale Supérieure de Saint Cloud (promotion 1940). Il fut pour sa première affectation nommé professeur au collège de Chauny, dans l'Aisne.

Ce fut pour lui l'occasion de découvrir la diversité de la flore et des groupements végétaux de cette région variée... et de rencontrer sa future épouse ! Il consacra son Diplôme d'Etudes Supérieures, à la caractérisation des « associations végétales de l'antique forêt de Beine », butte témoin en rive droite de l'Oise entre Chauny et Noyon. Ce travail lui valut d'ailleurs le prix Gandoger de la SBF en 1946.

Après sa réussite à l'agrégation de Sciences Naturelles, il fut nommé successivement professeur au lycée de Saint-Quentin en 1949 puis un an à Clermont-Ferrand en 1954, avant de revenir à Paris au lycée Chaptal, d'abord dans les classes secondaires, puis en 1962 en charge de la classe préparatoire « Cloud Bio » qui plus tard fut intégrée dans les prépas Agro. Il prit sa retraite en 1983.

Marcel Bournérias était donc botaniste amateur ! Outre la botanique, il enseignait la zoologie, la géologie, la physiologie..., ce qui ne l'empêcha pas de soutenir en 1959 sa Thèse de Doctorat d'état sur « Le peuplement végétal des espaces nus : essais expérimentaux sur la genèse de groupements pionniers », travail expérimental réalisé à Fontainebleau et dans sa région. Cette thèse fut publiée dans le bulletin de la SBF n° 106 (Mémoires).

C'est peu après que se décida la poursuite de sa carrière. Il refusa un poste d'assistant qu'on lui proposait à la faculté des sciences de Strasbourg. Juste décision qui lui évita les affres de l'Université et lui permit de consacrer le maximum de son temps à la Botanique.

Botaniste de terrain, il étudia particulièrement le Laonnois, la région parisienne spécialement les secteurs de Mantes la Jolie, de Rambouillet mais aussi le Quercy, les Alpes (Briançonnais et Oisans), et le Grand-nord canadien au cours de deux expéditions au Nord-est de la baie d'Hudson.

Il donna bénévolement beaucoup de son temps et de son savoir auprès de nombreuses associations parmi lesquelles l'Association des Naturalistes parisiens dont il fut président pendant de nombreuses années et encadra d'innombrables excursions.

En qualité de Biogéographe, il participa aux recherches du Laboratoire de Biogéographie de l'ENS de Saint-Cloud, en particulier dans la région de Cessières (Aisne), dont il avait découvert la célèbre tourbière en compagnie de Joël Mathez en 1962. Il enseigna l'Ecologie végétale et la Botanique aux étudiants de Paris X-Nanterre, aux élèves des ENS de St Cloud et de Fontenay aux roses, et encadra les étudiants dans de nombreuses excursions marquantes.

Sensible aux charmes des Orchidées, il s'impliqua dans la Société Française d'Orchidophilie au sein de laquelle son épouse Janine occupa différentes responsabilités dont la présidence.

Il consacra beaucoup de son temps à la protection de la nature. Membre du Comité permanent du Conseil National de Protection de la Nature de 1982 à 1999, il mena de nombreuses actions et prôna la protection des milieux et pas seulement celle des espèces, bien avant Natura 2000. Il fut membre de nombreux conseils scientifiques dont celui des réserves domaniales de Rambouillet. Pour ses actions dans ce domaine il fut élevé au rang de Chevalier de la légion d'honneur en 1992.

Nous devons donc lui être particulièrement reconnaissants pour l'œuvre qu'il nous laisse :

- en premier lieu le « Guide des groupements végétaux de la région parisienne », dont il publia quatre éditions (1968-1979-1984-2001) mais aussi
- les 9 guides des côtes de France, en collaboration avec C. Pomerol et Y. Turquier,
- les « Orchidées de France, Belgique et Luxembourg », (1998 et 2005) référence des Orchidophiles dans laquelle il s'est totalement investi,
- cinq feuilles au 1/200000 de la carte de végétation de la France : Chartres (1973) et Châlons-sur-Marne (1979) avec D. Lavergne, Amiens avec J.-M. Géhu et J.-R. Wattez (1975), Mézières (1984) avec L. Durin et J.-M. Géhu, Troyes (1984) avec J.-C. Rameau et J.-M. Royer.
- de nombreux ouvrages de vulgarisation dont le « Génie des végétaux » paru en 2006.
- et d'innombrables publications dans de nombreuses revues associatives.

Pour toute son œuvre il a reçu le Prix du conseil de la SBF en 2002.

Et reconnaissants surtout pour ses qualités humaines : ses qualités pédagogiques, sa perception aiguë du terrain et son flair sans faille, son enthousiasme communicatif qui a éveillé de nombreuses vocations, – il entraînait même les plus récalcitrants de ses élèves à s'extasier devant *Radiola linoides* ou *Mibora verna* en extrême fin de journée !! - sa tolérance et sa gentillesse.

Un homme exceptionnel nous a quittés, que nous n'oublions pas.

