

Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle

*Les plantes et les insectes :
une lutte permanente*

Jacques HUIGNARD,
professeur honoraire à l'université de Tours, administrateur
de la société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle

Les insectes ont colonisé tous les milieux continentaux ; ils
représentent le groupe animal le plus abondant et le plus diversifié.
Les entomologistes estiment qu'il y aurait environ quatre à cinq
millions d'espèces d'insectes vivant sur terre, mais la plupart d'entre
elles sont encore inconnues. Il y a environ un million d'espèces qui
ont été déterminées, dont 46% se nourrissent de végétaux.

Si la biologie des espèces s'attaquant aux plantes cultivées a fait l'objet de nombreuses
recherches afin de mettre en place des méthodes de contrôle de ces ravageurs, on connaît
beaucoup moins celle des espèces inféodées aux plantes sauvages, qui sont de loin les plus
nombreuses. Une même plante peut être attaquée par différentes espèces d'insectes
phytophages qui consomment les parties végétatives (feuilles, tiges ou racines) ou les
organes reproducteurs (fleurs, fruits ou graines). De nombreuses espèces d'insectes ne
consomment qu'un nombre limité d'espèces végétales appartenant toutes à la même
famille ; ce sont des phytophages spécialistes. Certaines espèces n'ont parfois qu'une seule
plante-hôte, comme ce Coléoptère appelé *Bruchus pisorum* L. qui ne se reproduit, au stade
adulte que sur les gousses de pois tandis que ses larves ne se développent que dans les
graines de cette légumineuse (figure 1A). D'autres espèces, dites généralistes, sont
capables de se nourrir aux dépens de nombreuses espèces végétales appartenant à des
familles très différentes. Ainsi, le criquet pèlerin, *Schistocerca gregaria* (Forskal),
consomme plus de 400 espèces végétales (figure 1B).

sommaire

37 Jacques HUIGNARD,
*Les plantes et les insectes :
une lutte permanente.*

43 Roland LUPOLI, *La biodiversité
des insectes : une ressource
inexplorée pour la découverte de
nouveaux médicaments.*

46 Assemblée générale

48 L'énigme du bassin disparu

52 Echos

55 Nous avons lu

56 Programme des conférences et
manifestations du quatrième trimestre 2012

Figure 1A : Un insecte spécialiste, la bruche du pois,
Bruchus pisorum L.



Figure 1B :
Un insecte
généraliste, le
criquet pèlerin,
*Schistocerca
gregaria* Forskal



Les végétaux sont riches en sels minéraux et en sucres tels que la cellulose, l'amidon ou le saccharose, mais sont généralement pauvres en protéines (à l'exception des légumineuses) et en lipides. Ils produisent des composés dits secondaires qui jouent un rôle important dans la spécificité des relations entre les insectes et leurs plantes hôtes. Il y a une grande diversité de composés secondaires qui peuvent être classés en trois grands groupes ; les composés azotés, les terpènes et les phénols. Les composés secondaires azotés comme les alcaloïdes et les glucosinolates dérivent des acides aminés. Les terpènes présents dans les huiles essentielles de nombreuses plantes aromatiques sont des hydrocarbures. Les phénols sont des alcools aromatiques. Les tanins contenus dans les écorces des arbres ou dans les fruits appartiennent à cette famille.

Les insectes phytophages ont mis en place tout un ensemble de stratégies leur permettant de découvrir leurs plantes-hôtes, puis de se reproduire et de se développer à leurs dépens. Mais, les plantes, soumises aux attaques des insectes phytophages, ne sont pas des organismes passifs qui se laissent manger sans réagir. Il y a eu, au cours des générations, sélection de systèmes de défense qui limitent les attaques des insectes phytophages. Ces systèmes de défense sont surtout basés sur la production de défenses chimiques qui peuvent, soit provoquer la mort des insectes phytophages qui essaient de les attaquer, soit attirer leurs ennemis naturels. Ces défenses végétales peuvent cependant être détournées par des espèces de phytophages qui deviennent capables de se développer dans des plantes riches en composés secondaires et même d'utiliser ces composés pour s'orienter ou se protéger ! Il y a donc au cours du temps « une lutte permanente » entre la plante qui sélectionne des systèmes de défense et les différentes espèces d'insectes qui essaient de détourner ces défenses. Cette coévolution entre plantes et insectes est la conséquence de modifications génétiques suivies de phénomènes de sélection. Nous analyserons dans un premier temps les stratégies de défense mises en place par les plantes pour limiter les attaques des insectes, puis nous examinerons, dans un second temps, comment ces insectes arrivent à détourner ces défenses et même à en tirer profit.

