

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 94 (2014-2015)  
**Heft:** 2

**Rubrik:** Les conférences de la SVSN : année 2014

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Les conférences de la SVSN – Année 2014

Mardi 21 janvier

### Balbuzard pêcheur: dynamique de population et réintroductions d'une espèce emblématique en Europe

Le Balbuzard *Pandion haliaetus*, grand rapace blanc et noir qui se nourrit exclusivement de poissons capturés grâce à des pêches spectaculaires, est plutôt connu comme nicheur par les naturalistes d'ici qui ont pu l'admirer en Amérique du Nord ou dans le nord de l'Europe. Cela n'a pas toujours été le cas, cet oiseau étant autrefois répandu sur tout le continent, partout où se trouvaient des habitats propices (lacs, étangs, grands cours d'eau, côtes marines).

De nos jours, le Balbuzard peut être vu en Suisse au printemps ou en automne pendant ses migrations entre ses zones de reproduction dans le Nord et ses quartiers d'hivernage en Afrique de l'Ouest. Par contre, il ne niche plus dans notre pays depuis un siècle. Les raisons principales de sa disparition sont la persécution par les humains, le prélèvement des oiseaux pour la taxidermie et celui des œufs par des collectionneurs. La dernière preuve tangible de nidification du Balbuzard en Suisse (une ponte pillée et un adulte nicheur tué) date de 1911, avec des indications encore fiables de sa reproduction jusqu'en 1914.

La conférence passera en revue la biologie et l'écologie très particulières de cette espèce – dont les raisons de sa très mauvaise capacité de dispersion – ainsi que les éléments clés pour sa restauration. Les mesures prises pour la conservation du Balbuzard en Europe seront évoquées, notamment les projets de réintroduction entrepris dans divers pays.

Coïncidence (non liée avec la disparition du Balbuzard...), la Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, Nos Oiseaux, a été créée il y a tout juste un siècle, en 1913, alors que l'on constatait déjà avec inquiétude l'appauvrissement de notre avifaune. Les origines et l'état d'avancement du projet de réintroduction du Balbuzard en Suisse romande, lancé à l'occasion du double centenaire de Nos Oiseaux et de la disparition de l'espèce dans notre pays, seront présentés et discutés.

Wendy STRAHM & Denis LANDENBERGUE, biologistes.

*Mardi 18 février*

### Elle souffle ! ... Regards d'un biologiste amateur sur les Cétacés

La conférence présentera dans un premier temps des éléments de la classification et de l'évolution des Cétacés, en incluant des aspects anatomiques et génétiques.

Plusieurs conséquences du mode de vie aquatique sur la physiologie et l'écologie des Cétacés seront également abordées, de même que quelques considérations sur la démographie et la préservation de certaines espèces phares.

Enfin, un passage en revue d'observations personnelles réalisées en différents lieux emblématiques sera fait, avec des commentaires sur certains aspects du comportement et de l'écologie de diverses espèces.

Jean-Pierre LARDET, Dr ès sciences et enseignant.

*Mercredi 19 mars*

### Peut-on négliger les données des anciens?

On a parfois tendance à penser qu'avant soi, il n'y a rien, ou presque. Si cela n'a guère d'importance dans la vie de tous les jours, il n'en va pas de même dans le domaine scientifique. Ignorer les travaux qui ont précédé les siens, c'est courir le risque de redécouvrir ce qui est connu, de refaire ce qui a été fait, en perdant donc du temps, sans faire progresser quoi que ce soit. La conférence présentera quelques exemples anciens, tirés en partie des documents, manuscrits et imprimés, de la Société vaudoise des Sciences naturelles, et s'interrogera sur leur (éventuelle) actualité.

Jean-Louis MORET, ancien Conservateur au Musée botanique de Lausanne.

*Mardi 9 septembre*

### Les abeilles sauvages, un bien commun pour la biodiversité

L'actualité remet périodiquement au premier plan les risques liés au sort des abeilles, qu'elles soient domestiques ou sauvages. Belle occasion pour (re)découvrir l'univers fabuleux de ces insectes.

Il existe près de 2 000 espèces d'abeilles sauvages en Europe (plus de 20 000 dans le monde !) alors qu'on en élève une seule dans nos ruches. Mais toutes sont en danger !

Pourtant des actions simples dans les espaces verts des collectivités peuvent contribuer à enrayer ce déclin. Gîte et couvert sont les deux éléments primordiaux pour maintenir les populations d'abeilles. Mais une large mobilisation de notre société est nécessaire.

Ainsi, nous évoquerons les relations que les abeilles entretiennent avec les plantes et le rôle essentiel qu'elles jouent dans les écosystèmes, notamment s'agissant de la pollinisation. Par

ailleurs, même si cela paraît paradoxal, nous verrons que les espaces urbains et périurbains peuvent jouer un rôle majeur dans le maintien de ces espèces.

