



Séance de la Société Botanique de France du 5 novembre 2010

Maison des Vétérinaires, 10 place Léon Blum 75011 PARIS

Début de la séance à 14h00.

● Nouvelles de nos membres

C'est avec regret que nous avons appris le décès de deux éminents botanistes :

- Jean Vivant (1923-2010), botaniste spécialiste des Pyrénées occidentales, est décédé le 26 octobre à l'hôpital d'Orthez dans sa 88ème année.
- Gilbert Long, écologiste de l'ancien CEPE de Montpellier est décédé en octobre

Plusieurs hommages sont rendus :

Hommage à François Billy (1920-2010) par Maryse Tort

Sa vie : un magistrat botaniste

François Billy est né à Clermont-Ferrand le 22 Mars 1920. C'est dans cette ville où son père est avocat qu'il passe sa jeunesse. Au cours de ses études à l'école Massillon il s'intéresse particulièrement aux cours de Sciences naturelles et commence, dès l'âge de 14 ans, à observer plantes et papillons. Ses études le conduisent ensuite à l'obtention d'une Licence de Lettres et d'une Licence de Droit. Cette formation initiale transparaîtra plus tard dans ses écrits scientifiques caractérisés par l'élégance du style et la richesse du vocabulaire associés à une démarche très structurée et une grande rigueur.

En 1943, il est inscrit au tableau de l'Ordre des Avocats. Puis, envoyé sous les drapeaux à Friedrichshafen, il dispose d'un peu de temps pour faire des relevés phytosociologiques aux alentours. Il semble que ce soit durant cette période qu'il commence à travailler suivant les méthodes initiées par Braun-Blanquet dans le cadre de l'École de Zurich Montpellier.

À son retour des S.T.O., il passe le concours de la Magistrature. Dès 1946, il commence une brillante carrière de Magistrat (à la Cour d'Appel de Riom où il est Juge puis Président), carrière qui le conduira à la Cour de Cassation dans laquelle il sera Conseiller Installé dans le Puy-de-Dôme, il passe une grande partie de son temps libre à prospecter la végétation auvergnate et accumule, en les organisant, des milliers de relevés. Il est, à ce moment là particulièrement intéressé par les rapports de la végétation avec les qualités physico-chimiques du sol (pelouses et cultures sur sol calcaire; granitique ou volcanique ; végétation des sources salées ...). Il affine en même temps la systématique de genres particulièrement difficiles (*Hieracium*, *Thymus*) et signale plusieurs espèces remarquables. Il semble que jusqu'au début des années 80, il ait surtout travaillé en autodidacte dans le domaine végétal. Il sollicite alors l'avis de J.-E. Loiseau, Professeur de Botanique à l'Université de Clermont, au sujet de son projet de synthèse sur la végétation de la Basse Auvergne, dont la présentation est basée sur les alliances phytosociologiques. Avec les encouragements et l'aide de ce Botaniste également passionné de phytosociologie, il

travaille minutieusement son premier manuscrit. Aussi immense et documentée qu'inattendue - puisque F. Billy est encore peu connu dans le microcosme des spécialistes - cette œuvre considérable est aussitôt ressentie comme un ensemble de repères nécessaires à ceux qui souhaitent entamer un processus de compréhension des relations des plantes entre elles et avec leur milieu - au moins dans la dition auvergnate. Le rôle pédagogique joué par "La végétation de la Basse Auvergne", ouvrage de 416 pages publié par la S.B.C.O. doit être souligné. Il a accompagné et accompagne encore enseignants et formateurs en la matière. Pour les chercheurs, il est un cadre incontournable.

F. Billy qui a aussi assuré des cours à la Faculté de Droit et au Centre de formation des Avocats, prend sa retraite en 1989. Il a alors des échanges suivis avec plusieurs Botanistes et réalise avec ceux de la région, des relevés sur le terrain. J'ai le souvenir des sorties annuelles que nous avons effectuées en Haute-Loire, en compagnie de J.-E. Loiseau dans les milieux chers à ce dernier, sur les rives de l'Allier. Les discussions étaient passionnées ; l'admiration réciproque que se vouaient les deux spécialistes avait de solides assises ; leurs pointes d'humour qui jaillissaient à tout moment étaient élégantes et drôles. En 1992, F. Billy m'a conseillée lors de l'organisation de la 125^{ème} Session extraordinaire de la Société Botanique de France (Haut-Allier) à laquelle il a, de plus, activement participé. Son soutien m'a été précieux. J'ai mesuré encore davantage, à cette occasion, la dimension scientifique de la pensée de ce chercheur, précis dans ses analyses, rigoureux dans ses synthèses d'un niveau conceptuel élevé et parvenant à un stade prédictif. Pendant les années 90 et au début des années 2000, il rédige trois ouvrages magistraux et un article important, toujours édités par la S.B.C.O., conduisant ses analyses - assorties de tableaux de relevés - jusqu'à la description des associations en Basse Auvergne. Le premier ouvrage concerne les forêts et leurs lisières, le second les prairies et pâturages, le troisième les végétations pionnières. Il est déjà très fatigué lorsqu'il écrit sa dernière mise au point. "Aujourd'hui je voudrais dans un dernier effort présenter un monde relativement homogène, celui des populations herbacées de plantes bisannuelles ou vivaces se développant sur des sites plus ou moins enrichis en nitrates". En outre, "Histoire de la Botanique en Auvergne", article publié en 1997, montre à quel point la dimension historique de la discipline lui importe. Déjà très âgé, il participe activement, aux côtés de Gilles Thébaud, à la 135^{ème} Session extraordinaire de la Société Botanique de France en Forez et régions limitrophes de l'Auvergne et du Bourbonnais.

Parallèlement à ses importants travaux phytosociologiques F. Billy poursuit ses investigations floristiques et publie ses nombreuses découvertes en collaboration avec J.-L. Lamaison et d'autres botanistes auvergnats dans le cadre des compléments pour la flore d'Auvergne dans la Revue des Sciences naturelles d'Auvergne. Il participe à un programme de recherches en collaboration avec le Laboratoire de Chimie des huiles essentielles de l'Université Blaise Pascal visant à mettre en évidence les chémotypes de Serpolet (*Thymus pulegioides* L.) d'Auvergne.

Durant ces mêmes années, il apporte un avis éclairé aux institutions ou associations travaillant scientifiquement sur les problèmes environnementaux. Il fait partie notamment du Conseil Scientifique Régional pour la Protection de la Nature (C.S.R.P.N., D.I.R.E.N. Auvergne) et du Conseil d'administration du Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne. Il fournit au Conservatoire Botanique National du Massif Central plusieurs dizaines de milliers d'informations qui contribueront notamment à la réalisation de l'Atlas de la Flore d'Auvergne. Il aide les phytosociologues de ce Conservatoire à clarifier le statut de plusieurs habitats notamment celui des forêts de ravins, des pelouses alluviales et des mares

temporaires. Il leur fournit ses relevés bruts, outils précieux pour comprendre l'évolution des groupements végétaux. Il fréquente avec assiduité l'Institut des Herbiers Universitaires de Clermont-Ferrand auxquels il apporte une contribution importante : don de collections de Thymus, de Hieracium ainsi que de l'ensemble de son herbier personnel. Très impliqué dans cet Institut, il en assure la fonction de Commissaire aux comptes. Dans ce cadre, il s'intéresse aux productions scientifiques de sa spécialité et suit avec intérêt les travaux des chercheurs en particulier ceux de Gilles Thébaud et son équipe.

Ce Magistrat laisse aussi des écrits dans sa spécialité professionnelle notamment "50 années d'expérience judiciaire" (Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne, 2000). Il est Membre correspondant titulaire de l'Académie des Sciences, Arts et des Belles Lettres de Clermont. Il est décoré Officier de l'Ordre de la Légion d'Honneur, Officier de l'Ordre National du Mérite et Chevalier des Palmes académiques.