Comment les plantes peuvent-elles se défendre contre les attaques des insectes ? Elles synthétisent des défenses chimiques contre les insectes généralistes

Les plantes peuvent synthétiser des composés secondaires qui provoquent la mort des insectes généralistes, qui essaient de les consommer, en perturbant le fonctionnement du système nerveux, du système digestif ou en empêchant la croissance larvaire.

© H. Guyot, OPIE.



Figure 2 : La blatte *Periplaneta americana* L., ici au stade adulte, est un insecte généraliste de grande taille, très utilisé pour les études physiologiques chez les insectes

Les neurotoxiques. Ils agissent directement au niveau des neurones, comme l'ont montré des études réalisées chez des insectes généralistes comme la blatte *Periplaneta americana* L. (figure 2), et provoquent la mort par paralysie.

Le disulfure de diméthyle est un composé soufré volatil produit par les Crucifères et les Alliées. Il agit au niveau des mitochondries (en rouge sur la figure 3) et diminue l'activité respiratoire des neurones du cerveau de la blatte ; ce qui réduit la production d'énergie et entraîne une disparition de l'activité électrique de ces cellules. Les neurones ne sont plus excitables et les informations ne sont plus transmises du cerveau vers les organes.

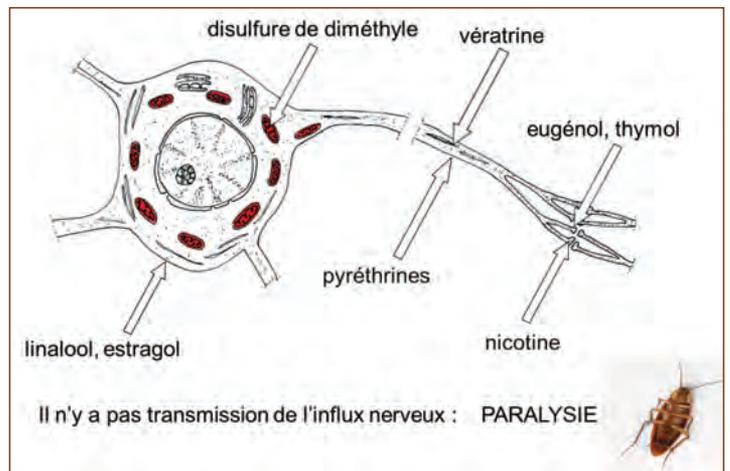


Figure 3 : Mode d'action des différents neurotoxiques d'origine végétale sur les cellules nerveuses de la blatte (d'après Huignard et al., 2008).

Le linalool et l'estragol modifient l'activité électrique des membranes des neurones et il n'y a plus de transmission d'influx nerveux en réponse à une excitation. L'eugénol et le thymol agissent au niveau des synapses et bloquent la production de neurotransmetteurs comme l'acétylcholine.

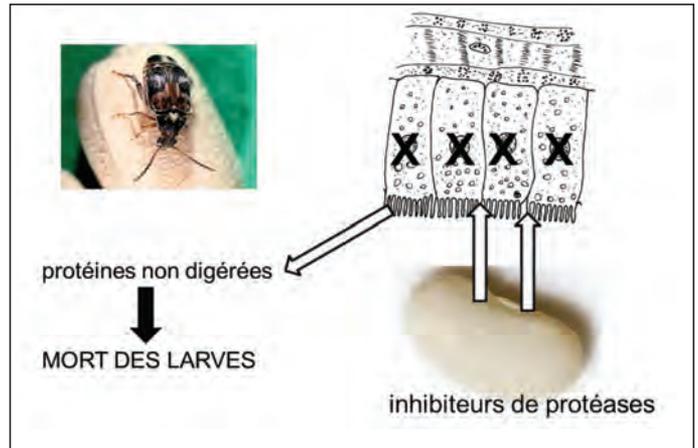
Les huiles essentielles, produites par de nombreuses plantes aromatiques, sont des mélanges de monoterpènes qui sont de puissants neurotoxiques pour les insectes généralistes. Le linalool et l'estragol modifient l'activité électrique des membranes des neurones et il n'y a plus de transmission d'influx nerveux en réponse à une excitation. L'eugénol et le thymol agissent au niveau des synapses et bloquent la production de neurotransmetteurs comme l'acétylcholine.

