

Aspects méconnus de la diversité botanique & microbienne

8h00	Accueil (Faculté de Médecine, 12 r. de l'Ecole de Médecine, Paris Vème)
8h30 - 9h00	Introduction (M.-A. SELOSSE – SBF – et G. COBOLET – BIUM)
9h00 - 12h00	Biodiversité des plantes...
9h00 :	F. HALLE - Diversité biologique, diversité des latitudes
9h25 :	C. STRULLU-DERRIEN - Biodiversité végétale et interactions trophiques fossiles: le passé éclaire l'avenir
9h50 :	J-P. REDURON - Les parentes des espèces cultivées, un réservoir de biodiversité pour l'amélioration: l'exemple des <i>Daucus</i>
10h15 :	P. DESCOURVIERES - L'hyper-diversité des orchidées de Martinique
10h40 :	<i>Pause</i>
11h00 :	C. DUMAS - Approche mécaniste de la biodiversité chez les plantes
11h25 :	V. DEVICTOR - Origine et maintien de la biodiversité: quels mécanismes?
11h50 :	<i>Repas libre</i>
14h00 - 15h40	... et biodiversité microbienne.
14h00 :	M-A. SELOSSE - Des microbes partout : l'essentiel est invisible pour les yeux
14h25 :	J. DUPONT - Les champignons endophytes, un vaste univers à découvrir
14h50 :	J-P. GAVERIAUX - La biodiversité des champignons lichénisés
15h15 :	R. COURTECUISSÉ - La biodiversité des macromycètes tropicaux
15h40- Biodiversité et société:	
15h40 :	G. LECOINTRE - La biodiversité : au pays des aveugles, le borgne est roi
16h05 :	<i>Pause</i>
16h35 :	D. McKEY - Biodiversité et domestication
17h00 :	A. MARCO – Au-delà de nos jardins, les espèces ornementales s'installent...
17h25 :	D. MATHIEU - La biodiversité, une problématique citoyenne
17h45 :	J-M. DUPONT - La biodiversité dans les documents d'urbanisme
18h05 :	S. LACASSIE - La biodiversité dans les programmes du secondaire
18h25-18h45	Clôture.

SESSION I - Biodiversité des plantes...

Diversité biologique, diversité des latitudes

Francis HALLE, Botaniste, 109 avenue de Lodève, 34070 Montpellier.

Les flores (et les faunes) les plus diversifiées sont tropicales et, plus précisément, situées autour de l'équateur. A mesure que l'on s'écarte de la ligne équatoriale, vers le Nord ou vers le Sud, la diversité biologique diminue. Au Paléozoïque, ce gradient latitudinal de diversité était déjà en place : nous sommes face à la configuration la plus stable de la Terre depuis qu'elle porte des êtres vivants.

Ce gradient eût été compris plus tôt si des ethnocentrismes n'avaient trop souvent amené les naturalistes à considérer comme "la norme" les mécanismes évolutifs qui prévalent aux hautes latitudes.

D'où vient ce gradient ? Considérées d'abord comme un "muséum", puis comme un "berceau", les régions tropicales sont maintenant vues comme étant à la fois un muséum et un berceau. Le débat s'éclaire si l'on réalise que les plantes (et les animaux) sont confrontés surtout à des contraintes physiques aux latitudes tempérées et froides, tandis que dans les régions équatoriales, les contraintes sont presque exclusivement biotiques ; ces dernières s'expriment sous forme d'une co-évolution plantes/animaux qui fonctionne comme une puissante source d'espèces aux latitudes les plus basses.

Biodiversité végétale et interactions trophiques fossiles : le passé éclaire l'avenir

Christine STRULLU-DERRIEN (SFBV), Université d'Angers, Laboratoire Mycorrhizes, Faculté des Sciences, 2 boulevard Lavoisier, 49045 Angers Cedex.