L'objectif de cette rencontre est de comprendre et d'apprendre des gestes pour favoriser, chacun à son échelle, la présence des abeilles sauvages et lutter ainsi contre la perte de biodiversité.

Hugues MOURET, projet URBANBEES.

*Novembre 2013*

*Cycle de conférences SVSN organisé avec l'aide financière de l'Académie Suisse des Sciences naturelles, en collaboration avec le Musée cantonal de zoologie et les Musées et Jardins botaniques cantonaux.*

## **Histoires de sexe**

*Jeudi 6 novembre*

### Evolution des sexes séparés chez les plantes à fleurs

La grande majorité des plantes sont hermaphrodites, possédant à la fois des fonctions sexuelles mâles et femelles. Cependant, des espèces à sexes séparés ont évolué des centaines de fois, et environ la moitié des familles de plantes à fleurs sont aujourd'hui des espèces 'dioïques'. Comprendre comment et pourquoi l'hermaphrodisme a évolué vers la dioécie a été un sujet de botanique d'intérêt majeur depuis l'époque de Charles Darwin. Lors de ce séminaire, les théories actuelles qui expliquent l'évolution séparée des mâles et des femelles dans des populations originellement hermaphrodites seront présentées, tout en fournissant des exemples concrets parmi les plantes à fleurs en général. Les conséquences possibles de la perte de l'hermaphrodisme seront également examinées, comme, par exemple, l'augmentation du taux d'extinction, la diminution du taux de spéciation, et l'évolution de différences importantes entre les individus mâles et femelles en fonction de leur morphologie, leur physiologie et l'allocation différente de leurs ressources. Divers projets actuellement en cours dans le laboratoire du Prof. Pannell à l'Université de Lausanne seront présentés, dont un projet sur l'évolution des chromosomes sexuels chez des plantes où l'on trouve de nombreux points communs avec le monde animal.

John PANNELL, Professeur à l'Université de Lausanne.

*Lundi 10 novembre*

### De mâle en père: à la recherche de l'instinct paternel

Il est courant d'accorder une prépondérance naturelle aux mères dans les soins parentaux. Toutefois si, dans la nature, les femelles sont en moyenne plus impliquées que les mâles

dans les soins parentaux, cette règle souffre de très nombreuses exceptions. De fait, la nature abonde en espèces, des invertébrés aux primates, chez lesquelles la contribution parentale des mâles est indispensable à la survie et à la prospérité de la progéniture, qu'il s'agisse de la défendre contre de multiples dangers, de subvenir à ses besoins physiologiques, ou de favoriser son épanouissement moteur, sensoriel et comportemental. Il conviendra dans un premier temps de comprendre comment s'établit le partage des soins parentaux entre les sexes chez les espèces animales. Cette compréhension est pour une très large part basée sur les mécanismes qui sous-tendent l'évolution biologique et l'adaptation des organismes à leur environnement. Leur connaissance permet de saisir pourquoi et comment, au cours de l'évolution, les mâles ont dépassé chez plusieurs espèces le simple rôle de géniteur pour devenir de bons pères de famille, comment ils sont passés de la paternité à la paternalité. A la suite de quoi, l'étude de différents cas d'espèce permettra d'illustrer en quoi les contraintes économiques auxquelles les espèces animales sont exposées dans la nature jouent un rôle déterminant dans l'implication des mâles dans les soins parentaux. En fin sera posée la question de la pertinence des données sur l'animal pour mieux comprendre le rôle des pères au sein de notre propre espèce. À la frontière entre l'écologie comportementale et les sciences humaines, cet exposé peut être vu comme une contribution originale au débat en cours sur l'impact des transformations sociétales de la famille.

Frank CÉZILLY, Professeur à l'Université de Bourgogne.

*Jeudi 13 novembre*

### Entre clonalité et sexualité: les modes de reproduction chez les insectes

Les insectes représentent le groupe le plus diversifié d'organismes, comprenant plus d'un million d'espèces décrites. Cette diversité se traduit par une variété de modes de vie, et en particulier de modes de reproduction. Ainsi, il existe des espèces qui, comme les mammifères, comprennent des mâles et des femelles qui se reproduisent sexuellement. Il existe aussi cependant des espèces constituées exclusivement de femelles, les mâles y étant absents. Ces dernières se reproduisent parthénogénétiquement, c'est-à-dire que les œufs qui sont produits se développent sans fécondation, donnant naissance à une nouvelle génération de femelles.

La présence de ces différents modes de reproduction chez les insectes permet d'étudier une question que se posait déjà Darwin: Pourquoi la reproduction sexuée est-elle prédominante chez la plupart des espèces animales ? Pourtant la parthénogenèse semble à première vue une manière de se reproduire très pratique et efficace. En effet, tout en évitant les nombreux aléas liés à la recherche d'un partenaire, elle permet de constituer une population bien plus nombreuse. En comparant des espèces d'insectes sexuées avec des espèces parthénogénétiques dans des groupes tels que les phasmes et les thrips, il est possible d'identifier les avantages et les désavantages liés aux différentes façons de se reproduire et ainsi de trouver des pistes permettant de mieux comprendre le succès de la reproduction sexuée au sein des populations naturelles.