Les alcaloïdes, présents dans de nombreux végétaux, sont également des neurotoxiques qui provoquent la mort rapide des généralistes. La nicotine agit au niveau des synapses en inhibant la production d'acétylcholine, tandis que la vératrine produite par la liliacée *Veratrum album* (le vérate blanc ou fausse hellébore) perturbe la transmission de l'influx nerveux en modifiant l'activité électrique des neurones.

Les antimétaboliques. Les graines de légumineuses contiennent des inhibiteurs de protéases qui empêchent la digestion des protéines en bloquant la production d'enzymes digestifs comme la trypsine. Ces inhibiteurs sont des protéines qui jouent un rôle important dans la spécificité des relations entre les Coléoptères Bruchinae (des insectes qui se développent aux dépens des graines) et leur plante-hôte. Les larves de l'espèce tropicale *Callosobruchus maculatus* F., qui se développent aux dépens d'une légumineuse africaine, le niébé *Vigna unguiculata* Walp (figure 4), meurent dès qu'elles commencent à consommer des graines de haricot (*Phaseolus vulgaris* L.).

Figure 4 : Mode d'action des inhibiteurs de protéases contenues dans les graines de haricot au niveau des cellules intestinales de *Callosobruchus maculatus* F.

Les inhibiteurs de trypsine contenus dans les graines du haricot agissent au niveau des cellules intestinales des larves de *C. maculatus* et empêchent la digestion des aliments. Par contre, les larves de *Acanthoscelides obtectus* Say (communément appelé charançon du haricot) sont insensibles à ces inhibiteurs de protéases et se développent sans mortalité importante aux dépens des graines de cette légumineuse.



© Schéma et photos J. Huignard

© J. Huignard



Figure 5 : Le margousier produit des fruits riches en azadiractine ayant des propriétés insecticides

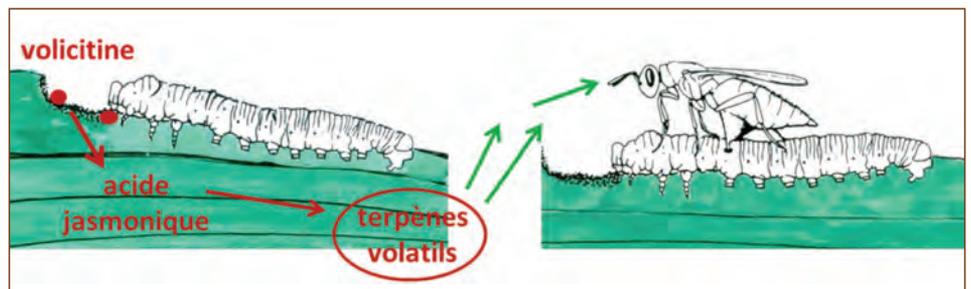
Les inhibiteurs de la croissance. Les insectes passent par plusieurs stades lors de leur développement ; la croissance a lieu au stade larvaire grâce à des mues successives. Le passage au stade adulte se fait directement (insectes hétérométaboles) ou après passage au stade nymphal durant lequel se réalisent les métamorphoses (insectes holométaboles). *Ageratum conyzoides* L. est une plante tropicale de la famille des Astéracées qui synthétise des substances de la famille des chromènes, appelées précocènes, qui induisent des métamorphoses anticipées et stérilisent les femelles adultes des insectes hétérométaboles comme le criquet. De même, le margousier (*Azadirachta indica* A.), également appelé neem, est un arbre tropical de la famille des Méliacées (figure 5) dont les graines produisent une huile contenant de l'azadiractine. Cette substance bloque le développement larvaire des insectes en inhibant l'activité des glandes endocrines qui induisent la mue. Elle provoque un arrêt de la croissance entraînant au bout d'un certain temps la mort des larves. L'huile de neem est utilisée en tant qu'insecticide biologique.