La clarté avec laquelle François Billy formulait les problèmes et exposait son point de vue est remarquée par tous. Les Botanistes qui l'ont connu retiennent, au-delà de sa hauteur de vue et de son immense culture, une grande simplicité imprégnée d'humilité; une attitude chaleureuse et encourageante qui aura sans aucun doute aidé les plus jeunes dans le métier. Sa démarche, hors de tout académisme, lui confère une originalité aussi créatrice que prudente : on remarquera que les nombreuses associations nouvelles qu'il a mises en évidence sont dans leur grande majorité avancées comme provisoires, ouvrant le chantier de nouvelles prospections.

François Billy nous a quittés l'année du centenaire de la naissance de la phytosociologie. Il est décédé à son domicile, le 28 Mars 2010, après six mois de souffrances. Il nous manquera - au-delà de sa spécialité - pour ses qualités humaines, sa disponibilité, une certaine assurance mêlés d'humilité et son humour toujours renouvelé.

Son œuvre botanique

1988 : "La végétation de la Basse Auvergne" offre à chaque Botaniste les moyens de disposer d'un outil descriptif organisé et hiérarchisé des syntaxons et situe la plupart des espèces végétales dans le cadre d'une ou plusieurs alliances phytosociologiques en région Auvergne ; au travers des commentaires l'auteur avance une approche de l'analyse des variables écologiques intervenant dans les groupements décrits.

1997 : "Les forêts et leurs lisières en Basse Auvergne", est une étude approfondie dans laquelle F. Billy décrit une quarantaine d'associations ou sous-associations nouvelles qu'il qualifie "provisoires". Il clarifie de nombreux problèmes jusqu'ici non résolus sur les hêtraies, les pinières, les chênaies et les manteaux préforestiers dans leur ensemble.

2000 : "Prairies et pâturages en Basse Auvergne" constitue un monument de connaissances pour cet ensemble si complexe et reste un inventaire d'autant plus précieux que nous assistons actuellement à un recul rapide de la biodiversité de ces habitats, en relation avec les mutations des pratiques agricoles. Plus de 30 associations nouvelles sont proposées.

2002 : "Végétations pionnières en Basse Auvergne" est une mise au point sur la végétation colonisatrice des rochers, vieux murs, dalles, éboulis, cultures, et milieux humides, étude fondée sur 50 années de relevés. Une vingtaine d'associations ou sous-associations nouvelles (et toujours prudemment provisoires) sont étayées par des tableaux, comme dans les œuvres précédentes. L'une d'elles est le *Sileno rupestris-Sedetum annui* sous association *festucetosum billyi* qui doit son nom à la Fétuque que lui dédièrent Kerguelen et Plonka en 1991 (et dont on trouvera une illustration dans "Festuca de France" par R. Portal, 1999).

2007 : "Végétations herbacées bisannuelles ou vivaces des sols plus ou moins nitrates en Basse Auvergne" reste une référence d'autant plus intéressante que bien peu de synthèses sont signalées sur le sujet, au moins dans le Massif central. Une quinzaine d'associations originales sont encore décrites.

2000 : "Épervières d'Auvergne" rassemble les études d'une vingtaine d'années sur la taxonomie des Hieracium de la province. Il comporte des clés, des monographies et des illustrations graphiques.

Les travaux de F. Billy ont beaucoup contribué à la mise au point des Cahiers d'habitats. Bon nombre de ses associations nouvelles Hors séries viennent d'être récemment reconnues en tant qu'associations définitives dans le cadre du Groupe de travail sur les forêts feuillues (Querco-Fagetea) du Prodrome des Végétations de France.

Maryse Tort

Sources : Madame F. Billy, Gilles Thébaud, Laurent Seytre, Robert Portal.

Références

BILLY, F., 1976 - Étude sur la distribution du genre Hieracium dans le département du Puy-de-Dôme. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 42 : 23-57.

BILLY, F., 1977 - Étude sur la distribution du genre Hieracium dans le département du Puy-de-Dôme. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 43 : 27-47.

BILLY, F., 1980 a - Nouvelle contribution à la flore de l'Auvergne. Le Monde des Plantes, 401 : 1-2.

BILLY, F., 1980 b - Le genre Thymus en Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Fr., 127 : Lettres bot.:179-186.

BILLY, F., 1988 - La végétation de la Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N° spécial, 9 : 416 p.

BILLY, F., 1991 - Complément auvergnat. Le Monde des Plantes, 440 : 9-10.

BILLY, F., 1997 a - Histoire de la Botanique en Auvergne. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 61 : 19-29.

BILLY, F., 1997 b - Les forêts et leurs lisières en Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N° spécial, 15 : 329 p.

BILLY, F., 1998 - *Verbascum phlomoides* existe-t-il en Auvergne ? Le Monde des Plantes, 462 : 27.

BILLY, F., 2000 a - Épervières d'Auvergne. Mém. Soc. Hist. Nat. Auvergne, 7 : 74 p.

BILLY, F., 2000 b - Prairies et pâturages en Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N° spécial, 20 : 253 p.

BILLY, F., 2002 - Végétations pionnières en Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S. N° spécial, 15 : 329 p.

BILLY, F., 2004 - Le Bois Saint-Géat. J. Bot. Soc. Bot. Fr., 26, 35-36.

BILLY, F., 2004 - Le Put Long. J. Bot. Soc. Bot. Fr., 26, 41-42.

BILLY, F., 2007 - Végétations herbacées bisannuelles ou vivaces des sols plus ou moins nitrates en Basse Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., 38 : p. 145-226.

LAMAISON, J.L., M. FRAIN, R. DESCHATRES, F. BILLY et G. THEBAUD, 1999 - Compléments pour la flore d'Auvergne. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 63 ; 56-59.

LAMAISON, J.L., R. DESCHATRES, F. RUBIO, F. BILLY, G. THEBAUD, M. TORT, M. FRAIN et C. CHAFFIN, 2001 - Nouveaux compléments pour la flore d'Auvergne. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 65 ; 33-60.

BILLY F., C. ROUX, G. THEBAUD, M. FRAIN et, LAMAISON, 2005 - Compléments pour la flore d'Auvergne. Rev. Sci. Nat. Auvergne, 69 ; 65-71.

MICHET A., J.C. CHALCHAT, J. FIGUEREDO; F. THEBAUD, F. BILLY et G. PETEL, 2008 - Chemotyps in the volatils of wild Thymus (*Thymus pulegioides* L.). J. Essent. Oil Res., 20, 1-3.

Hommage à Jean Vivant (1923-2010), Botaniste spécialiste des Pyrénées occidentales, par Guy-Georges Guittonneau et André Charpin.

Jean VIVANT est décédé le 26 octobre 2010 dans sa 88^{ème} année. Il était membre de la Société botanique de France depuis 1949 et il avait organisé les 110^{ème} (du 8 au 17 juillet 1979) et 111^{ème} (du 3 au 10 août 1980) sessions extraordinaires de la SBF dans les Pyrénées occidentales. La Société botanique de France lui a décerné son prix du Conseil en 1980. En plus, tout dernièrement, le 12 juin 2010, il avait été élevé au grade de Chevallier de la Légion d'honneur.

Sa contribution à l'étude de la flore pyrénéenne est très importante : 42 articles ont été publiés dans le *Bulletin de la Société botanique de France* entre 1954 et 1998. Ses publications peuvent être consultées sur son site, <http://www.jean-vivant.net>

Il a aussi contribué à la publication de 2 notes sur la Guadeloupe et les Petites Antilles. De nombreuses autres notes ont été publiées dans *le Monde des Plantes*.