Tanja SCHWANDER, Professeure à l'Université de Lausanne.

*Lundi 17 novembre*

### Sexe et Société: des empreintes sans génétique !

L'étude des sociétés de grands singes et des sociétés humaines nous apprend que les comportements sexuels et leurs objets sont appris chez les grands primates. Ce n'est pas une surprise quand il s'agit de lois et de règles sociales ou religieuses relevant d'arbitraires culturels. Cela devrait aussi sembler banal quand il s'agit de phénomènes «d'empreinte», au sens de l'éthologie animale. Depuis Lorenz et ses disciples, on sait que les oiseaux apprennent à identifier leur mère, puis leurs futurs objets sexuels, au cours de deux périodes sensibles différentes, après leur naissance. Des faits semblables, bien que moins stéréotypés, sont connus chez certains mammifères. Il serait donc étonnant, par exemple, que des chercheurs étasuniens s'acharnent à chercher des causes génétiques ou physiologiques anténatales à l'homosexualité, si l'on ne connaissait les particularités des législations locales qui ont stimulé ces recherches et la prégnance des préjugés «héréditaristes» dans le monde anglo-saxon...

André LANGANEY, Professeur honoraire à l'Université de Genève.

*Lundi 1<sup>er</sup> décembre*

*Conférence organisée en partenariat avec la Société académique vaudoise.*

### Biobanque institutionnelle de Lausanne, un coffre-fort pour préparer la médecine de demain

La médecine est en train de vivre une révolution. Cette révolution est favorisée notamment par l'émergence de nouvelles technologies qui permettent aujourd'hui de séquencer le génome d'un individu en quelques heures, par l'informatisation des dossiers médicaux, par les réseaux sociaux ou les bio-senseurs (le «quantified self»). Cette profusion de données («Big data») doit maintenant être domptée pour qu'en ressorte un vrai bénéfice pour la santé des individus et de la population. Pour cela, il est nécessaire de mettre en place des structures capables d'offrir aux chercheurs des données et des échantillons de qualité, mis à disposition de la recherche par un grand nombre de personnes. C'est là tout le principe de la Biobanque Institutionnelle de Lausanne, une initiative pionnière financée par l'UNIL et le CHUV, dont le but principal est de soutenir la recherche biomédicale sur l'Arc lémanique et de participer de façon pro-active à la construction de la médecine de demain. Pour ce faire, la Biobanque invite de façon systématique tous les patients hospitalisés au CHUV à participer à la recherche en mettant à disposition des chercheurs leurs données médicales et un échantillon de sang dont sera extrait l'ADN pour des analyses génétiques. Le projet a été lancé en janvier 2013. En vingt mois d'activités, plus de 17 000 patients ont été informés du projet et invités à y participer, et plus de trois-quarts de ces patients ont accepté cette invitation.

Vincent MOOSER, chef du Département des laboratoires du CHUV et Professeur à l'Université de Lausanne (UNIL).

## L'architecture des arbres

*Conférence de Francis HALLÉ, botaniste et ancien Professeur à l'Université de Montpellier  
Lundi 27 octobre*

A quoi est due la forme des arbres ?

C'est la question à laquelle cet exposé tentera de répondre.

L'exposé s'appuiera sur quelques idées qui se trouvent résumées ici:

- Le développement 3D des parties aériennes d'un arbre n'est jamais aléatoire, mais sous le contrôle d'un programme génétique. L'architecture est l'expression, visible à l'œil nu, de ce programme de développement.

- Les contraintes écologiques - vent, feu, herbivores, gel, charges de neige, qualité du sol, etc. - influencent l'architecture mais de façon seulement quantitative. Le programme génétique de développement est permanent, il se maintient pendant toute la vie de l'arbre et il est spécifique.

- En Europe, tout arbre adulte est «colonial», c'est-à-dire que, dans sa cime, l'architecture se répète de nombreuses fois, sous la forme de répétitions (ou répétitions): chêne, olivier, cyprès, tilleul, etc. En régions tropicales, aux arbres coloniaux s'ajoutent des arbres «unitaires» chez lesquels l'architecture n'apparaît qu'une seule fois: palmiers, parasoliers, araucarias, etc.

- Les architectures actuellement recensées sont au nombre de 24. Le nombre de ces «modèles architecturaux» est faible, au regard des 70'000 espèces d'arbres connues. Cela implique que plusieurs espèces se partagent le même modèle; c'est ainsi que le pin et le parasolier ont la même architecture, et il en va de même pour le sapin et le muscadier.

- Sous l'équateur, les 24 modèles coexistent; dans chaque hémisphère, si l'on monte en latitude, la diversité architecturale diminue; la flore d'Europe ne comporte plus que six modèles, dont trois seulement sont importants.