### **Nouveau membre :**

Nous avons le plaisir d'accueillir le Dr Patrick Chene, médecin, de Mulhouse (Bas-Rhin)

Parrains : R. Sornicle et P. Thiébault

### **Annonces de stages et de colloques**

- 5 et 6 mars 2010 – « Ecodialogues » avec des conférences de Francis Hallé et de Philippe Danton sur les "Biodiversités d'ici et d'ailleurs » au Vigan (Gard)
- 22 au 26 mars 2010 – XIIème congrès d'OPTIMA à Antalya (Turquie)
- 28 au 30 Avril 2010 - Séminaire annuel du GEA du Centre INRA de Sophia Antipolis et Villa Thuret à Antibes - La biodiversité (des collections d'arbres) savoir la gérer et la valoriser », organisé par Catherine Ducatillon, avec la collaboration de Johanna Donvez (projet Thuret) et de Vincent Badeau (animateur du réseau national des arboretums publics)
- 11, 12, 13 juin – 3ème Saint-Hip'aux cactus au Gymnase de St Hippolyte sur le Doubs
- 28 juin au 3 juillet 2010, stage de formation « Flore et habitats pyrénéens » en vallée d'Ossau organisé par le C.E.C.R.V.
- August 30 - September 3, 2010 - Ile International Symposium on Genus Liliun à Pescia , Tuscany (Italy)
- 3, 4, 5 novembre 2010 colloque pour le centenaire de la Phytosociologie et en honneur au Pr. Géhu, organisé par la SFP et la fédération des CBN et sous l'égide de la SBF
- 23 au 30 juillet 2011 – 18ème Congrès International de Botanique à Melbourne (Australie) - Inscription ouvertes début 2010

### **Questions diverses sur les voyages et sessions**

Au sujet du voyage d'étude en Nouvelle-Zélande, Philippe Thiébault précise qu'il serait possible d'organiser un second voyage en 2011, mais avec un accompagnateur SBF différent. Suite à une question concernant le voyage à Madagascar qui aurait dû avoir lieu fin 2009 et qui a été annulé pour raisons de sécurité, Elisabeth Dodinet précise que la visibilité n'était pas suffisante pour prendre la responsabilité d'y emmener un groupe.

Philippe Thiébault annonce également le projet d'un voyage en Guyane, proposé par Florence Le-Strat. Plus de détails seront donnés lors d'une prochaine séance.

## Projets en cours

Mme Elisabeth Dodinet fait le point du projet « Formation à la Botanique sur le terrain »

### Contexte :

Cette formation s'inscrit dans le contexte d'une disparition progressive de l'enseignement de la botanique sensu stricto des universités scientifiques depuis les années 1970-80, et de la raréfaction des enseignements pratiques dans ce domaine, alors qu'on observe une forte demande de publics très divers, amateurs et professionnels, pour la reconnaissance des plantes sur le terrain.

La formation en botanique de terrain proposée est axée sur les spermatophytes, dans la mesure où elle vise à mettre en main des outils de terrain avec les connaissances socles nécessaires et ne peut intégrer en premier niveau des groupes trop complexes.

### Forme : Diplôme universitaire

Organisateurs : Société Botanique de France et Direction de l'Education permanente de l'université de Picardie Jules Verne (DEP-UPJV)

Durée de la formation : 120 heures

### Equipe pédagogique :

Guillaume Decoq, professeur Université de Picardie Jules Verne ;

Michel Botineau, professeur de botanique, Faculté de Pharmacie de Limoges ;

Elisabeth Dodinet, ethnobotaniste, Chargée de projets fédération des Conservatoires botaniques de France ;

Christian Dumas, professeur des universités, ENS Lyon, laboratoire de génétique végétale ;

Frédéric Dupont, professeur Université de Lille-2, faculté de pharmacie ;

Jean-Marie Dupont, consultant en bureau d'études sur l'environnement et les milieux naturels;

Bruno de Foucault, maître de conférence Université de Lille-2, faculté de pharmacie ;

Valéry Malécot, maître de conférences, Agrocampus Ouest Centre d'Angers INHP (Institut national d'Horticulture et de Paysage), Angers;

Anne-Marie Mollet, maître de conférences honoraire, Université de Clermont-Ferrand Blaise Pascal, faculté des Sciences ;

Jean-Pierre Reduron, ingénieur agronome, expert européen référent pour les Ombellifères ;

Jean Vallade, professeur honoraire université de Bourgogne, faculté des Sciences ;

Membres du Conseil de la Société Botanique de France

Christiane Lichtlé, maître de conférences honoraire, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, faculté des Sciences ;

Arnaud Mouly, maître de conférences, université de Franche Comté, faculté des Sciences

### Cibles :

Les étudiants en sciences de la vie et de la terre et de pharmacie dont les cursus universitaires ne proposent pas suffisamment de formations de terrain et qui souhaitent acquérir les fondamentaux leur permettant de s'initier à la reconnaissance des plantes.

Les professionnels (bureaux d'études, techniciens des collectivités locales, associations, etc.) souhaitant valider des acquis ou acquérir les bases sur la reconnaissance des végétaux, afin de compléter leur formation théorique.

Les particuliers amateurs souhaitant acquérir les notions fondamentales de base et/ou un perfectionnement en botanique de terrain.

### Prérequis :

Niveau Bac. Intérêt manifeste pour la botanique, évalué par l'équipe pédagogique sur la base du CV et d'une lettre de motivation.

#### Validation :

L'acquisition du Diplôme Universitaire nécessitera la validation des quatre modules. Les modalités de validation des modules sont détaillées pour chacun.