Elles appellent au secours une guêpe parasite qui tue la larve du phytophage

Le maïs est attaqué aux Etats-Unis non seulement par les larves de la pyrale *Ostrinia nubilalis* Hübner mais également par des larves d'espèces beaucoup plus généralistes, comme la noctuelle *Spodoptera exigua* Hübner, qui mangent les feuilles. Des études récentes ont montré que la plante attaquée est capable de réagir à son agresseur en faisant appel à un autre être vivant (ici une guêpe) qui va la défendre. Le mécanisme de défense mis en place par la plante a pu être étudié. Lorsque les larves de la noctuelle mangent les feuilles de maïs, à l'aide de leurs pièces buccales, elles broient les feuilles et déposent de la salive au niveau de la brisure. La plante reconnaît alors, grâce à des récepteurs situés au niveau des membranes des cellules végétales, une substance contenue dans la salive de l'insecte appelée volicitine et réagit à la présence de cette substance. Il y a alors mise en place de toute une série de réactions chimiques à l'intérieur du végétal qui va synthétiser puis libérer des composés volatils de nature terpénique qui diffusent dans l'atmosphère et attirent les guêpes parasites *Cotesia marginiventris* Cresson (figure 6). Ces guêpes vont attaquer les larves de *S. exigua* ; elles injectent un venin mortel à l'intérieur de leur corps puis y déposent des œufs. La guêpe parasite se développe aux dépens de la larve de noctuelle. Toutes les feuilles d'un même végétal attaqué par une larve de *S. exigua* répondent à l'attaque en émettant des terpènes (Cortesero et Thibout, 2004). La réponse qui concerne l'ensemble du végétal est dite systémique. Il s'agit d'un moyen de défense actif et rapide qui montre bien que la plante n'est pas un organisme passif et peut mettre en place des systèmes de défense élaborés.

Un tel type de réponse à des attaques de phytophages généralistes a été retrouvé chez un certain nombre de plantes comme le coton, le chou, le tabac ou le niébé (une légumineuse tropicale). Des recherches complémentaires ont permis d'analyser l'efficacité réelle de ce système de protection sur du tabac sauvage aux Etats-Unis. Cette plante répond aux attaques des larves de sphinx du tabac en émettant des composés volatils qui attirent des punaises prédatrices qui mangent les larves du sphinx. Les chercheurs sont parvenus à modifier, chez le tabac, l'activité de certaines enzymes permettant la synthèse des composés volatils. Dans ces conditions, les plantes modifiées ne libèrent plus les composés volatils qui attiraient les punaises et sont fortement attaquées par les larves de sphinx.

Figure 6 : La plante réagit à la présence de volicitine contenue dans la salive de la chenille en émettant des composés volatils de nature terpénique qui attirent la guêpe parasite. L'acide jasmonique est une hormone végétale qui induit la synthèse des terpènes et joue un rôle important dans la mise en place des systèmes de défense



Les plantes hébergent et nourrissent des fourmis très agressives qui les protègent

Acacia cornigera L. est un arbre tropical et subtropical de la famille des légumineuses que l'on rencontre en Amérique centrale. Il ne synthétise pas de composés secondaires toxiques mais a sélectionné un autre système de défense. Cet acacia possède à la base de chaque feuille deux épines en forme de corne de bœuf dont la partie centrale est creuse (figure 7). Chaque épine héberge une colonie de fourmis *Pseudomyrmex ferruginea* Ryan qui assure la protection de l'arbre contre les animaux défoliateurs. Les ouvrières sont actives jour et nuit et se déplacent sur les branches. Elles mordent les vertébrés ou invertébrés qui essaient de manger les feuilles à l'aide de leurs mandibules et injectent un venin douloureux à l'aide de leur dard. En contrepartie, l'acacia fournit un gîte aux colonies de fourmis et leur apporte de la nourriture en leur procurant des sucres produits par des nectaires situés à la base des feuilles, des lipides et des protéines. Ces protéines contenues dans des nodules, appelés corps de Belt, se trouvent au niveau de certaines feuilles. Il s'agit bien dans ce cas, d'une véritable symbiose, c'est-à-dire d'une association à bénéfices réciproques (Passera, 2006).