Dix espèces pyrénéennes ont été décrites par Jean Vivant :

- *Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum* Vivant
- *Armeria euscadiensis* Donadille & Vivant
- *Deschampsia caespitosa* subsp. *hispanica* Vivant
- *Deschampsia media* subsp. *hispanica* Vivant
- *Erucastrum nasturtiifolium* subsp. *sudrei* Vivant
- *Euphorbia polygalifolia* subsp. *vasconiensis* Vivant
- *Gentiana clusii* subsp. *pyrenaica* Vivant
- *Gentiana monserratii* Vivant
- *Luzula luzuloides* subsp. *tenacissima* Vivant
- *Saxifraga x vivantia* L'Hoste & Vivant

Six taxons lui ont été aussi dédiés :

- *Anemone x vivantii* Bouchard
- *Cirsium x vivanti* Villar & al.
- *Hieracium vivantii* (De Retz) De Retz
- *Lathyrus vivantii* Monserrat
- *Reseda vivantii* Monserrat
- *Saxifraga hypnoides* var. *vivantii* Bouchard

Grâce à ses travaux, beaucoup d'espèces ont été ajoutées à la Flore de France, de Corse, d'Espagne, des Canaries, du Sénégal et des Antilles Françaises. Par exemple, 153 taxons ont été rajoutés à la flore de la vallée d'Ossau et 86 pour l'île de La Désirade à La Guadeloupe.

Vers la fin de sa vie, Jean Vivant s'est surtout orienté vers l'étude des champignons et des lichens des Pyrénées occidentales, avec de nombreuses publications dans la *Société Mycologique Landaise* et la *Société Mycologique du Béarn*. Un nouveau genre de champignon (*Vivantia*) lui a été dédié et il a décrit plusieurs espèces nouvelles. Il a aussi réalisé pour la Lichénologie, un catalogue de 800 espèces, dont 41 sont nouvelles pour la France et 7 pour la science. Jean Vivant était un grand naturaliste français qui était passionné aussi par l'entomologie.

Pour toute son œuvre scientifique, la *Société botanique de France* lui en est très reconnaissante.

Hommage à Gérard Cusset par René Delépine

Gérard CUSSET, né le 5 octobre 1936 à Clermont-Ferrand (63, Puy-de-Dôme) est décédé le 3 avril 2010 à Aulnay (17, Charente-Maritime).

Il accomplit ses classes primaires à Pionsat (Puy-de-Dôme) où sa mère est institutrice, puis poursuit des études secondaires à Issoire. Après une orientation vers les Mathématiques, il

choisit la voie des Sciences naturelles à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand où il obtient le SPCN en 1956. Entre 1957 et 1960 il y enchaîne cinq certificats de Licence de cette époque (Licence es-Sciences d'Enseignement) ainsi qu'un DES sur les formations forestières du massif des Monts-Dore. En 1961 il vient à la Faculté des Sciences de Paris au laboratoire de Botanique tropicale dirigé par le Pr. Schnell et occupe, de 1961 à 1966, un poste d'assistant de Botanique Tropicale. En 1962, il complète sa formation par un certificat de Botanique tropicale qui devait grandement déterminer sa carrière. Dès cette année là, le 26 octobre 1962, il devient membre de la société botanique de France (avec le Cdt d'Alleizette et le Pr Schnell comme parrains). Il est successivement Docteur de 3^{ème} cycle en 1964 avec une thèse sur les glandes des Passifloracées et les glandes extraflorales en général puis Docteur d'Etat le 17 mars 1969 (jury Chadeaud- Président, Mangenot, Schnell, Boureau). Sa thèse d'Etat intitulée « Recherches sur les feuilles de quelques dicotylédones », particulièrement remarquée, a été publiée à Genève, en 1970, dans la revue Boissera t XVI.

Nommé Maître Assistant à la Faculté des Sciences en 1966, il déploie une grande activité tant sur le campus parisien qu'en Afrique où il donne des enseignements à Brazzaville tout en poursuivant des recherches en vue d'instaurer une réserve naturelle à Dimonika (Congo). A Paris, il s'investit énormément dans la mise sur pied et la création, *de novo*, en 1974/1975, d'une préparation aux concours de l'enseignement secondaire (Agrégation, CAPES) comme responsable de la Botanique au côté d'autres collègues comme Lameyre pour la géologie, Cassier et Turkié pour la zoologie,...

Dans leurs rapports, les collègues de G. Cusset, soulignent son investissement en insistant sur sa compétence, ses qualités pédagogiques, sa grande conscience professionnelle et ceci tant dans les activités sur le campus que dans les stages de terrain. Il organise ces derniers pour permettre aux candidats naturalistes d'être ainsi en prise directe -et nécessaire (!)- avec le milieu naturel, tant marin que terrestre, qu'ils auront à leur tour à enseigner. Nommé professeur à l'Université P. & M. Curie en 1986, il prend la direction de cette préparation aux concours d'enseignement. Son sens de l'organisation y fait merveille, assumant, jusqu'à son départ en retraite, cette charge en continuant à y « *montrer un dévouement sans faille* » comme le précise R. Lafont, son successeur à cette responsabilité.

En ce qui concerne ses recherches, il a développé, suivant les périodes, des études en :

- systematique et floristique (flore d'auvergne, passifloracées du continent asiatique, flores africaine et guyanaise),
- phytosociologie (reconnaissance des associations phytosociologiques existantes et création de nouvelles ; application de ces connaissances aux mousses, hépatiques et lichens des Monts-Dore qui eurent des conséquences pratiques dans la gestion forestière de cette région)
- morphologie du développement. Ces dernières études constituent sûrement le « fil rouge » de sa carrière. Il en fera une première synthèse, en 1986, dans le Canadian journal of Botany sous le titre « **la morphogenèse du limbe des Dicotylédones** » toujours souvent citée dans la littérature scientifique. Il y présente l'historique des idées et des théories sur la croissance des feuilles, la critique du modèle classique et propose son propre modèle. En point d'orgue à ses nombreuses publications il réalise, en 1997, une véritable somme/testament scientifique « *fruit d'un tiers de siècle d'enseignement* », intitulée **Botanique Les Embryophytes** Masson éditeurs ; 512 p. C'est le « *premier ouvrage, quelle que soit la langue, à tenir compte des nombreux changements intervenus dans la botanique [...] qui a subi de*

véritables bouleversements depuis une dizaine d'années ». Il y décrit « chacun des 133 ordres constituant les Embryophytes dans leurs limites actuelles et avec leur intervalle de variation et en propose une classification originale ».

La première orientation, déjà mentionnée, de G. Cusset vers les Mathématiques, devait le marquer profondément tout au long de sa carrière car il aimait généraliser ses recherches à l'aide de formulations mathématiques et cette inclination n'est sans doute pas étrangère à sa collaboration si fructueuse avec Jacky et Régine Lebbe dans les domaines liés à la caractérisation automatique des groupes biologiques qu'ils ont développés ensemble.

Gérard Cusset était bien connu au plan international. Collaborant avec divers scientifiques et centre d'études étrangers, il a dirigé de nombreux élèves non seulement africains et congolais en particulier, mais aussi venant d'autres continents tels des vietnamiens, des indiens par exemple. Outre la SBF au sein de laquelle il a été membre du conseil et participé à la commission des publications, il était membre de plusieurs autres associations et sociétés comme la société botanique de Genève, l'Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale [AETFAT] par exemple.

Il a pris sa retraite en septembre 1997 à Aulnay où, me disait-il, après la lecture de son quotidien favori, il s'adonnait à son plaisir de construire et d'améliorer sa demeure, une autre de ses passions qu'il cultivait à merveille et avec grande réussite. Et puis sa santé déclina ; il ne fumait plus et ses travaux sur son « domaine » se firent moins nombreux. Il est décédé, à son domicile, d'un infarctus alors qu'il était en attente d'une hémodialyse.