#### Organisation de la formation :

Le module 1 s'effectuera en salle sur une semaine continue (4 jours, avec possibilité d'une sortie optionnelle en sus le 5ème jour), plus un week-end deux mois plus tard, incluant une sortie terrain de révision sur une journée, un module de révision et l'examen. Des supports pédagogiques sous forme de power point seront élaborés par les enseignants pour permettre une formation à distance avec cours en ligne permettant un télé-enseignement, afin de permettre l'ouverture de la formation à des personnes ne pouvant se déplacer. Tous les autres modules seront effectués sur le terrain avec l'encadrement de professionnels ; les étudiants pourront choisir au sein d'une carte de stages et de formations validées par l'équipe pédagogique pour leur contenu et la qualité de l'encadrement scientifique. Ces stages pourront prendre la forme de plusieurs formations de terrain sur deux ou trois jours, ou de sessions de terrain sur une semaine.

##### a) Module 1 (30 heures)

Bases théoriques de botanique de terrain. La formation sera organisée en test sur une semaine de 4 jours, plus un week-end deux mois plus tard, incluant une sortie terrain et l'examen.

##### Contenu

- Notions de botanique et de systématique ; histoire des plantes et évolution ; principales classifications pour la flore française
- Décrire les plantes : acquisition des termes et concepts (organographie)
- Bases de botanique systématique : caractéristiques des principales familles
- Principes de la phytosociologie et des principales phytocénoses
- Comment utiliser les outils (flores, herbiers, loupe binoculaire, carnet de terrain)
- Utilisation des clés dichotomiques
- Constitution et utilisation d'herbiers
- Prise en main d'un applicatif guidé (relevé sur le terrain)
- Un module de terrain (4 heures)

Objectif pédagogique : acquisition des fondamentaux théoriques permettant d'utiliser les outils de base de reconnaissance de la flore sur le terrain.

La validation des acquis théoriques fondamentaux : sous forme d'examen écrit (questionnaire) qui sera mis en place dans les deux mois qui suivent le module 1 (part dans la note finale : 30%).

##### b) Module 2 (30 heures)

Stage de détermination botanique : formation à la carte par participation(s) à des stages de « labellisés » par la SBF type session ou ensemble de minisessions SBF ou stages organisés par des sociétés savantes ou des universités.

Objectif : Mise en pratique des acquis du module 1 en vue de développer une capacité de reconnaissance botanique (utilisation de clé de détermination et observation des organes) sur un ensemble varié de familles et genres.

La durée cumulée du/des stage(s) doit être au moins équivalente à 30h (soit 5 jours au total).

La validation du stage de détermination botanique s'effectuera par le rendu d'un carnet de terrain et la constitution d'un herbier (part dans la note finale 25%). Le carnet de terrain-ci sera évalué sur la base de la pertinence des notes prises au regard de la mise en pratique de la partie théorique. L'herbier (au moins 50 plantes identifiées et correctement présentées) sera envoyé dans les trois mois qui suivent la fin de la dernière formation terrain et noté par l'équipe pédagogique sur la base de sa présentation, et de l'exactitude des déterminations (part de ces deux rendus dans la note finale : 25%).

c) Module 3 (30 heures)

Pratique de la botanique de terrain :

Une ou plusieurs participations à des sessions et/ou voyage organisés ou « labellisés » par la SBF ou par un stage dans un herbier ou une structure proposant des activités de terrain impliquant de la détermination.

Des stages de terrain plus spécialisés sur une famille, un groupe, un milieu ou une discipline de terrain en fonction des centres d'intérêt ou du champ professionnel.

Objectif : Mise en pratique des acquis du module 1 en vue de développer une pratique de botanique de terrain, telle qu'effectuer des relevés floristiques, déterminer les milieux et les groupements végétaux, appréhender les outils de la systématique, améliorer la méthode de reconnaissance des taxons botaniques, notamment des taxons polymorphes.

La durée cumulée du/des sessions/voyages/stages doit être au moins équivalente à 30h.

Validation du stage pratique de terrain : un rapport écrit ou un compte-rendu sur une étude de cas, définie par l'équipe pédagogique en fonction du type de stage, servira de base à la validation du module (25% de la note).

d) Module 4 (30 heures)

Projet personnel en botanique sur un sujet original choisi par le candidat en accord avec l'équipe pédagogique, et conduit sous la houlette d'un tuteur de la SBF, de l'équipe pédagogique, ou de l'université de Picardie.

Travail personnel sur un sujet proposé par l'étudiant et validé par l'équipe pédagogique, donnant lieu à la rédaction d'un mémoire ou d'un rapport. Le mémoire sera soutenu devant un jury composé de trois membres de la SBF, d'universitaires appartenant à l'université de Picardie ou de botanistes professionnels. Le jury doit être validé par l'équipe pédagogique.

Sur avis du jury et de l'équipe pédagogique, le mémoire pourra donner lieu, pour les meilleurs, à une soutenance orale, sous la forme d'une communication lors d'une séance de la SBF; sur proposition de l'équipe pédagogique et sur avis du Comité de rédaction des revues de la Société Botanique de France, le travail pourra également faire l'objet d'un article publié dans le Journal de Botanique ou ABG.