La composante fossile est largement méconnue au sein de la biodiversité végétale. Il en est de même des interactions trophiques entre, par exemple les champignons ou les Oomycètes, et les plantes. La recherche de caractères morphologiques chez des groupes clés comme les Ptéridospermes (= fougères à graines), les Cordaites et les Benettitales est actuellement mise en avant pour affiner la reconstruction de la phylogénie des plantes à graines. Nous avons axé nos travaux sur les interactions en privilégiant également ces groupes. La plus ancienne mycorrhize, association symbiotique intégrant une structure et une fonction racinaires analogues à celles des plantes actuelles, a été récemment démontrée chez les Cordaites (Coniférophytes basales). Des exemples de relations parasite biotrophique (avec un Oomycète, un groupe d'Hétérochontes) et saprophyte (avec des champignons) sont proposées respectivement chez une Ptéridosperme et une Benettitale. Il apparaît que ces interactions sont très anciennes et montrent une diversité au cours de l'évolution.

Les parentes des espèces cultivées, un réservoir de biodiversité pour l'amélioration : l'exemple des *Daucus*

Jean-Pierre REDURON (SBF, SFS), "VIA APIA", 10 rue de l'Arsenal, 68100 Mulhouse.

Il est question d'une biodiversité souvent un peu oubliée, celle des plantes parentes des espèces cultivées. Ce type de biodiversité regroupe dans un même ensemble des taxons issus de la flore naturelle, d'autres venus de la domestication, ainsi que des taxons de catégorie intermédiaire (plantes cultivées échappées ou naturalisées, hybrides sauvage-cultivé, etc.).

Un programme dédié à la carotte (*Daucus carota* L.) sur le territoire français sera succinctement décrit. Il comporte des phases d'analyses préliminaires (littérature, herbiers, botanistes locaux), de prospections, de mise en culture comparée, d'analyses ADN (microsatellites) pour établir la structuration génétique de cet ensemble, de conseils de conservation et d'étude des résistances aux parasites. Les grandes lignes des résultats actuellement acquis (programme en cours) seront présentées.

L'hyper-diversité des orchidées de Martinique

Pascal DESCOURVIERES (SFO), SFO Paris, 17 quai de la Seine, 75019 Paris.

La Martinique, île des Petites Antilles, est plus connue pour ses plages... néanmoins, ce territoire 500 fois plus petit que la France métropolitaine possède au moins 76 espèces d'orchidées ! En effet, cette île est caractérisée par une grande richesse de milieux naturels différents qui seront présentés du niveau de la mer jusqu'au sommet de la Montagne Pelée. Un intérêt particulier sera donné aux forêts de brouillard qui sont d'une richesse botanique insoupçonnée : on y rencontre de nombreuses espèces d'orchidées épiphytes dont certaines de très petite taille et qui passent trop facilement inaperçues. Parfois de belles surprises sont au rendez-vous, comme la découverte d'espèces nouvelles pour la flore de cette île ! Enfin, les menaces qui pèsent sur les milieux naturels seront présentées. Il est impératif de mieux connaître les orchidées de la Martinique et surtout leur répartition géographique, d'autant que beaucoup d'entre elles sont très discrètes et que cette île est bien moins étudiée que la Guadeloupe voisine.

Approche mécaniste de la biodiversité chez les plantes

Christian DUMAS (SBF, SFBV), Ecole Normale Supérieure de Lyon, 46 Allée d'Italie, 69007 Lyon.

La biodiversité est la résultante au sein d'un écosystème de toute une série d'interactions entre les différentes espèces vivantes constitutives d'un milieu donné et les conditions physico-chimiques de ce même milieu (lumière, température, pluviométrie, nature des sols, etc.). Les écosystèmes sont très variés et ont tous en commun leur très grande complexité. Aussi, il est difficile d'appréhender les relations précises entre les organismes qui y vivent, notamment sur la base d'expériences bien conduites et reproductibles. Pour autant, nous avons quelques idées précises sur les mécanismes qui président à certaines interactions entre organismes vivants au sein des écosystèmes. Des exemples pris chez des plantes interagissant avec des phytophages ou chez des espèces devenues envahissantes vont illustrer ce propos. Une réflexion reliant biodiversité et évolution est proposée à l'appui de ces exemples.

Origine et maintien de la biodiversité : quels mécanismes ?

Vincent DEVICTOR (SFS), Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 05.