Il avait épousé en 1968, notre collègue, Colette Perol, chercheur en botanique au laboratoire de Phanérogamie, (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris), qui a pris sa retraite en 2001, comme Maître de Conférence et avec laquelle il a publié de nombreuses études. Ils eurent 3 enfants et 4 petits enfants

Nous avons, lui et moi, partagé le même laboratoire lors de mes dernières années d'exercice à l'Université P & M. Curie. Je le côtoyais ainsi quotidiennement, ses cigarillos éternellement au coin des lèvres. L'homme était assez discret sur lui-même et les siens. Dans certaines circonstances, il pouvait même apparaître distant et froid. En revanche, sa porte était toujours ouverte pour échanger et discuter de questions portant sur l'actualité tant scientifique que politique que celle-ci soit liée à notre Université ou au monde en général. Que de fois, dans son bureau, avons-nous refait ce monde...

● Nouveaux membres

Nous avons le plaisir d'accueillir de nombreux candidats qui sont tous acceptés. Nous leur souhaitons la bienvenue :

- Mme Hadria Amel BENCHOHRA, Paysagiste, de SIDI BEL ABBES, ALGÉRIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- M. Arnaud BOUCHENY, de MOISSIEU-SUR-DOLON, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mlle Paloma CANTÓ RAMOS, Professeur, de MADRID, ESPAGNE, avec pour parrains : J.A. MOLINA ABRIL et A. CHARPIN
- M. Bruno CHAUVEL, de VAROIS ET CHAIGNOT, FRANCE, avec pour parrains : J. VALLADE et G. FRIED

- M. Bertrand CHIFFOLEAU, de ROCHESEVIERE, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mme Michèle DEVIDAL, de GERGUEIL, FRANCE, avec pour parrains : C. LERAT-GENTET et P. THIEBAULT
- M. John DEVOS, de ST MATHIEU de TREVIERS, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mlle Mélanie DUMONT, Technicienne appui ZNIEFF CBNPMP, de GERDE, FRANCE, avec pour parrains : G.G. GUITTONNEAU et M.A. SELOSSE
- Mme Paola FORTINI, de PESCHE (IS), ITALIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Père FRAGA ARGUIMBAU, Conservateur flore, de FERRERIES, MENORCA, ILLES BALEARS ESPAGNE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU"
- M. Aliou GUISSÉ, Enseignant Chercheur, de FANN DAKAR, SENEGAL, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- M. Hammadi HAMZA, PHD, de JEMNA, TUNISIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mme Ayda KHADHRI, Professeur, de TUNIS, TUNISIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mme Asma MAHJOUR, Doctorante, de TUNIS, TUNISIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mlle Morgane MAZENS, de AIGUES MORTES, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mme Aïcha MEGHERBI, Enseignante, de SIDI BEL ABBES, ALGÉRIE, avec pour parrains : G.G. GUITTONNEAU et M.A. SELOSSE
- M. François MUNOS, Maître de conférences, de MONTPELLIER, FRANCE, avec pour parrains : M.A. SELOSSE et P. AUROUSSEAU
- M. Ludovic OLICARD, Chargé d'étude habitat, de GERDE, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mlle Audrey PROUST, Professeur SVT, de PARIS, FRANCE, avec pour parrains : G.G. GUITTONNEAU et M.A. SELOSSE
- M. Baptiste REGNERY, de PARIS, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- Mme Sondes STAMBOULI, Enseignante universitaire (Botanique), de TUNIS, TUNISIE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- M. Joan VALLÈS, Professeur de Botanique, de BARCELONA, ESPAGNE, avec pour parrains : M.A. SELOSSE et A. CHARPIN
- M. Grégory CAZÉ, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- M. Jean-Philippe GRILLET, FRANCE, avec pour parrains : A. CHARPIN et D. JORDAN
- M. Samuel REBULARD, Agrégé, FRANCE, avec pour parrains : M.A. SELOSSE et P. AUROUSSEAU
- M. Alain UNTEREINER, FRANCE, avec pour parrains : P. THIEBAULT et P. AUROUSSEAU
- M. Gérard BRIANE, Maître de conférences, de TOULOUSE, FRANCE, avec pour parrains : P. LE CARO et C. BERNARD
- M. Philippe ALDEBERT, de GRAISSESSAC, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- Mme Claudia CARIDI, de STRASBOURG, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. Sylvain COQ, Enseignant-Chercheur, de MONTPELLIER, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU

- M. Joachim CHOLET, de AUNOU-sur-ORNE, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. François LOIRET, de FABAS, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. Morgan ENSMINGER, de RATZWILLER, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- Mme Caroline KOHLER, de SIERENTZ, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. Johann LALLEMAND, Jardinier Botaniste, de AISEREY, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- Mme Sophie VERTES-ZAMBETTAKIS, de VILLY BOCAGE, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. Yves MEINARD, Chercheur associé, de MEDIS, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- Mme Eugénie SCHWOERTZIG, de OFFENDORF, FRANCE, avec pour parrains : J.J. LAZARE et P. AUROUSSEAU
- M. Franck HARDY, de INGRANDES-SUR-LOIRE, FRANCE, avec pour parrains : F. BINET et J.-J. LAZARE
- M. Jean-Jacques CORNU, Psychiatre, de LE COUX ET BIGAROQUE, FRANCE, avec pour parrains : G.G. GUITTONNEAU et P. AUROUSSEAU

● Brèves botaniques – Bruno de Foucault : la famille des Ericacées

La famille des Ericaceae, dont le genre éponyme *Erica* comporte environ 860 espèces, avec 770 en Afrique du Sud, berceau du genre ; parmi les taxons sud-africains, on peut citer *Erica nabea*, *E. glauca*, *E. abietina*, *E. caffra*. De là, en remontant vers le nord, on rencontre des genres anciennement distingués mais aujourd'hui rattachés aux *Erica* : *Philippia* à Madagascar et aux Mascareignes, *E. reunionensis* par exemple), *Blaeria* en Afrique tropicale (par ex. *E. filago* au Kilimandjaro), puis *Pentapera* (*E. sicula* subsp. *libanotica* au Liban), *Bruckenthalia* (*E. spiculifolia* en Turquie et Europe du Sud-Est). A l'ombre de quelques sous-bois de Turquie croît *Epigaea gaultherioides*, représentant d'un genre de trois espèces dispersé dans l'hémisphère nord.

Passant au Nouveau Monde, sur les flancs de la Soufrière de Guadeloupe, les fourrés d'altitude accueillent *Symphysia racemosa*. Au Costa Rica, les genres *Cavendishia* (130 esp. néotropicales) et *Disterigma* (35 esp. des Andes tropicales, par ex. *D. humboldtianum*) offrent des représentants terrestres ou épiphytes. En Amérique du Sud, on peut rencontrer des représentants des genres suivants : *Ledothamnus* (7 esp. des tepuys : *L. guyanensis*), *Bejaria* (parfois écrit *Befaria*, 15 esp. du sud-est des Etats-Unis au Pérou et sur les tepuys : *B. imthurnii*, *B. ledifolia*), *Thibaudia* (60 esp. néotropicales : *T. nutans* sur tepuys), *Psammisia* (60 esp. néotropicales), *Ceratostema* (30 esp. sud-américaines).

Passons de l'autre côté du Pacifique pour explorer la flore asiatique avec des *Gaultheria* (134 esp. dispersées dans les montagnes tropicales et dans l'hémisphère sud : *G. adenothrix* au nord de Honshu, *G. notabilis* en Thaïlande, *G. (Diplycosia) kinabaluensis*), *Elliottia* (incl. *Tripetaleia*, avec 4 esp. amphipacifiques : *E. bracteata*, *E. paniculata*), *Agapetes* (400 esp. d'Asie tropicale : *A. hosseana*), *Lyonia* (36 esp. amphipacifiques : *L. foliosa*).