Validation :

Le projet personnel donnera lieu à la remise et à la soutenance d'un mémoire ou d'un rapport de 30 pages en interlignes simple, hors bibliographie, tableaux et annexes (part dans la note finale : 20%).

### Partenariats envisagés :

Société des Sciences Naturelles de Bourgogne (convention en cours avec l'université de Bourgogne, incluant un aspect formation).

Société Linnéenne de Bordeaux qui propose un ensemble de formations courtes sur un ou deux jours et de sorties-formations de terrain

Société Linnéenne de Lyon

Université Franche Comté:

- intégration possible d'étudiants du DU à la formation terrain

- formation à la reconnaissance des arbustes en hiver par les bourgeons

### **Ouvrage**

Christian Dumas présente en introduction de la première conférence de l'après-midi, l'excellent ouvrage de notre collègue Jean Vallade : « L'oeil de Lynx des microscopistes ; la sexualité végétale : l'apport des micrographes depuis le XVIIe siècle »

### **Conférences**

#### **Jean Vallade : « Histoire de la découverte de la sexualité chez les végétaux »**

Dans l'Antiquité, la représentation de la sexualité chez les végétaux reste confuse. Toutefois, on retrouve chez les plantes dioïques la situation connue dans le monde animal avec l'existence de deux sexes portés par des individus différents. D'où l'intérêt accordé au Dattier par **Théophraste**, **Pline** etc. pour tenter d'expliquer la reproduction sexuée chez les plantes.

Le Moyen Âge est une période de sommeil pour la botanique. Néanmoins, quelques personnalités font œuvre créatrice comme le dominicain **Albert le Grand** et le franciscain **Roger Bacon**. Ce dernier écrira notamment qu' « *observer et expérimenter [...] sont deux méthodes différentes et indispensables à la recherche en sciences naturelles.* »

La Renaissance signe un retour à la nature et plusieurs grands peintres vont s'illustrer dans ce domaine à l'exemple de **S. Botticelli** (« *Le Printemps* », 1478) et **A. Dürer** (« *Les grandes herbes* », 1505). C'est aussi le début des « *Herbiers peints* » (**L. Fuchs** par ex.).

A cette époque, l'attribution des sexes aux plantes dioïques est souvent déterminée sur des critères morphologiques généraux : les plantes les plus grandes, les plus vigoureuses, seront qualifiées de « *mâles* », les plus petites ou les plus délicates seront qualifiées de « *femelles* » ce qui peut conduire à inverser les sexes comme le fait **Rabelais** à propos du chanvre.

Ce n'est qu'à la fin du XVI<sup>e</sup> siècle que la sexualité des plantes est réellement établie sur la base de l'organisation florale grâce en particulier aux travaux de **Cesalpin** (1519-1603) qui étudie les fleurs unisexuées de la Mercuriale, du Ricin, du Châtaignier, du Noyer... de **De l'Ecluse** (1526-1609), botaniste flamand d'origine française qui, comme son prédécesseur, distingue les fleurs mâles pourvues d'étamines des fleurs femelles qui possèdent un ovaire. **Zaluziansky** (1558-1613) affirmera en 1592 « *que toutes les plantes possèdent les deux sexes ; ils sont réunis chez les unes ; séparés et distincts chez les autres.* » Ces études morphologiques seront complétées par une étude anatomique réalisée par les premiers microscopistes : **M. Malpighi** (1628-1697) nomme « *utérus* » la partie renflée du pistil (actuel ovaire) et détecte la présence d'un « *sac de l'amnios* » (actuel sac embryonnaire). **N. Grew** (1641-1711) décrit soigneusement les étamines et les grains de pollen et reconnaît leur rôle dans la réussite de la fructification : il affirme en 1682 « *qu'ils tombent sur l'utérus de la fleur et la fertilisent comme cela se produit chez les animaux qui copulent et ils sont la nature mâle des fleurs.* »

Mais c'est **Camerarius** (1665-1721) qui identifie avec certitude les organes de la génération et démontre leur mode d'action l'un sur l'autre. Il met en œuvre les préceptes formulés bien avant lui par **R. Bacon** : « *observer et expérimenter* », ce qu'il fait sur des plantes hermaphrodites, des espèces monoïques (Ricin, Maïs) et dioïques (Mercuriale, Murier). Ses résultats sont contenus dans une lettre envoyée à son collègue **Valentini** en 1694. La lucidité scientifique de **Camerarius** est remarquable ; il



indique les limites de ses découvertes et, à une époque où « quand on n'expliquait pas tout on n'expliquait rien », il constate avec humilité qu'on est encore loin de comprendre le processus de reproduction chez les végétaux et que de nouvelles observations, plus approfondies, doivent être entreprises et il s'en remet pour cela « **aux yeux de lynx des microscopistes** » afin de déceler « *ce qui est caché dans les graines des étamines.* »