La diversité du vivant est le quotidien du scientifique et du naturaliste. Mais d'où vient-elle ? Comment s'organise-t-elle ? Assistes-t-on aujourd'hui à la création de biodiversité ou seulement à sa perte ? Répondre à ces questions suppose un préalable : celui d'être capable de définir, mesurer et suivre la biodiversité dans l'espace et dans le temps. Mais la diversité nous prend ici à son propre jeu : il n'y a pas *une* biodiversité mais *des* biodiversités. Comprendre l'origine et le maintien de la biodiversité n'est dès lors plus du ressort d'une seule discipline. Ecologie, évolution, systématique, conservation, géographie, histoire, éthique...penser la biodiversité invite à tisser des liens entre différentes approches. Nous tenterons de montrer à partir d'exemples concrets que la diversité du vivant a plusieurs

visages et comment le rapprochement de différentes disciplines offre un éclairage intéressant pour penser la biodiversité.

SESSION II - ... et biodiversité microbienne.

Des microbes partout : l'essentiel est invisible pour les yeux

Marc-André SELOSSE (président de la SBF ; SFO, SFE), Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, 1919 Route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5.

La biodiversité est souvent vue comme celle des plantes et des animaux – une image qui, à regarder les modèles préférés des scientifiques, n'est pas seulement répandue dans le grand public. Prenons l'exemple d'une forêt : elle est souvent vue comme... un ensemble d'arbres, avec quelques plantes plus petites (on distingue souvent, outre la strate arborée, les strates arbustive, herbacée et muscinale). Du sol et de ses habitants, on ne dit souvent rien ; des organismes endophytes (= qui vivent au sein des végétaux), non plus, malgré leur extrême abondance. En un mot... l'arbre cache la forêt, alors qu'actuellement les méthodes moléculaires se multiplient qui peuvent décrire les communautés microbiennes et leur hyper-diversité. En effet, la forêt est avant tout un ensemble de microbes : on les voit souvent comme des pathogènes car, alors, leurs effets sont bien visibles. A côté des pathogènes, la plus grande partie des microbes est indifférente aux végétaux, ou favorable - comme les mycorhiziens du sol, ou les microbes qui structurent les cycles de la matière vitale pour la forêt. Cette multitude invisible est donc diverse de nombreuses façons : diversité de formes, diversité de modes de vie et de physiologie, et diversité d'impact sur le milieu environnant. Reconnaître la diversité des microbes, dans tous les écosystèmes, est un enjeu majeur pour notre compréhension du vivant. Or, une double prison cache le monde microbien à nos yeux : le plus souvent, le milieu dans lequel ils vivent (tissu végétal, sol) n'est pas transparent ; et, même lorsqu'il l'est, les microbes sont trop petits pour une observation directe. Ce double obstacle épistémologique nous prive de voir les macro-organismes comme les habitants minoritaires d'un monde de microbes. On ne peut pas gérer la diversité macroscopique sans gérer la diversité microbienne et bien des décisions citoyennes – en matière de santé, d'aménagement ou de commerce – doivent prendre en compte cette multitude microscopique.

Les champignons endophytes, un vaste univers à découvrir

Joëlle DUPONT (SFS), Muséum National d'Histoire Naturelle, 43 rue Cuvier, 75005 Paris.

Il n'y a pas un millimètre carré des feuilles des plantes qui ne soit pas colonisé par des champignons microscopiques endophytes. La particularité de ces champignons est de ne provoquer aucun symptôme. Pourtant certains sont connus comme des pathogènes, d'autres sont des saprophytes. Ils s'installent incognito et occupent les lieux. Les spores pénètrent par les stomates des feuilles ou par des blessures. Il y aurait un turnover très important de ces endophytes tout au long de l'année. Leur diversité est très dépendante de l'hôte et de son environnement. Ce sont majoritairement des Ascomycètes et un seul arbre peut héberger plus d'une centaine d'espèces. Mais seules quelques-unes sont dominantes dans la communauté, peut-être plus compétitives et adaptées à la chimie de la plante. On ne connaît pas encore vraiment le rôle des endophytes. Sont-ils des pathogènes latents, des saprophytes attendant la chute des feuilles pour activer leur armada d'enzymes dévorantes ? Ils

pourraient protéger les plantes contre les champignons et les insectes pathogènes, contre les herbivores, contre la sécheresse. Une chose est sûre, c'est qu'ils produisent de nombreuses molécules actives qui doivent les aider dans leurs interactions avec les autres organismes vivants.