- De nombreuses familles de plantes (Rosaceae, Apocynaceae, Urticaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, etc.) évoluent selon le schéma suivant: une situation ancestrale représentée par des arbres tropicaux à grande diversité architecturale et, aux latitudes moyennes, une situation évoluée dans laquelle les arbres sont remplacés par des plantes herbacées aux architectures simples et peu nombreuses.

- Certaines familles sont riches en architectures: les Euphorbiaceae par exemple, présentent jusqu'à 15 modèles architecturaux; d'autres sont pauvres, comme les Myristicaceae qui n'en présentent qu'un seul, le même dans toutes les forêts tropicales.

Des questions qui restent à résoudre seront également abordées:

- Les modèles architecturaux ont-ils une valeur adaptative et la radiation architecturale des plantes est-elle comparable à la radiation adaptative observée chez les animaux ?

- Au niveau génétique, quel est le mécanisme de la radiation architecturale ?

- Sur le plan évolutif, que signifient la richesse et la pauvreté architecturale d'une famille végétale ?

## Prairies alpestres et canopées équatoriales

Ma spécialité est l'étude des forêts équatoriales, et je ne suis nullement familier des végétations de montagne en régions tempérées. Ce fut une agréable surprise, ma récente visite dans les Alpes suisses par une superbe journée de Juin; elle m'a conduit à cette question: ai-je jamais contemplé un spectacle biologique aussi beau que celui d'une prairie alpestre couverte de fleurs et bruisante d'insectes sous le grand soleil du début de l'été ? La réponse n'a guère tardé: la canopée d'une forêt primaire équatoriale est aussi belle et, curieusement, il s'agit d'une beauté du même ordre, qui procède d'une alliance entre les plantes à fleurs, largement majoritaires, et la faune, qui anime le paysage et satisfait l'intérêt spontané de l'être humain envers ce qui est mobile. Cette convergence inattendue justifie-t-elle de tenter une comparaison entre deux végétations qui semblent différer par tant de leurs caractères ? Laisant au lecteur le soin d'en juger, je propose une sorte de dialogue comparatif entre la prairie alpestre (PA) et la canopée équatoriale (CE); j'interviendrai en cas de besoin (FH) et je commence sans tarder, pour lancer le débat.

FH: Un dialogue entre vous permettrait de confronter des informations dont les origines sont si différentes qu'elles n'ont guère eu l'occasion de se rencontrer; au-delà de l'originalité d'un tel dialogue, peut-être allons-nous apprendre du nouveau sur une question qui m'intéresse: quel rôle joue la beauté en biologie ?

Seriez-vous intéressées par cette expérience ? Etes-vous d'accord pour instaurer un dialogue comparatif ?

CE: Moi je le suis. La déforestation des tropiques me menace et, outre que je n'en ai plus pour longtemps à vivre, je me sens encore quasiment inconnue de la recherche scientifique; bien que cela suscite chez moi un peu d'envie, j'aurai plaisir à dialoguer avec l'une des végétations les mieux étudiées au monde.

PA: Je donne aussi mon accord, ce dialogue m'intéresse. C'est vrai, bien des naturalistes, herboristes, jardiniers, écologues et botanistes se sont penchés sur moi depuis des siècles; cependant je ne suis qu'une modeste prairie, et je me sens honorée de pouvoir discuter avec la grande forêt des tropiques. D'ailleurs j'ouvre le débat, avec une première question relative aux ordres de grandeur. Moi je suis constituée de petites herbes, d'un peu plus d'un mètre de hauteur au-dessus du sol; mais toi, tout le monde le sait, tu es beaucoup plus haute, n'est-ce pas ?

CE: Si tu mesures la forêt toute entière, qui est constituée d'arbres, elle est en effet beaucoup plus haute, par exemple 50 mètres au-dessus du sol. Mais si tu te limites à la canopée elle-même, une épaisseur d'un mètre a un sens pour beaucoup d'animaux et de plantes: sous un mètre de feuillage, la lumière s'estompe et, les entomologistes le savent, les insectes de la canopée diffèrent de ceux qui vivent un mètre plus bas. Il en va de même pour les plantes épiphytes, à qui il faut du temps pour s'implanter: dans une canopée équatoriale, elles sont absentes des branches sommitales, trop jeunes et trop lisses, et ne deviennent abondantes qu'environ un mètre plus bas, sur du bois plus âgé, devenu anfractueux et conservant mieux l'humidité dont elles ont besoin.



D'ailleurs je me demande si tu n'es pas, tout comme moi, une canopée puisque, dans un écosystème, ce terme se définit comme «la couche supérieure qui, captant l'énergie solaire, permet à l'ensemble de fonctionner». C'est bien ce que tu fais, n'est-ce pas ? Que penses-tu de cette manière de voir ? Est-ce qu'elle te choque ?