Enfin, en passant en Australie, on rencontrera des représentants des ex-Epacridaceae rattachées aux Ericacaceae en tant que Styphelioideae : *Astroloma* (28 esp. australiennes : *A. conostephioides*, *A. humifusa*), *Dracophyllum* (50 esp. australiennes, néo-calédoniennes et néo-zélandaises : *D. secundum*), Epacris (45 esp. de répartition voisine de celle du genre précédent : *E. longiflora*), *Leucopogon* (230 esp. d'Asie du Sud-Est, Australie et Nouvelle-Calédonie), *Styphelia* (15 esp. australiennes : *S. tubiflora*), *Woollisia* (genre monospécifique du nord-est de l'Australie : *W. pungens*).

● **Annnonce de stages et colloques**

- 9 novembre 2010 à 20h30 Le Musée Henri-Lecoq de Clermont-Ferrand et la Société d'Histoire Naturelle d'Auvergne (SNHNA) organisent une conférence sur "Les Broméliacées de Guyane, un oasis de biodiversité pour les microorganismes", conférence animée par J.F. Carrias, Prof. A l'Université Blaise Pascal. Espace Multimédia, rue Léo-Lagrange, Clermont-Ferrand
- 13 au 17 décembre 2010 à l'île de La Réunion (Océan Indien) - Colloque organisé par le Conservatoire Botanique National de Mascarin et le centre permanent d'initiatives pour l'environnement de Mascarin « Conservation de la flore menacée de l'Outre-Mer français »
- 21 au 27 février 2011 à Berlin-Dahlem - 7th International Congress of Systematic and Evolutionary Biology (ICSEB VII), 12th Annual Meeting of the Society of Biological Systematics (Gesellschaft für Biologische Systematik, GfBS), and 20th International Symposium "Biodiversity and Evolutionary Biology" of the German Botanical Society (DBG).

● **Intervention de Francis Hallé à propos du projet de film sur les dernières forêts primaires des tropiques humides**

Le contexte et le partenariat

Dans quelques années, ces forêts, témoins de l'origine et de la puissance de la vie, auront disparu, et avec elles leur biodiversité rare et leur extrême beauté.

Un projet de film a pour ambition de dévoiler au grand public la grande majesté et l'extraordinaire beauté de ces forêts qui sont en train de disparaître.

Le réalisateur Luc JACQUET (« la marche de l'Empereur », « le Renard et l'Enfant ») a rejoint Francis Hallé dans cette entreprise. Une Mission exploratoire s'est déroulée à la fin de l'été en Guyane Française.

Une association reconnue d'utilité publique a été créée pour recevoir les dons et subventions.

Si vous souhaitez soutenir ce projet, vous trouverez toutes les informations sur le site dédié : <http://foresttropicaleslefilm.wordpress.com/>

● **Conférence de Mme Aline Raynal-Roques et M. Albert Roguenant : « Stratégies d'attraction chez deux familles de plantes australiennes, les Orchidacées et les Stylidiaceae. »**

Résumé

La faune et la flore australienne montrent à la fois d'anciennes adaptations et une riche diversification moderne d'organisations morphologiques, de fonctionnements biologiques et de stratégies reproductives. Les Orchidées et les Stylidiacées atteignent deux sommets d'évolution co-adaptative ; elles ont recours à des stratégies complexes et exceptionnelles d'attraction de leur insecte pollinisateur spécifique.

Abstract

Attractive strategies in two Australian plant families, Orchidaceae and Stylidiaceae.

The Australian fauna and flora show ancient adaptations and modern morphological organization, biological functioning and reproductive strategies. Orchidaceae and

Stylidiaceae reach to two tops of co-adaptative evolution; they resort to complex and exceptional strategies for attracting their specific pollinator.

La future Australie fut longtemps une pièce intégrante du grand continent austral de Gondwana, individualisé voilà environ 750 Ma par la scission du super-continent primordial. Il y a environ 160 Ma, Gondwana commença à se fracturer en éléments qui allaient devenir les principaux continents actuels, sauf l'Australie qui se sépara de l'Antarctique il y a seulement 100 Ma environ ; l'Australie resta longtemps proche de l'Antarctique : il y a moins de 50 Ma que la Tasmanie s'en est séparée. L'Australie est restée isolée, continuant à dériver vers le nord au rythme de 7 cm par an, et pivotant ; au Miocène (5 Ma) elle s'est rapprochée assez des terres émergées eurasiatiques pour que sa flore et sa faune, essentiellement gondwaniennes, aient quelques flux migratoires avec celles d'Asie.

La faune et la flore australienne montrent à la fois d'anciennes adaptations et une riche diversification moderne d'organisations morphologiques, de fonctionnements biologiques et de stratégies reproductives. Les stromatolithes, associations de cyanobactéries, probables peuplements initiaux de la planète, existaient en Australie il y a 3,6 milliards d'années, et y vivent encore. Le déplacement en latitude du continent, entraînant des bouleversements climatiques et donc des migrations animales et végétales, joints à un long isolement, ont favorisé des adaptations inconnues des autres continents, entre lesquels des interrelations se sont conservées plus longtemps. C'est ainsi que sont apparus et se sont maintenus les marsupiaux, les monotrèmes et autres animaux presque inconnus ailleurs, ainsi que la plupart des plantes australiennes indigènes. L'évolution s'y est faite en vase clos et a pu permettre le développement de stratégies originales.

La superficie de l'Australie dépasse 7 600 000 km², sa population n'est que de 3 habitants au km², ce qui laisse d'immenses surfaces libres à sa flore et sa faune qui ne supportent souvent que les contraintes naturelles. Les aires protégées, parcs nationaux ou régionaux, réserves etc., couvrent une superficie de près de 600 000 km², plus que la superficie de la France.

En Australie, le monde végétal a, par nécessité de survie et de conquête de nouveaux territoires, développé des stratégies de reproduction uniques, par co-adaptation avec les insectes, eux-mêmes en évolution. En effet, on sait que, pendant les 112 derniers millions d'années, les Angiospermes et leurs insectes associés ont évolué en synchronie. Nous verrons ici quelques exemples remarquables, choisis chez des orchidées et des Astérales comme les Stylidiacées.

Orchidées et Stylidiacées se sont adaptées aux capacités **perceptives** des insectes et à leurs besoins de nourriture et de reproduction. Au niveau mondial, on admet que les 2/3 environ des plantes à fleurs, qu'elles soient allogames ou même autogames, sont pollinisées par des insectes ; et que 60% des orchidées sont pollinisées par des Hyménoptères.

Nous avons étudié des structures de plantes et d'insectes, ainsi que les mécanismes destinés à donner toute son efficacité à leur relation. Nos observations portent sur des orchidées terrestres australiennes, et sur quelques *Stylidium*. Nous nous sommes attachés principalement à la relation « fraternelle ou agressive » entre un insecte donné et une espèce d'orchidée précise.

Les orchidées australiennes ont l'organisation florale typique de la famille des orchidées.

Outre des sépales et des pétales plus ou moins conventionnels, leur labelle et leur gynostème se sont parfois adaptés à des fonctions d'attraction très spécialisées ; ils peuvent porter des glandes et des cals parfois nombreux, attractifs par leur couleur, leur forme, leur disposition et/ou leur odeur ; les sépales et/ou les pétales sont munis d'appendices souvent

glanduleux ou de zones translucides ; des fleurs sont animées de mouvements, passifs chez certaines, ou actifs chez d'autres, mouvements inconnus de nous chez les orchidées d'autres continents.

Ces structures attractives spécialisées, qui résultent de co-adaptations, aboutissent à une efficacité optimale d'attraction du meilleur et unique pollinisateur ; une espèce d'orchidée est liée à une espèce d'insecte. On sait que certains insectes ne recherchent qu'une seule espèce de fleur, une espèce précise d'orchidée par exemple, et que des espèces d'orchidées australiennes, appartenant d'ailleurs à plusieurs genres, ont chacune une espèce dédiée de pollinisateur.