Quelques aspects de la biodiversité des Ascomycota lichénisés

Jean-Pierre Gavériaux et Robert Engler (AFL) ; * 14 résidence les Hirsons, 62800 Liévin.*

Les lichens sont des champignons qui cultivent des algues ou/et des cyanobactéries, les photosymbiotes, à partir desquelles ils assurent leur nutrition carbonée (parfois aussi leur nutrition azotée). En présence de ces photosymbiotes, le champignon possède des capacités nouvelles, peut vivre des siècles, créer un appareil végétatif original et différencié, portant des organes, notamment de dissémination, sans équivalent chez les autres champignons. Avec l'Association française de lichénologie, nous vous proposons de découvrir quelques aspects de la diversité qui a permis aux lichens de s'installer sur des substrats très variés, dans presque tous les milieux, y compris les plus difficiles. Site Web de l'AFL : <http://www2.ac-lille.fr/myconord/afl>

La biodiversité des macromycètes tropicaux

*Régis COURTECUISSÉ (SMF, SFS), Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques
3 Rue du Pr. Laguesse, 59006 Lille Cedex.*

On sait, pour de multiples groupes d'organismes, qu'il existe un gradient de diversité allant croissant des latitudes tempérées aux latitudes tropicales. Hélas, en mycologie... le gradient numérique des mycologues va en sens inverse. La diversité fongique des régions tropicales est donc encore très largement inexplorée, malgré des conditions climatiques propices à l'activité fongique. En se basant sur son expérience néotropicale (surtout dans le domaine guyano-caribéen), l'auteur envisage l'état des connaissances actuelles sur les macromycètes tropicaux et aborde quelques perspectives de recherche à développer, en fonction des lacunes immenses qui restent à combler. Quelques exemples d'espèces remarquables illustrent le caractère surprenant ou spectaculaire de cette fonge exotique.

SESSION III - Biodiversité et Société

La biodiversité : au pays des aveugles, le borgne est roi

Guillaume LECOINTRE (SFS), Département Systématique & Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05.

Depuis les origines de la biologie, il existe une tension dans notre appréhension du vivant entre ce que les êtres vivants font et ce qu'ils ont. En cette année 2010 dite de la Biodiversité, le discours médiatique et politique sur la biodiversité est borgne : il ne voit que ce que les êtres vivants font. Il se limite aux relations dynamiques qu'ils entretiennent entre eux, à la modélisation de ces interactions et aux prédictions que celles-ci semblent permettre. La demande politique est forte en effet, pour que ces sciences fournissent des perspectives permettant des décisions. On oublie alors ce que les êtres vivants ont. Pourtant, si l'on s'y intéresse, on découvrira que les dinosaures n'ont pas disparu, qu'il y a de vraies bonnes

raisons que l'on qualifiera de "patrimoniales" de prendre des mesures de protection en faveur du coelacanth ou de l'ornithorynque, dont les "services" sont ridicules.

Biodiversité et société : une relation tendue

Doyle McKEY, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, 1919 Route de Mende, 34293 Montpellier cedex 5.

Depuis 10 000 ans règne une relation tendue entre domestication et biodiversité. D'un côté, l'agriculture impose une biodiversité réduite. Au niveau intraspécifique, par exemple, l'adaptation des plantes domestiquées aux milieux cultivés et aux attentes des agriculteurs, et le « goulot d'étranglement » résultant de la domestication à partir de petites populations sauvages ancestrales, diminuent terriblement la diversité génétique des populations domestiquées. Et au niveau interspécifique, du fait du faible nombre d'espèces domestiquées et de la dominance de certaines d'entre elles, la biodiversité des agroécosystèmes est très réduite par rapport à celle des écosystèmes naturels. De l'autre côté, l'agriculture a besoin de la biodiversité. La capacité adaptative de nos plantes domestiquées - par exemple, face aux changements climatiques - dépend de leur diversité génétique et de celle de leurs ancêtres sauvages, sources de nouveaux traits adaptatifs. Et au niveau interspécifique, la biodiversité améliore le fonctionnement des agroécosystèmes, en augmentant leur résilience. De plus, la survie à long terme des petits îlots de biodiversité « sauvage » dépend de la capacité de la matrice agricole à livrer des services écosystémiques, tels que le maintien du cycle hydrologique, le stockage de carbone dans les sols, et la régulation du climat. La relation tendue entre la biodiversité sauvage et domestiquée demande une gestion intégrée. Comment y arriver ? Ce sera le sujet de notre conférence.