PA: Pas du tout, et je me sens très honorée de pouvoir me considérer, au moins un peu, comme ton égale. C'est un point de vue fréquent chez les agronomes, pour qui les prés où l'on élève les bovins sont effectivement des canopées.

Je n'ai pas d'opinion sur les plantes épiphytes, qui n'existent pas ici; mais en réfléchissant à ton idée, une ressemblance entre nous se fait jour concernant les insectes: je confirme que ceux qui volent en pleine lumière et ceux qui se déplacent au sol, dans l'ombre des herbes alpestres, ne sont pas les mêmes. Il me semble que cela nous rapproche, d'une certaine manière et, je ne m'en cache pas, cela me fait plaisir.

Parlons un peu des insectes : dans nos montagnes ils se chargent de la plupart des pollinisations et, leur période annuelle d'activité étant courte, ils recherchent de grandes et belles fleurs très visibles, aux couleurs brillantes, comme celles des Gentianes, des Anémones des Alpes, des Campanules, de superbes Oeillets ou du Lis martagon. Le vent intervient aussi, pour les Cyperaceae, les Poaceae et les Plantains; ces plantes-là, bien sûr, ont de petites fleurs ternes. Comment se passe la pollinisation dans ton cas ?

CE: Sous l'équateur, les vents sont rares et faibles. A l'époque des grands voiliers, les marins désignaient ces latitudes-là d'une expression peu amène, le «pot au noir». La majorité des pollinisations est assurée par les animaux, surtout des insectes, aidés de quelques vertébrés, des oiseaux, des singes et, la nuit, des chauves-souris. Il y a tant d'espèces végétales différentes que les fleurs doivent rivaliser de couleurs, de parfums et de dimensions pour avoir une chance de retenir l'attention d'un pollinisateur.

Dans la dispersion des graines, les gros vertébrés, écureuils, lémurs, singes, chauves-souris et oiseaux, ont un rôle prépondérant. Toutefois le vent garde une place importante dans la dispersion des fruits ailés (*Combretum*, *Dipterocarpus*, *Petersianthus*, etc.), et surtout des graines volantes (Apocynaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae, etc.). Cela va te surprendre, une Cucurbitaceae indonésienne, *Alsomitra*, utilise le vent pour disperser ses superbes graines ailées qui ressemblent à des planeurs. Quelques arbres, des Légumineuses et des Euphorbiaceae par exemple, ont des fruits qui explosent à maturité, projetant les graines sur des dizaines de mètres. Comment se passe-t-elle chez toi, la dispersion des fruits et des graines ?

PA: Comme tu le sais, notre période de végétation n'est pas bien longue; la neige recouvre les montagnes jusqu'en mai, et tombe à nouveau dès la fin septembre. Cela laisse très peu de temps pour la dissémination par les animaux frugivores, d'ailleurs les herbes de montagne produisent peu de fruits comestibles. Si l'on met à part quelques grands mammifères dont le pelage accroche les fruits et les graines, les plantes d'ici ont plutôt tendance à utiliser la gravité: leurs diaspores tombent au sol, où elles seront ensuite déplacées par le ruissellement ou par les fourmis, qui sont omniprésentes ici. La dissémination se fait aussi grâce au vent pour des Asteraceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Orchidaceae, Poaceae et quelques autres familles; l'ouverture brutale des fruits existe aussi mais elle est plus rare (Geraniaceae,

Fabaceae). La principale différence entre nous n'est-elle pas la durée de la période de l'année pendant laquelle le climat favorise la croissance des plantes ?

CE: Tu as raison, c'est une très grande différence; sous l'équateur, la période de végétation se prolonge indéfiniment. Les jours se suivent et se ressemblent: même chaleur, mêmes orages en fin de journée, même absence de vents forts, même humidité, même nombre quotidien d'heures de lumière, toute l'année, au point que la notion même d'année tend à perdre de son importance, voire à disparaître. C'est pour cette raison que nous n'avons pas de plantes annuelles; c'est aussi pour cela qu'un même arbre peut présenter, côte à côte, une branche en fleurs, une autre en fruits, une troisième qui perd ses feuilles et une quatrième dont les bourgeons s'ouvrent et qui est en train de se couvrir de jeunes feuilles: imagine tes quatre saisons, au même moment, dans un même arbre !

Je te prie d'excuser mon ignorance mais je n'ai aucune expérience de la neige, je sais seulement qu'elle est abondante et froide. Que deviennent les herbes alpestres lorsqu'elles se trouvent enfouies sous un mètre de neige ? Peuvent-elles survivre là-dessous ?