La relation complexe espèce-fleur/espèce-pollinisateur constitue un couple reproductif biologiquement efficace et unique. Si la relation est moins étroitement spécialisée, plusieurs espèces-insectes visitant plusieurs espèces-fleurs, l'efficacité est amoindrie. En effet, une large part du pollen prélevé est alors inutilement disséminée puisqu'il ne peut féconder qu'une fleur de la même espèce que celle dont il provient.

Comment trouver la fleur partenaire ?

Nous présentons ici l'essentiel des capacités visuelles et olfactives des insectes pollinisateurs.

Chaque population d'une espèce, chaque individu de cette population, a ses propres choix ; il convient de se méfier de généraliser une observation qui porte sur quelques individus seulement. Toutefois, faute d'études approfondies sur les insectes autres que des abeilles, beaucoup d'interprétations comportementales se fondent sur leur comportement en présupposant que le comportement des autres hyménoptères n'en diffère pas beaucoup.

Un insecte émergent a une connaissance héréditaire de la nécessité de butiner et de l'identification des odeurs de nourriture ; la pratique lui manque pour trouver les fleurs susceptibles de satisfaire ses besoins vitaux, il n'a pas la capacité d'identifier la fleur émettrice. Un apprentissage est nécessaire pour qu'il parvienne rapidement à l'identifier ; n'oublions pas que la durée de vie d'un insecte est brève. Quand l'individu-insecte a appris à reconnaître dans une espèce-fleur l'emplacement des nectaires ou autres sources, et comment les atteindre avec le moindre effort, il épargne évidemment de l'énergie et du temps. Un exemple connu est celui des bourdons qui butinent des fleurs d'*Impatiens biflora* : ils ont besoin d'au moins 60 visites de fleurs pour parvenir à identifier instantanément une fleur de cette espèce (Schoonhoven et al.). La stratégie de fidélité à une fleur doit sûrement accroître l'efficacité du butinage.

S'il a une connaissance innée de l'identification des odeurs phéromonales qui doivent le mener à l'accouplement avec une femelle de son espèce, l'insecte ne distingue pas l'odeur d'une phéromone authentique émise par une femelle, de l'odeur-mime émise par une fleur d'orchidée.

La vision des insectes est très limitée :

La connaissance que nous avons de la vision des insectes est essentiellement fondée sur les recherches expérimentales menées par les chercheurs qui travaillent sur les abeilles et, dans une moindre mesure, sur des bourdons ; tous ces Hyménoptères sont disponibles en grand nombre, manipulables et se prêtent au dressage.

- Les abeilles au sens large identifient une forme ou une couleur à quelques dizaines de centimètres au plus ; même à très courte distance, la perception des formes ne semble pas déterminante ;

- elles ont des yeux composés ; une abeille butineuse, par exemple, a 2 gros yeux constitués chacun de près de 7 000 micro-yeux, son cerveau ne peut que reconstituer une image très

pixellisée, et donc des formes vagues et peu identifiables ; la perception des formes chez les abeilles est déficiente, par exemple, elles ne peuvent distinguer un trait, d'un carré ou d'un cercle parfait. Elles sont, en effet, capables d'identifier seulement quelques formes ; on sait toutefois qu'elles sont attirées par les fleurs actinomorphes ou zygomorphes ;

- elles ne perçoivent pas le rouge, peu le vert, mais sont sensibles à l'ultraviolet que les pièces florales réfléchissent, en particulier celles de couleur jaune, couleur des étamines ou des pollinies ; elles perçoivent aussi la lumière polarisée. Elles ont une bonne perception des contrastes, c'est ainsi qu'une fleur jaune, sur un fond de feuilles vertes qu'elles ne « perçoivent » probablement pas ou peu, leur est parfaitement perceptible ; elles sont probablement incapables de distinguer la couleur verte, tout comme l'homme ne peut, en regardant un radiateur de chauffage central, savoir s'il est chaud ou non ...nous ne voyons pas l'Infrarouge !

Mais la perception des odeurs par les insectes est exceptionnellement fine dans le monde animal.

Les insectes détectent les odeurs de nourriture à des centaines de mètres de distance, les odeurs de phéromones sexuelles à plusieurs kilomètres. Depuis les Protozoaires jusqu'aux primates supérieurs, les animaux utilisent des composés organiques complexes comme moyen de communication.

Un Diptère, *Delia antiqua*, identifie une odeur à 100 m. Certains papillons détectent avec précision une femelle de leur espèce à plus de 10 km ; leur capacité olfactive est hautement discriminante. Si une antenne d'abeille ouvrière porte 6 000 sensilles (organes capteurs d'odeurs), celle d'un faux bourdon (le mâle) en compte 30 000 : on ne s'étonnera pas des remarquables capacités des mâles d'insectes à détecter une femelle à grande distance.

Leur capacité olfactive est fort différente de celle des humains ; une espèce d'insecte peut-être attirée par certaines odeurs qu'un autre insecte ignorera et/ou que l'homme ne percevra pas.

Les attracteurs, ou comment attirer l'insecte partenaire

Les stratégies d'attraction des orchidées australiennes sont nombreuses et variées, efficaces et parfois originales, voire étranges. Les différents attracteurs constituent un syndrome complexe.

Nous présenterons certaines stratégies, visuelles d'abord.

L'organisation florale

Les fleurs des orchidées présentent généralement une symétrie zygomorphe, symétrie acquise chez les plantes « modernes » et conservée en raison de son efficacité. Chez de rares orchidées, comme les *Thelymitra*, la fleur est actinomorphe, ou presque telle, le labelle étant semblable aux deux pétales ; s'agit-il de la persistance d'un caractère ancestral ou, plus probablement, d'un retour à une forme étoilée bien reconnue par les insectes ?

Les couleurs attractives

On observe des organes, ou des taches jaunes ou bleus, couleurs qui réfléchissent les UV ; des ornements scintillants qui évoquent le nectar ; ou encore des surfaces fortement réfléchissantes. Exemples : fleur jaune, donc perçue essentiellement en UV par les insectes, chez *Caladenia flava* ; gouttes de nectar sur le labelle et « faux-yeux » luisants sur le gynostème, chez *Prasophyllum ringens*.

Les sépales et/ou les pétales portent des structures filiformes ou des appendices

Exemples : sépales prolongés en longs appendices filiformes dressés que le moindre souffle de vent anime, chez *Caladenia falcata* ; labelle portant une bande médiane de poils épais qui

imité la pilosité d'un corps d'insecte et joue peut-être un rôle lors de la tentative d'accouplement d'un mâle avec ce labelle, chez *Caladenia crebra*.

Les surfaces des pièces florales

Outre la forme, la couleur et l'odeur, la microtexture de surface des pièces florales caractérise la fleur d'une espèce précise et permet à l'insecte d'identifier l'espèce et de distinguer la face externe de la face interne du pétale. Les insectes se maintiennent en sécurité sur les épidermes papilleux ou poilus où s'accrochent les petites griffes qui terminent leurs pattes.

Sur la fleur, les insectes peuvent retrouver un contact comparable, certes non identique, à celui trouvé avec un insecte conspécifique ; par exemple : si le corps des hyménoptères porte des poils munis de barbules régulières, chez l'orchidée *Drakaea glyptodon*, la partie proximale du labelle renflé, qui évoque un corps d'insecte, porte des poils fourchus et plus ou moins barbelés.