Au delà de nos jardins, les espèces ornementales s'installent...

Audrey MARCO (SFE), Ecole National Supérieure du Paysage, 31 Boulevard d'Athènes, 13232 Marseille Cedex 01.

Sous l'effet de l'étalement urbain en périphérie des grandes villes, le jardin pavillonnaire est devenu un élément incontournable de nos nouvelles mosaïques paysagères urbaines. Entre ville et campagne, il définit un nouvel espace à caractère de nature, générateur d'une biodiversité encore bien méconnue des passionnés de la nature !

A travers l'étude de la flore cultivée de 120 jardins méditerranéens, nous verrons que ce jardin d'agrément renferme une richesse floristique insoupçonnée, qui peut être une source potentielle d'espèces échappées de jardins, capables de s'installer dans les friches post-culturelles environnantes. Pourquoi certaines espèces ornementales arrivent-elles à s'échapper de ces espaces et à coloniser de nouveaux territoires, tandis que d'autres restent dépendantes de nos pratiques de jardinage ? A travers cet exposé, nous tenterons de répondre à cette interrogation en essayant de décrypter les différents facteurs qui facilitent la dispersion et l'établissement de ces belles vagabondes...

La biodiversité dans les documents d'urbanisme

Jean-Marie DUPONT (SBF), Bureau d'études APEXE, 65120 Betpouey.

Les élus locaux se sont souvent désintéressés de la protection de la biodiversité dite « remarquable » qu'ils ont appréhendée sous le seul angle d'une opposition à leurs projets d'aménagement. Une prise de conscience a émergé, en parallèle à celle de la société, où chacun aujourd'hui estime cette protection légitime au travers des parcs nationaux, des réserves naturelles, des espèces protégées...

De nouvelles dispositions du Code de l'Urbanisme doivent désormais permettre de prendre en compte la biodiversité dite « ordinaire » mais qu'en est-il exactement ? Dans les faits, est-

ce efficient ? La mise en œuvre d'une « trame verte et bleue » au niveau des documents d'urbanisme est-elle vraiment pertinente ? Les élus locaux sont-ils les seuls maîtres à bord ? Est-ce, après le « développement durable », une énième marotte sémantique qui agite le microcosme politique à des fins de verdissement des discours ?

A partir d'exemples réels et d'une reprise liminaire de la philosophie de la protection de la nature en France, toutes ces questions trouveront réponse : de quoi se faire un avis sur la réelle prise en compte de la biodiversité dans les documents d'urbanisme.

La biodiversité dans l'enseignement secondaire, au regard des programmes officiels du collège et du lycée.

Serge LACASSIE (président de APBG), Association des Professeurs de Biologie-Géologie, BP 8337, 69356 Lyon cedex 08.

La biodiversité est une notion qui traverse les différentes classes du collège et du lycée. L'objectif général des programmes est de montrer que les êtres vivants, malgré une unicité de structure (cellule) et d'information (ADN), présentent une très grande diversité.

Les mécanismes d'obtention de cette biodiversité sont également présentés (innovations génétiques, sexualité...). La biodiversité actuelle est également mise en perspective avec les écosystèmes passés (paléontologie) et permet une approche de l'évolution des êtres vivants et des mécanismes la déterminant (sélection naturelle, dérive génétique...).

L'éducation à l'environnement et au développement durable (EEDD) permet également aux élèves, futurs citoyens, de se questionner sur l'intérêt du maintien d'une biodiversité.