PA: Ne te méprends pas sur la couche de neige; elle protège du froid la plupart des plantes; les arbres, dont seules les racines sont protégées, restent seuls à devoir affronter le froid. Les Conifères ont transformé leurs feuilles en aiguilles; les autres restent défeuillés pendant de longs mois. Quant aux animaux, ils migrent ou dorment dans le sol, sous la neige, à l'exception de quelques oiseaux et mammifères qui, comme les arbres, affrontent le froid. Bien sûr, nos rares plantes annuelles meurent et ne subsistent que sous forme de graines. Quant aux plantes vivaces, qui sont de loin les plus nombreuses, elles dispersent leurs graines avant que la neige ne tombe puis, lorsque celle-ci prend possession du paysage, leurs tiges feuillées, déjà mortes sous l'action conjointe du froid et de la réduction des jours, disparaissent. Mais attention: leurs parties souterraines – souches, rhizomes, bulbes, etc. - restent vivantes, puisque le sol ne gèle pas, et elles régèneront ces plantes vivaces au retour du printemps, lorsque les températures se réchauffent et que les jours rallongent. Les herbes alpestres dépendent pour leur survie, dans une large mesure, de la résistance de leurs graines; mais, je le précise, ces dernières sont petites, dures, déshydratées, solidement protégées, elles ne craignent pas le froid – certaines en ont même besoin pour pouvoir germer - et leur vie ralentie permet aux botanistes et aux jardiniers de les conserver pendant des années sans qu'elles ne meurent. Mais à ton tour de parler des graines des arbres équatoriaux ? Ressemblent-elles à celles des plantes d'ici ?

CE: Non, pas du tout; n'ayant jamais à lutter contre le froid, ni contre la sécheresse, elles sont, pour la plupart, grosses, molles et riches en eau. De ce fait beaucoup d'entre elles doivent germer sans délais, dans le mois qui suit leur dissémination: par conséquent il est impossible de les stocker, ce qui ne laisse pas de contrarier les ingénieurs forestiers et de conférer un caractère aléatoire aux tentatives de reforestation tropicale.

J'ai une question à te poser en ce qui concerne la croissance des plantes: si les herbes montagnardes ne disposent que de quatre ou cinq mois pour pousser et fleurir avant de disparaître ou de trouver refuge dans le sol, cela n'a-t-il pas une influence sur leur forme végétative ? Dans un laps de temps aussi court, n'est-il pas difficile d'exprimer toutes les formes propres à chacune des familles végétales qui peuplent la prairie alpestre ? Bien

sûr, tu es parée de fleurs magnifiques et admirablement variées, mais les tiges feuillées et leurs ramifications ne vont-elles pas se ressembler d'une espèce à l'autre, faute d'un temps suffisamment long pour exprimer les différences liées à la systématique ?

PA: Je comprends mal ta question et je ne vois pas ce que tu entends par ces «formes végétatives propres à chacune des familles végétales». Ici c'est simple, et la séquence est toujours la même, quelle que soit la famille botanique; qu'il s'agisse d'un bouton d'or, d'une rhinante, d'un lis, d'une campanule, d'un dactyle, d'un lin ou d'une orchidée, les tiges feuillées sortent du sol, poussent à la verticale le plus vite possible pour capter le maximum d'énergie lumineuse, avant qu'une floraison apicale ne mette fin à la croissance; vient ensuite la pollinisation, puis la maturation des fruits et la dispersion des graines, enfin la mort des tiges feuillées aériennes. Comment pourrait-il en être autrement, en un temps si bref ? En y regardant de près, on trouve quelques variations, une ramification discrète, une floraison latérale, ou des relations parasitaires qui diminuent les besoins en énergie lumineuse mais, dans l'ensemble, en ce qui concerne leurs «formes végétatives», toutes les plantes d'ici sont construites sur le même «modèle architectural», comme on les appelle maintenant. Cela a l'air de te surprendre; comment sont-elles sous l'équateur, ces fameuses «formes végétatives» qui semblent tellement t'intéresser ?

CE: Les formes des plantes équatoriales n'ont rien à voir avec celles dont tu me parles. Laisse moi t'expliquer: dans nos régions, et surtout dans les canopées forestières, certains arbres, les Palmiers par exemple, poussent et fleurissent sans que le climat ne vienne jamais les interrompre. D'autres d'arbres, Anacardiaceae ou Dipterocarpaceae par exemple, ont des arrêts de croissance génétiquement programmés, qui interviennent à des périodes prévisibles et ne doivent rien au climat. D'où un rythme de croissance, qui induit un rythme de ramification; la floraison peut être terminale ou latérale ; les tiges feuillées peuvent être verticales avec des feuilles disposées en spirale, mais elles peuvent aussi croître à l'horizontale et porter des feuilles distiques. Tu le vois, les choix possibles sont nombreux; ces choix s'accumulent et se combinent et de cette combinaison résulte une gamme d'une vingtaine de «modèles architecturaux» distincts et tous viables: chaque famille de plantes adopte une fraction plus ou moins large de cette gamme, un modèle unique chez les Myristicaceae, huit chez les Lecythidaceae, une quinzaine chez les Euphorbiaceae. Comment expliquer cette réduction drastique du nombre des modèles architecturaux entre la forêt équatoriale et la prairie alpestre ? Aurais-tu une idée là-dessus ?