Les conclusions de **Camerarius** recevront au début du XVIII<sup>e</sup> siècle l'approbation de **S. Vaillant** (1669-1722), intendant du jardin du Roy et brillant enseignant. **Vaillant** prononce le 10 juin 1717, pour l'ouverture de son cours au Jardin des plantes, un discours qui sera publié en 1718 sous le titre de *Sermo de structura florum* dans lequel il traite des organes reproducteurs de la fleur en s'appliquant à définir leurs fonctions. Ce discours par son style alerte, imagé et provocateur passera à la postérité avec d'autant plus de facilité que son contenu est sérieux : il démontre notamment la nécessité de l'intervention du pollen pour la fécondation des ovules. Mais il introduit à cette occasion la présence d'une *aura seminalis*, c'est-à-dire l'intervention « *d'un esprit volatil qui se dégage de ces grains de poussière pour aller féconder les œufs.* » Cette part d'irrationalité dans l'interprétation de la sexualité végétale se maintiendra sous des formes variées jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

Au tournant du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> siècle on reconnaît trois positions différentes et inconciliables par rapport à la reproduction sexuée des plantes : 1) la négation de son existence, point de vue avancé notamment par **J. Pitton de Tournefort** (1656-1708), 2) la position « *polliniste* » défendue par **S. Morland** (1625-1695) et **E.F. Geoffroy** (1672-1731) pour qui l'embryon provient du seul grain de pollen et 3) la position « *oviste* » développée notamment par **S. Vaillant** pour qui l'embryon provient de l'ovule, le pollen ne jouant qu'un rôle de « déclencheur ». Ces théories « *préformationnistes* » seront critiquées par **Montesquieu** (1721), **Maupertuis** (1744) et **Buffon** (1749) partisans d'une « *double semence* », courant de pensée qui conduira à l'*épigénétisme* de **C.F. Wolff** (1733-1794) en 1759 et **J.G. Kölreuter** (1733-1806) en 1761.

La plupart des classificateurs du XVIII<sup>e</sup> siècle prendront largement en compte les organes reproducteurs de la fleur : c'est le cas de **C. Linné** (1707-1778) qui établit son célèbre *système sexuel de classification des plantes* en 1731. Mais ces classificateurs n'apporteront pas de connaissances nouvelles sur les modalités de la reproduction sexuée.

**J.G. Kölreuter**, par contre, mettra en œuvre deux approches complémentaires : la **microscopie** et la réalisation d'**hybrides interspécifiques** qui lui permettront de proposer une interprétation originale de la fécondation (mélange de la « fovilla » et des sécrétions stigmatiques) et de constater l'existence d'une double descendance chez les hybrides ce qui constitue un argument fort contre les théories préformationnistes.

Le courant des « hybrideurs » initié par **Kölreuter** va s'amplifier au XIX<sup>e</sup> siècle avec les travaux de **A. Sageret** (1763-1851), **G.F. Gaertner** (1772-1850), **C. Naudin** (1815-1899) et **G. Mendel** (1822-1884). Les travaux de ce dernier, publiés en 1866, passeront inaperçus pendant plus de trente ans jusqu'à leur redécouverte en 1900 par trois botanistes : **H. de Vries**, **C. Correns** et **E. von Tschermak**.

Un regain d'intérêt pour l'étude microscopique se manifeste au début du XIX<sup>e</sup> siècle grâce en particulier à **C.F. Brisseau-Mirbel** (1776-1854) et **A.P. de Candolle** (1778-1841) qui analysent la structure interne des Phanérogames. Ces études anatomiques conduiront à l'émergence de la *théorie cellulaire* pour laquelle les botanistes **R.J.H. Dutrochet** (1776-1847), **R. Brown** (1773-1858) et **M.J. Schleiden** (1804-1881) seront les principaux initiateurs.

Ces recherches microscopiques ont nécessité l'amélioration des **qualités optiques des microscopes** ce qui est réalisée par l'introduction d'objectifs munis de lentilles achromatiques (1820), aplanétiques (1827) et de l'objectif à immersion (1840). Ces perfectionnements doivent beaucoup à **G.B. Amici** (1786-1863).

*Théorie cellulaire* et bonne qualité des microscopes créent des conditions favorables pour élargir le champ des recherches au monde des Cryptogames (algues, mousses, fougères). **F. Unger** (1800-1870) découvre l'existence de « *spermatozoaires* » dans le liquide fécondateur des sphaignes en 1837. **G.A. Thuret** (1817-1875) décrit en 1840 la présence « *d'animalcules* » chez *Chara* et en 1844 la formation d'anthérozoïdes chez le *Fucus*, espèce chez laquelle il observe le phénomène de fécondation *in vivo* en 1854. Mais **Thuret** ne croit pas à la fusion des anthérozoïdes avec la cellule

femelle. C'est **N. Pringsheim** (1823-1894) qui aura la primeur d'effectuer une description complète du processus de fécondation d'abord chez des algues d'eau douce (*Vaucheria*, *Oedogonium*) puis chez le *Fucus*. En 1856, il peut affirmer que « *dans l'acte de génération, il y a réellement mélange de la substance propre du spermatozoïde avec celle du globule encore nu renfermé dans l'organe femelle.* » **L'affirmation de l'existence d'une fusion de deux cellules sexuelles donnait, pour la première fois, un sens précis à la notion de fécondation.**

A la même époque **K.W. Nägeli** (1817-1891) et surtout **M.H. Suminski** (1820-1898) s'intéresseront à la reproduction des fougères (cryptogames vasculaires). La description complète du cycle de vie du *Pteris serrulata* par **Suminski** en 1848 annonce le concept « *d'alternance de générations* » qui sera développé plus tard par **W. Hofmeister** (1824-1877).