Les nourritures

Les orchidées australiennes, comme celles de nos régions, offrent principalement à leurs visiteurs hyménoptères du pollen et du nectar. Le pollen, très riche en protéines, est nécessaire à la croissance et à la reproduction des insectes ; rappelons qu'une ruche peut consommer 20 kg de pollen et 60 kg de miel par an. Le nectar contient 10 à 70% de sucres, des acides aminés libres, des lipides, des minéraux etc. De nombreuses fleurs offrent des cires, indispensables à l'aménagement du nid, des huiles riches en lipides, et même des parfums que certains mâles collectent pour attirer les femelles, etc. Ces orchidées attirent les insectes par des odeurs, des parfums complexes. La mise à disposition de ces produits est affichée de façon lisible pour un insecte : pollinies jaunes ou parfois vertes, cires noires, nectar luisant, etc., sans compter les glandes à odeurs.

Mais certaines orchidées jouent sur la naïveté des insectes et les trompent, nous allons en évoquer quelques exemples.

Les fausses étamines

De nombreuses espèces présentent un labelle, ou une autre pièce florale, orné de structures charnues ou de taches colorées qui évoquent des étamines ou des pollinies. Quel que soit leur pouvoir attractif, il semble qu'elles ne soient pas consommées ; elles jouent un rôle comparable à celui des grandes étamines stériles, dont les anthères sont remplacées par une touffe de poils jaunes, très attractive, chez *Xyris torta* (Xyridacées), pollinisé par un Hyménoptère.

Exemples : cal jaune, bifide, pédicellé, à la base du gynostème, chez *Glossodia major* ; cal colonnaires, blancs à apex jaune, sur le labelle de *Leptoceras menziesii*.

Les tracés visuels et les rangs de glandes qui constituent des guides à nectar

Les guides à nectar, comme les peintures de guidage des aéroports, conduisent l'insecte vers la colonne et les pollinies, par un syndrome complexe. Exemples : sur le labelle, lignes colorées et odoriférantes qui convergent vers le gynostème et rangées médianes de gros cals glanduleux, chez *Caladenia caesarea*, *Caladenia cairnsiana*.

Les odeurs

L'odeur est le moyen de communication entre les fleurs et les insectes, c'est un message biochimique d'appel envoyé à l'adresse des pollinisateurs : il signifie souvent nourriture disponible et offerte (nectar, cires, huiles, pollen, ou parfums complexes des fleurs), ou présence de femelles prêtes à l'accouplement (copie d'odeurs phéromonales de femelles en appel).

Parmi les millions de molécules connues, on estime que 30 000 environ ont une odeur propre, pour l'essentiel des hydrocarbures de nature terpénique. Pour prendre des exemples connus, l'orchidée brésilienne *Cattleya labiata* émet 56 substances volatiles perceptibles par les insectes ; le tournesol (*Helianthus annuus*) émet une odeur comportant 144 constituants.

Expérimentalement, on a montré que les abeilles peuvent apprendre à distinguer plus de 700 odeurs florales différentes ; elles peuvent probablement discriminer des milliers de mélanges d'odeurs ; elles peuvent reconnaître une fleur à sa seule odeur.

La production de senteurs par les plantes n'est pas un phénomène gratuit, l'odeur joue un rôle essentiel de répulsion ou d'attraction ciblée qui se doit d'être efficace au moindre coût. Le labelle, les cals, les glandes ainsi que de nombreuses autres parties de la fleur, les pétales par exemple, ont la capacité d'émettre des odeurs diverses et même des copies d'odeurs phéromonales.

Pourcentages des trois principales classes de substances volatiles produites par une fleur de *Rosa rugosa* (d'après Dobson et al.)

	sépales	pétales	anthères	pollen
terpènes	10%		18%	53%
dérivés d'acides gras	70%	58%	24%	20%
benzénoïdes	10%	40%	58%	25%
divers	10%	2%	0%	2%

Pour des raisons d'efficacité et d'économie de dépenses biologiques, rappelons que de nombreuses fleurs émettent ou non des odeurs en fonction des heures et des conditions atmosphériques ; la production d'odeur varie aussi en quantité et en qualité selon les moments de la journée, elle est corrélée aux périodes d'activité de l'insecte-cible, il semble en outre que la composition change également.

Les orchidées s'adaptent à des situations particulières : une fleur de *Drakaea*, par exemple, cesse d'émettre des odeurs dès qu'elle est pollinisée, économie de dépenses biologiques...

Le message est parfois une tromperie et l'insecte se fera duper, il ne recevra rien en échange de sa visite dans son rôle de pollinisateur.

Les émissions de substances phéromonales sexuelles attractives

Une phéromone florale semblable à celle émise par une femelle d'une espèce d'insecte donnée s'avère très attractive sur les mâles de cette espèce précise d'insecte. Dans les fleurs d'orchidées, ces odeurs sont souvent émises par des groupes de grosses glandes luisantes, d'une taille compatible avec celle de l'insecte. Exemple : amas de glandes luisantes qui couvrent presque entièrement le labelle chez *Chiloglottis trilabra*.

Les mimes

Certaines espèces d'orchidées, qui ne produisent pas de nectar, croissent en compagnie, généralement très étroite, de plantes nectarifères appartenant à d'autres familles ; elles en miment l'apparence, les deux partenaires ont alors des formes et des couleurs semblables ; l'insecte qui visite la fleur nectarifère peut ensuite aller butiner la fleur voisine, fut-elle non nectarifère. Exemples : *Daviesia cordata* (Fabaceae) et son mime, *Diuris amplissima* (Orchidaceae) ; *Orthrosanthus laxus* (Iridaceae) et son mime, *Thelymitra macrophylla* (Orchidaceae).

Les pièges

Les fleurs de certaines orchidées capturent les insectes en les emprisonnant temporairement dans une cage. La cage se rouvre après un certain temps : les mouvements des pièces florales sont réversibles et renouvelables. Il faut préciser que la capture n'endommage pas l'insecte et qu'en aucun cas cette capture ne pourrait s'apparenter à une forme de carnivorie.

Les pièges passifs à labelle oscillant

Le système de capture est constitué :

- d'une pièce fixe, le gynostème, bordé d'ailes translucides, porteur des pollinies et du stigmate ;
- d'une pièce mobile, le labelle, facilement accessible, inséré sur un mince ruban semi-souple, labelle souvent bordé de cils ou de fins appendices dressés.

Lorsqu'un insecte, attiré par le syndrome spécialisé de la fleur, se pose sur le labelle, son poids abaisse le labelle articulé ; son cheminement en direction du gynostème allège le labelle qui se relève alors et enferme l'insecte dans une sorte de cage qui laisse passer la lumière ; les efforts de l'insecte pour s'échapper l'amènent en contact avec les pollinies et/ou le stigmate ; il finira par s'échapper sans dommages, en se glissant entre le sommet du gynostème et le labelle.

Exemple : chez *Caladenia lorea*, l'insecte est enfermé entre le gynostème bordé d'ailes transparentes, le labelle dressé face au gynostème, et ses cils latéraux appliqués aux ailes transparentes, comme des barreaux.

Un autre exemple spectaculaire est celui de *Drakaea glyptodon*.

L'ovaire dressé porte à son sommet sépales et pétales rabattus ; le gynostème incliné vers le haut, fait avec le labelle un angle de 90°. Ce labelle est constitué de 3 segments :

- l'hypochile rigide porte à son sommet une bosse et un court ruban semi-souple ;
- le mésochile rigide, porté par le ruban, est muni d'un renflement à sa base ;
- l'épichile forme un T à l'apex du mésochile : la partie proche du gynostème est une masse glanduleuse luisante qui émet des phéromones ; la partie externe de la barre du T, le limbe, révoluté, est poilu dans sa moitié proximale.

Le ruban souple permet à l'épichile de se rabattre en direction du gynostème ; la bosse de l'hypochile et le renflement de la base du mésochile limitent l'amplitude de son mouvement, ménageant ainsi un espace, libre mais étroit, entre épichile et gynostème.