FH: Excusez-moi d'intervenir, mais votre discussion vous conduit au domaine des «architectures végétatives» sur lequel je travaille depuis longtemps; laissez-moi vous dire comment je vois la biogéographie et les architectures en liaison avec les latitudes.

Prenons comme point de départ la latitude 0°, avec un climat équatorial extrêmement permissif, qui autorise à la fois l'existence d'un nombre énorme d'espèces végétales et une très grande diversité de «formes végétatives» ou «modèles architecturaux», puisque ces deux expressions s'équivalent. Ce climat, exempt de facteurs physiques contraignants, est toujours favorable à la croissance des plantes: forte lumière sur la canopée, pluviométrie abondante et bien répartie, pas de vents forts, pas de journées courtes, pas de feux et, bien sûr, pas de neige ni de gel; dans ces conditions tous les «modèles architecturaux» s'avèrent

être viables, même les plus improbables d'entre eux. Historiquement, c'est à ces latitudes équatoriales que les plantes ont fait leur apparition, nous disent les paléontologues.

A des latitudes plus élevées, 20 ou 30° Nord ou Sud, des contraintes climatiques apparaissent, la plus habituelle étant une saison aride; beaucoup des modèles ne supportant pas la sécheresse, abandonnent l'épreuve et seule une minorité s'adapte et continue la course. Je rappelle deux faits évidents, en rapport avec notre débat: d'abord, s'adapter à une contrainte physique ne modifie pas cette contrainte. Ce n'est pas parce qu'un cactus parvient à vivre dans un désert que ce dernier est moins sec. Deuxième fait, lorsque l'intensité des contraintes physiques augmente, la diversité biologique diminue.

Montons encore en latitude; à 45 ou 50° Nord ou Sud, les principales contraintes physiques sont la variation annuelle de la longueur des jours et le froid hivernal. En montagne, ce froid s'accroît, les arbres deviennent rares ou se miniaturisent et les herbes, majoritaires, n'ont qu'un nombre réduit de «modèles architecturaux». Seuls persistent à ces latitudes élevées les modèles qui n'ont besoin que de quelques mois pour se mettre en place: ce sont bien des architectures simples que l'on observe dans la prairie alpestre.

Si l'on monte encore plus haut, au-delà des cercles polaires, les plantes à fleurs sont de plus en plus rares et, aux pôles, elles ont complètement disparu.

CE: J'ai une objection; au début de notre discussion tu mentionnais les animaux, et maintenant tu ne parles plus que des plantes. Mais nous savons bien que la faune et la flore sont indissociables, qu'elles ont besoin l'une de l'autre et qu'elles évoluent de conserve. Quelle place donnes-tu aux animaux dans ta biogéographie ?

PA: Je me rallie à cette critique. Sans ma faune associée, sans insectes pollinisateurs notamment, les floraisons dont je suis si fière deviendraient inutiles et je serais condamnée à subir de profondes modifications en faveur des plantes pollinisées par le vent. Incontestablement nous avons besoin des animaux. Leur biogéographie est-elle comparable à celle des plantes ?

FH: Excusez-moi si je vous ai donné l'impression d'oublier les animaux; je ne les sous-estime pas, mais je trouve plus simple d'en discuter indépendamment des plantes, même si les biogéographies des deux «règnes» se ressemblent beaucoup. Je reprends donc le même gradient, cette fois pour observer les animaux.

A la latitude 0°, le climat équatorial abrite la plus haute diversité animale de toute la planète. Les herbivores – largement majoritaires – exercent sur les plantes de formidables contraintes biologiques, remplaçant les contraintes physiques qui, je le rappelle, sont inexistantes à cette latitude. La canopée équatoriale est, par excellence, le domaine de la coévolution plantes-animaux; ce domaine m'intéresse vivement, mais cela nous entraînerait trop loin d'en discuter ici et je n'en retiendrai que deux aspects: lorsqu'un être vivant s'adapte à une contrainte biologique – prédation ou parasitisme, par exemple - cette contrainte diminue; en outre, plus les contraintes biologiques deviennent puissantes, plus la biodiversité augmente. A 20 ou 30°, la sécheresse, qu'elle soit saisonnière ou permanente, interdit l'accès des régions concernées à une grande partie de la faune: la diversité animale diminue.

A 40 ou 50°, le froid hivernal contribue lui aussi à cette érosion de la faune; à la belle saison, la coévolution plantes-animaux continue à fonctionner – Figueurs et hyménoptères

Chalcidiens, Ophrys et abeilles du groupe des Aculéates – mais avec une ampleur réduite par rapport à ce qui se passe sous l'équateur. A des latitudes plus hautes encore, l'évolution biologique se déroule face à des facteurs physiques saisonniers de plus en plus contraignants, alors que l'importance des contraintes biologiques continue à diminuer. Un exemple concret: aux latitudes de 60 à 70°, beaucoup d'arbres utilisent le vent à la fois pour leur pollinisation et pour la dispersion de leurs graines.