L'interprétation correcte de **la fécondation chez les Angiospermes** va demander plusieurs décennies. Au début du XIX<sup>e</sup> siècle les relations qui s'établissent entre le pollen déposé sur le stigmate et les ovules restent mystérieuses. Ce n'est qu'en 1823 qu'**Amici** observe la formation de « *boyaux polliniques* » et que **A. Brongniart** (1801-1876) s'intéresse sérieusement à « *la génération et au développement de l'embryon végétal.* » Il croit déceler dans les « *boyaux polliniques* » des « *granules spermatiques* » qui seraient les analogues des « *animalcules spermatiques des animaux.* » Il propose alors une interprétation cohérente de la fécondation qui résulterait de la fusion de ces « *granules spermatiques* » avec leurs homologues contenus dans le sac embryonnaire. Cette conception fait intervenir « *une double semence* », ignore le « *souffle immatériel fécondant* » et toute « *préformation* » dans l'une ou l'autre semence. **Brongniart** se réclame de « *l'épigénéisme* ».

Cette conception « *équilibrée* » de la fécondation est contestée à partir de 1839 par le courant « *polliniste* » dont **Schleiden** puis **H. Schacht** (1814-1864) seront les chefs de file. Après 17 années de controverses avec les « *antipollinistes* », l'interprétation « *polliniste* » sera abandonnée en 1856.

Les études de **W. Hofmeister** (1824-1877), **Schacht** puis **E. Strasburger** (1844-1912) vont permettre de faire la clarté en 1878 sur le mode de formation et l'organisation du sac embryonnaire. **L. Guignard** (1852-1928) précise et étend à de nombreuses Angiospermes les résultats de ses prédécesseurs mais c'est **Strasburger** qui décrira le premier les modalités de la fécondation chez le Monotrope en 1884 précisant que « *la fécondation consiste essentiellement en l'union du noyau du gamète mâle avec celui de l'oosphère.* »

Il aura fallu 57 ans pour passer des « *granules spermatiques* » de **Brongniart** aux « *noyaux spermatiques* » de **Strasburger** !

Au début des années 1880 on découvre l'existence des « *chromosomes* » (terme qui sera créé en 1888 par **Waldeyer**). La discussion porte d'abord sur le mode de division de ces « *segments chromatiques* » au cours de la « *mitose* » (terme créé par **Flemming** en 1882). L'idée d'un « *clivage longitudinal* » est retenue (**Flemming**, 1882). La confirmation de ce mode de division est confirmée par **Guignard**, puis **Strasburger** (1883-1884), mais leur démonstration s'appuie sur l'observation de cellules en cours de « *méiose* » (cellules mères polliniques ou du sac embryonnaire) et l'image du soi-disant clivage longitudinal correspond en fait à la séparation des chromosomes homologues ! L'histoire retiendra la conclusion et oubliera l'erreur d'observation.

Deux observations fondamentales marquent le début de l'étude de la « *méiose* » (terme qui sera introduit par **Farmer** et **Moore** en 1905) :

1) L'observation par **Guignard** en 1884-1885 que les noyaux des gamètes mâles et femelles ne présentent chez le *Lis martagon* que 12 « *segments chromatiques* » alors que la cellule-œuf en contient 24,

2) La constatation par **Van Beneden** et **Boveri** en 1883 que chez *Ascaris megalocephala*, les pronucleus mâle et femelle ne contiennent que deux « *anses chromatiques* » alors que les noyaux des tissus somatiques en contiennent quatre. Bien que fondée sur une interprétation inexacte l'idée d'une « *réduction nucléaire* » est retenue. La clarté sur les **modalités de la réduction chromatique méiotique** va demander plus de vingt ans et la participation de plusieurs dizaines de cytologistes.

**La disjonction des chromosomes homologues**, autre composante majeure du concept de *méiose*, va susciter aussi de nombreux débats et les cytologistes, incapables à l'époque de faire la distinction entre deux chromosomes homologues, ne pourront trancher entre les diverses propositions

avancées. La solution va venir de la **génétique** issue du courant des « Hybrideurs » et de la mise en perspective des lois de Mendel, redécouvertes en 1900, avec le comportement des chromosomes lors de la *méiose*. C'est l'américain W. **Sutton** (1876-1916) qui le premier, en 1902-1903, a souligné la similitude de comportement entre les chromosomes et les hypothétiques facteurs mendéliens. **La jonction entre la génétique issue des hybrideurs et la cytologie des microscopistes est ainsi réalisée. C'était l'acte de naissance de la cytogénétique et le début d'une nouvelle ère pour la Biologie.**

En cette fin de XIX<sup>e</sup> siècle, une étape essentielle restait encore à découvrir dans la reproduction sexuée des plantes à fleurs : une **seconde fécondation**, concomitante de la première, était passée inaperçue pendant près de 15 ans ! C'est à **S.G. Nawaschin** (1857-1930) et à **L. Guignard** que l'on doit cette découverte étonnante d'une **double fécondation chez les Angiospermes** en 1898-1899. La cellule, généralement triploïde, issue de cette seconde fécondation, est à l'origine de l'*albumen*, tissu nourricier qui, sur le plan fonctionnel, se substitue à l'*endosperme* des Gymnospermes. L'interprétation de ce tissu (second embryon ou gamétophyte secondaire) suscite aujourd'hui encore des débats. Quant à la double fécondation, on ignore toujours son origine phylogénétique.