L'insecte pollinisateur de cette espèce est un Hyménoptère Tiphidae (thynnine), *Zaspilothynnus trilobatus*, qui présente un fort dimorphisme sexuel. Le mâle est ailé et la femelle, aptère. Un mâle, attiré par les phéromones émises par une femelle, se pose parallèlement sur elle, la saisit étroitement entre ses pattes moyennes et postérieures, s'accouple et s'envole en l'emportant.

Dans le cas d'une relation plante-insecte, l'odeur phéromonale émise par l'épichile attire les *Zaspilothynnus* mâles comme le ferait une femelle de cette espèce. Un mâle attiré se pose sur l'épichile poilu et odorant et se comporte comme avec une femelle ; après l'avoir saisi, il tente de s'envoler en l'emportant avec lui, sans le lâcher, le labelle bascule alors en direction du gynostème, sur lequel se heurte le dos de l'insecte ; les bosses qui se font face, sur l'hypochile et le mésochile, butent l'une sur l'autre, empêchant un choc trop violent à l'insecte ; il lâchera prise peu après et s'envolera indemne tandis que le labelle reprendra sa position initiale par son propre poids.

Les pièges actifs à ressort

Il s'agit ici de pièges complexes qui se déclenchent par contact sur un point sensible et capturent le visiteur en l'enfermant, comme dans certains pièges passifs, dans une cage

étroite et translucide. L'insecte affolé s'agite en tous sens, prélève ou dépose du pollen. Au bout de quelques minutes la trappe se rouvre spontanément ; elle libère l'insecte et par réarmement automatique, elle reprend progressivement sa position initiale : elle est alors apte à effectuer une autre capture, à condition qu'elle ait un temps de repos entre réarmement et nouvelle excitation ; le temps de repos est de l'ordre de plusieurs dizaines de minutes à plus de deux heures. Ce sont des nasties, mouvements réversibles, et qui peuvent être répétitifs. La répétition de ces mouvements au cours de l'anthèse multiplie les visites de pollinisateurs, donc les dépôts de pollen, et accroît les chances d'une pollinisation réussie aboutissant à une bonne production de graines.

Exemple. Le gynostème, avec ses larges ailes translucides en cloche, est la partie la plus grande et la plus visible de la fleur de *Paracaleana nigrita* ; il est surmonté d'un labelle réduit à un ruban **élastique** arqué, qui porte un grand cal luisant émetteur de phéromones et portant un point sensible en son milieu. Lorsqu'un insecte se pose sur le cal et touche le point sensible, le labelle, portant l'insecte, se rabat en une fraction de seconde, et l'enferme dans la cloche du gynostème.

Un autre exemple est celui de nombreuses espèces de *Pterostylis*, chez lesquelles le labelle excité s'encastre dans l'ouverture d'une cloche translucide formée par le sépale médian et les pétales. L'insecte capturé ne se peut échapper qu'en rampant le long du gynostème, dans le tunnel que constituent les ailes du gynostème.

Les orchidées ne sont pas les seules plantes à avoir mis au point des outils performants pour obtenir des insectes qu'ils transportent leur pollen.

Les *Stylidium* pratiquent une méthode plus brutale, cependant non fatale à l'insecte qui doit pouvoir visiter d'autres fleurs pour accomplir son œuvre féconde. Ils ont mis au point des pièges à trébuchet : une colonne qui porte anthère et stigmate et qui est normalement repliée sous les pétales peut se relever brutalement et s'abattre sur le thorax ou le dos d'un insecte venu pomper le nectar au centre de la corolle, il déposera ou prélèvera involontairement du pollen et s'envolera vers une autre fleur. La colonne reprend peu après sa position initiale, elle est prête à répondre à nouveau à une excitation. Exemple ; chez *Stylidium schoenoides*, la jeune fleur, visitée par l'insecte adapté à l'espèce, lui frappe le dos avec les anthères qui libèrent le pollen ; plus tard, les anthères se fanent ; les stigmates se développent alors et prélèveront du pollen préalablement déposé sur le dos du nouveau visiteur. La réitération de la nastie permet à cette fleur protandre de fonctionner successivement comme mâle puis comme femelle.

Ces quelques exemples d'étroites co-adaptations, rares et très fonctionnelles, montrent des plantes qui appartiennent à deux groupes qui sont à deux des sommets reconnus de l'évolution chez les Phanérogames. Ces exemples que l'observation révèle, que l'étude approfondit, présentent un degré de complexité élevé dont on ne connaît pas encore bien toutes les données.

Notes bibliographiques

Alcock J. – 2005. An enthusiasm for Orchids. 302 p., Oxford.

anonyme, Wildflower Society of Western Australia. – 2002. Wildflowers of West Coast Hills. 256 p., s.l.

Bishop T. – 2000. Field Guide to the Orchids of New South Wales and Victoria. 257 p., Sydney.

Brossut R. – 1996. Phéromones, la communication chimique chez les animaux. 143 p., Paris.

Brown A., Dundas P., Dixon K. & Hopper S. – 2008. Orchids of Western Australia. 421 p., Crawley, WA.

- Corrick M.G. & Fuhrer B.A. – 2009. Wildflowers of Southern Western Australia. 224 p., Dural Delivery Centre NSW.
- Curtis W.M. – 1979. The Student's Flora of Tasmania. Part 4A, Orchidaceae, 138 p., Hobart TAS.
- Darnowski D.W. – 2002. Triggerplants. 92 p., Dural Delivery Centre NSW.
- Erickson R. – 1981. Triggerplants. 229 p., Nedlands WA.
- Gould J.L. & Grant Gould C. – 1993. Les abeilles. 239 p., Paris.
- Guillot G. – 2010. La planète Fleurs. 207 p., Versailles.
- Hoffman N. & Brown A.- 1992. Orchids of South-West Australia. 419 p., Perth, WA.
- Jones D.L. – 1999. The Orchids of Tasmania. 314 p., Melbourne.
- Jones D.L. – 2006. A complete guide to Native Orchids of Australia. 496 p., Sydney.
- Jones D.L. & Jones B. – 2000. A field guide to the Native Orchids of Southern Australia. 278, Hawthorn, Vic.
- Jones D.L. et al. – 2008. Field Guide to the Orchids of the Australian Capital Territory. 288 p., Canberra.
- Jones D.L., Hopley T., Duffy S.M., Richards K.J., Clements M.A. & Zhang X. – 2007. Australian Orchid Genera, an information and identification system. DVD, CSIRO, Canberra.
- Nevill S., McQuoid N. et al. – 2008. Guide to Wildflowers of Western Australia. 157 p., s.l.
- Pouvreau, A. – 2004. Les insectes pollinisateurs. 190 p., Paris.
- Pridgeon A.M., Cribb P.J., Chase M.W. & Rasmussen F.N. – 2001. Genera Orchidacearum, vol. 2. 416 p., Oxford.
- Raynal-Roques A. – 1994. La botanique redécouverte. 512 p., Paris.
- Roguenant A., Raynal-Roques A. & Sell Y. – 2005. Un amour d'Orchidée, le mariage de la fleur et de l'insecte. 480 p., Paris.
- Roubik D.W. & Hanson P.E. – 2004. Abejas de orquídeas de la América tropical, Biología y guía de campo. 370 p., Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Schoonhoven L.M., van Loon J.J.A. & Dicke M. – 2007. Insect-Plant Biology. 421 p., Oxford.
- Scott J. & Negus P. – 2002. Field guide to the Wildflowers of Australia South West. 224 p. North Freemantle WA.
- Wheeler J., Marchant N. & Lewington M. – 2002. Flora of the South West. 2 vol., 972 p., Canberra.
- Wickler, W. – 1968. Le mimétisme animal et végétal. 254 p., Paris.

Membres présents durant la séance : 52

La séance s'est terminée à 17 heures.