PA: Si je te suis bien, une différence importante entre la prairie alpestre et la canopée équatoriale porterait sur l'intensité et la diversité des relations entre les plantes et les animaux qui vivent dans ces deux milieux.

CE: Et ces relations s'appauvrissent lorsque les contraintes physiques augmentent avec la latitude. Une sorte de balance s'établit entre les deux types de contraintes, biologiques et physiques: lorsque les unes diminuent, les autres augmentent. C'est bien cela ?

FH: Oui, c'est en effet cela. Mais les contraintes biologiques ne concernent pas que les plantes et les animaux; il faut tenir compte des autres organismes, bactéries, virus, algues et champignons: ce qui importe est l'ampleur des relations entre ces divers partenaires.

PA: Notre débat a fait apparaître plusieurs différences majeures entre nous, le climat en relation avec la latitude, la durée de la période favorable à la croissance végétale, le niveau de la biodiversité globale, la richesse en espèces et en modèles architecturaux et, enfin, l'intensité des relations entre les êtres vivants, plantes et animaux en particulier. On le voit, beaucoup de différences nous séparent.

CE: C'est vrai; et si ce dialogue comparatif a mis en évidence tant de différences importantes, on en vient à se demander s'il reste la moindre ressemblance entre nous. Peut-être, au fond, la prairie alpestre et la canopée équatoriale n'ont-elles rien à voir l'une avec l'autre. D'ailleurs il me semble qu'on pouvait le prévoir.

FH: Pas du tout, vous oubliez une ressemblance essentielle: la prairie alpestre et la canopée équatoriale ont ceci de commun qu'elles sont les deux sommets de la beauté du monde; au moins en ce qui concerne les continents car le milieu marin présente lui aussi un sommet de beauté, le récif corallien, et plus précisément sa canopée, sa superstructure qui capte l'énergie lumineuse et permet le fonctionnement du récif lui-même. Imaginez des colonies coralliennes semblables à de très grands arbres dont les branches, habitées par des animaux fixés semblables à des fleurs, sont parcourues par des poissons multicolores aussi beaux que des colibris.

Parmi ceux que la nature intéresse, nous sommes nombreux à constater que beaucoup d'êtres vivants, plantes et animaux, sont beaux, indescriptiblement beaux; j'aimerais comprendre ce que signifie cette beauté, à laquelle la biologie classique n'a jamais accordé beaucoup d'attention. Bien au contraire, lorsque j'étais étudiant, nos professeurs nous mettaient en garde contre l'admiration; c'était, selon eux, un sentiment subjectif qui risquait de fausser nos raisonnements; la beauté, nous disaient-ils, c'est bon pour les enfants, les amateurs, les artistes et les poètes. A l'époque, je les croyais; maintenant je pense que leur attitude était

réductrice. Cette beauté de la vie, si elle existe, nous devons en tenir compte, l'admirer et chercher à la comprendre. Il y a là un vaste sujet de réflexion, quasiment vierge, qu'il nous est impossible d'explorer aujourd'hui; je me bornerai à exprimer une idée que je vous confie.

Vis-à-vis des animaux, la beauté des fleurs et des fruits – formes, couleurs, goûts, parfums - a une fonction biologique indiscutable, celle d'attirer les pollinisateurs et les disperseurs de graines, permettant ainsi à la plante de pratiquer une sexualité effective. Si nous sommes sensibles à cette beauté, si nous admirons les fleurs, si les fruits nous donnent envie de les consommer, il ne paraît pas imprudent de déduire de cette similitude de réactions que les êtres humains sont là encore de nature animale et qu'à ce titre nous faisons partie de l'environnement naturel dans lequel nous vivons.

Que la suprême beauté soit celle du récif corallien, de la prairie alpestre ou de la canopée équatoriale, je me demande si elle ne délivre pas à l'être humain un utile message: tu es ici chez toi, tu es un être vivant, tu fais partie de la nature et tu as lieu d'en être fier, ne cherche pas à t'en extraire et surtout ne te considère pas comme supérieur aux autres espèces vivantes. Dans le contexte contemporain, n'y a-t-il pas là un message indispensable à notre survie, que nous avons intérêt à entendre, que nous serions stupides d'ignorer ?

Enfin, sur la beauté des plantes, ce témoignage que je trouve irremplaçable, de René Hebding, lorsqu'il était conservateur du jardin des Cèdres à Saint-Jean Cap-Ferrat: «On aimerait avoir mille ans de vie pour pénétrer cette immense beauté, qu'on ne peut pas nommer, qu'on ne peut même pas décrire..... Cela se vit intérieurement. C'est un fleuve, il faut le vivre».

*Montpellier, Août 2014.*