***A l'abominable mystère de l'origine des Angiospermes dont parlait Darwin en 1879 s'ajoute donc l'abominable mystère de la double fécondation !***

Référence bibliographique : Jean Vallade, « *L'œil de lynx des microscopistes ; la sexualité végétale : l'apport des micrographes depuis le XVII<sup>e</sup> siècle* », Editions Universitaires Dijonnaises, 2008, 337 p.

### **Laure Turcati et Nathalie Machon : Vigie-flore « Une méthode standardisée pour suivre l'évolution temporelle de la répartition des principales espèces de plantes communes de France »**

Le cadre de l'étude se situe dans le contexte de la crise de la biodiversité, sujet phare de l'année 2010. Il s'agit d'un observatoire de la flore commune établi sous forme d'un programme de science participative permettant de répondre aux attentes principales suivantes :

- Besoin de programmes capables de quantifier les pertes de biodiversité à grande échelle
- Besoin d'outils pour la prise de décision en matière de biodiversité
- Besoin de déterminer l'impact des changements globaux (changements climatiques, changements d'occupation des sols, invasions biologiques)
- Suivi des espèces communes en France (VIGIE-NATURE) : oiseaux, papillons, chauves-souris, batraciens, mollusques,...

<http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/>

#### Pourquoi s'intéresser à la flore ordinaire ?

- Les indicateurs de mise en protection sont basés principalement sur les espèces rares ce qui est important mais pas suffisant
- Les espèces communes sont les plus abondantes. Elles représentent une part importante de la biodiversité et jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes
- Les espèces communes peuvent être indicatrices de changements globaux
- Les espèces communes sont les plus visibles et le mieux connues. Elles permettent une meilleure sensibilisation du public à la biodiversité

#### Pourquoi s'intéresser à la flore ?

C'est la base des réseaux trophiques où se situent les habitats de nombreuses espèces animales. Elle joue un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes.

Toute modification des communautés végétales induit un impact sur tous les autres groupes taxonomiques

Deux approches sont retenues pour étudier les changements de biodiversité :

1. Comparaison entre sites
2. Changements dans le temps (exemple : Suivi temporel des oiseaux communs (STOC))

## Pourquoi ne pas utiliser les données déjà existantes ?

### Les données d'atlas,

- Les méthodes ne sont pas reproductibles.
- Inventaires sur des surfaces variables.
- Très dépendantes de l'effort d'échantillonnage
- Trop longues pour refaire des passages réguliers
- Les données sont récoltées dans les milieux les plus riches
  - Sur-représentation des milieux humides, prairies naturelles, Orchidées, plantes rares...
  - Sous-représentation du milieu agricole, des espèces communes

## Pourquoi un programme de science citoyenne?

### Les botanistes amateurs sont :

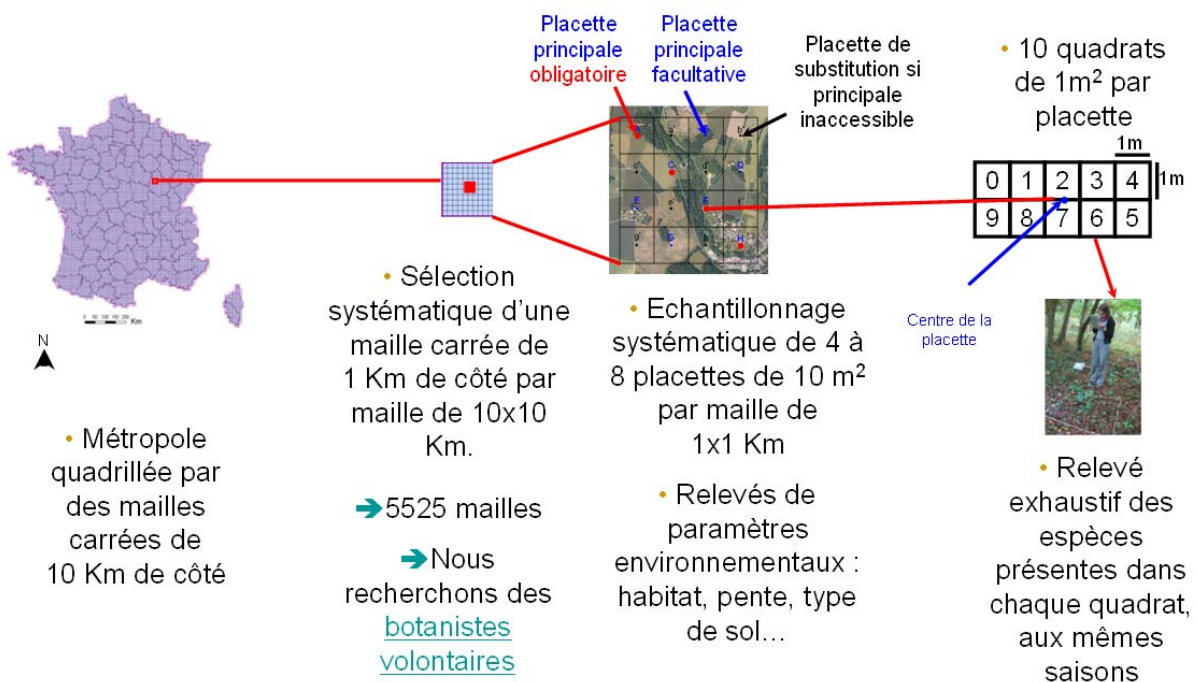
- Nombreux
- Compétents
- Indépendants (vis-à-vis des groupes de pression)

### Intérêt pour les botanistes de participer à ce genre de programme :



- Mettre leurs compétences naturalistes au profit d'un programme national à but environnemental
- Se pencher sur la flore « banale »
- Approfondir ses connaissances sur certains groupes



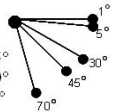
## Principe du protocole



- Localisation non biaisée des zones d'échantillonnage
- Au niveau de chaque placette : estimation de la diversité locale (diversité  $\alpha$ )
- Au niveau de la maille (plusieurs placettes) : estimation de la diversité régionale (diversité  $\beta$ )


Bordereau vigie-flore  
Données annexes au relevé floristique  
Remplir un bordereau par placette




Numéro de maille : ..... Observateur : .....  
 Numéro de placette : ..... Date : ...../...../.....

Pente de la placette : <input type="checkbox"/> Inférieur à 1° <input type="checkbox"/> De 30 à 45° <input type="checkbox"/> De 1 à 5° <input type="checkbox"/> De 45 à 70° <input type="checkbox"/> De 5 à 30° <input type="checkbox"/> Plus de 70°		Exposition de la placette : <input type="checkbox"/> Nord <input type="checkbox"/> Sud <input type="checkbox"/> Nord-Est <input type="checkbox"/> Sud-Ouest <input type="checkbox"/> Est <input type="checkbox"/> Ouest <input type="checkbox"/> Sud-Est <input type="checkbox"/> Nord-Ouest
---	---	--

Sol (Texture de surface, voir notice):  
 Argileux     Limoneux     Sableux     Gravier     Cailloux     Pierres et blocs     Tourbeux  
 Type de sol : .....

Type d'Habitat (Typologie CORINE BIOTOPE) :

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1- Habitats littoraux et halophile<br><input type="checkbox"/> 15. Marais salés, prés salés<br><input type="checkbox"/> 16. Dunes côtières et plages de sable<br><input type="checkbox"/> 17. Plages de galets<br><input type="checkbox"/> 18. Côtes rocheuses et falaises maritimes | <input type="checkbox"/> 5 - Tourbières et marais<br><input type="checkbox"/> 51. Tourbières hautes<br><input type="checkbox"/> 52. Tourbières de couverture<br><input type="checkbox"/> 53. Végétation de ceinture des bords des eaux<br><input type="checkbox"/> 54. Bas-marais, tourbières de transition et sources |
|---|--|


Bordereau vigie-flore  
Relevé floristique  
Remplir un bordereau par placette


Maille  

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

 Numéro de maille : .....  
 Numéro de placette : .....  
 Observateur : .....  
 Date : ...../...../.....



Genre <small>(si le genre n'est pas déterminable noter la famille)</small>	espèce <small>(préciser la sous-espèce s'il y a lieu)</small>	Numéro des quadrats <small>(noircir les quadrats où l'espèce est présente)</small>	État de floraison <small>(noircir le quadrat si au moins un individu est fleuri)</small>	Doute <small>(mettre une croix si un doute existe sur la détermination)</small>
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	
		0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	0 1 2 3 4 9 8 7 6 5	

**Les observateurs saisissent leurs données via un site Internet**

Bilan 2009 : **71 mailles** suivies par **44 observateurs** dans **39 départements**, soit **377 placettes**

Les Premiers résultats

960 taxons déterminés à l'espèce représentant 20% de la flore métropolitaine alors que 1.10<sup>-7</sup>% de la surface est couverte ; 92 taxons déterminés au genre ; 11 taxons déterminés à la famille

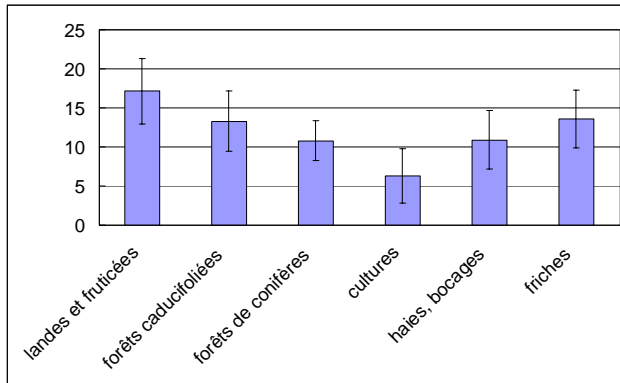
- Les comparaisons dans l'espace

Richesse par région : nombre d'espèces en fonction de la latitude

Abondance locale par espèce

Nombre d'espèces en fonction de la proportion d'habitats naturels

## Richesse spécifique selon les habitats



Impact de la fragmentation - Augmentation de la diversité locale au détriment de la diversité entre sites

- Les comparaisons dans le temps

Variations d'abondances interannuelles

*L'exposé a donné lieu à un débat contradictoire sur la méthodologie utilisée et la validité des résultats obtenus.*

La séance a été levée à 17 heures.