Les fourmis *Crematogaster mimosae* Sants protègent les feuilles d'*Acacia depreanobium* S. contre les vertébrés végétariens au Kenya. Lorsqu'une girafe commence à manger une feuille, les ouvrières sortent de leur nid et se précipitent sur elle. Les fourmis émettent alors un signal chimique pour appeler leurs congénères qui arrivent en grand nombre. Les ouvrières mordent la tête de la girafe à l'aide de leurs pièces mandibulaires puis retournent leur abdomen au-dessus de leur tête et



Figure 7 : **Epines creuses de *Acacia cornigera* hébergeant les colonies de fourmis qui se nourrissent des sécrétions contenues dans les corps de Belt (en jaune) situés au niveau des feuilles**

injectent un puissant venin dans la plaie. L'effet est immédiat ; la girafe s'éloigne rapidement de l'arbre en secouant la tête. Cette association entre l'acacia et les fourmis est cependant fragile et ne se maintient que si les vertébrés exercent une pression importante sur les plantes. Si l'on entoure les acacias avec des barrières afin d'éviter la consommation des feuilles par les girafes, les arbres forment moins d'épines et les nectaires régressent, ce qui entraîne la disparition des fourmis protectrices. Ces arbres sont alors attaqués par de petits mammifères, par des insectes xylophages et par d'autres espèces de fourmis peu agressives ; ce qui limite leur croissance. Par contre, les arbres qui ne sont pas entourés de barrières sont beaucoup plus grands et plus vigoureux, car ils hébergent des colonies de fourmis *Crematogaster mimosae* qui assurent une protection efficace en repoussant les girafes.

Comment les insectes peuvent-ils détourner les défenses des plantes ?

Un certain nombre d'espèces d'insectes sont capables de se développer dans des plantes riches en composés secondaires, soit en transformant les composés toxiques dans leur tube digestif, soit en les stockant dans des glandes ou dans leur hémolymphe. Chez un certain nombre d'espèces, ces composés sont devenus des signaux, orientant le comportement de l'insecte en permettant la découverte de la plante ou en induisant la ponte. Ils sont responsables de la spécificité des relations entre les plantes et le phytophage spécialiste. Nous examinerons quelques exemples au cours de cette étude.

La piéride de la rave utilise les défenses chimiques de la plante

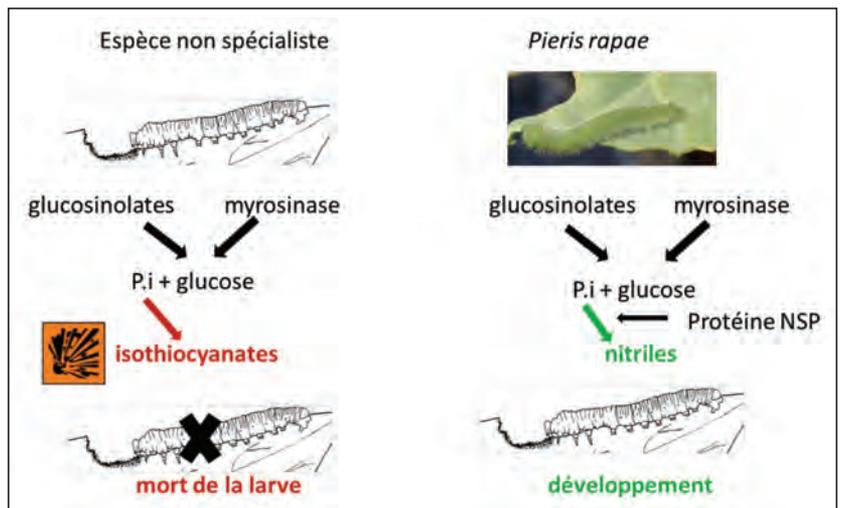
Pieris rapae Lest est un lépidoptère qui se développe aux dépens des crucifères sauvages et cultivées comme le chou ou la rave (figure 8). Ces crucifères synthétisent des produits soufrés volatils qui sont libérés dans l'atmosphère et sont reconnus par les femelles de *P. rapae*. Ils permettent la découverte de la plante-hôte sur laquelle les femelles vont se reproduire et leur descendance se développer. Lorsque la femelle se trouve sur sa plante, elle va l'explorer avec ses récepteurs sensoriels situés au niveau des pièces buccales et avec sa tarière afin de rechercher à la surface des feuilles des composés organiques soufrés caractéristiques des crucifères, les glucosinolates. C'est uniquement lorsque la femelle a reconnu leur présence qu'il y a alors induction du comportement de ponte et émission des œufs sur les feuilles. Cette sensibilité vis-à-vis des composés chimiques spécifiques de la plante-hôte (ici la rave ou le chou) permet l'émission des œufs sur un substrat favorable au développement de la descendance et assure la spécificité des relations plantes-insectes. La larve va devoir déjouer les défenses chimiques des plantes, car les crucifères contiennent dans leurs feuilles non seulement des glucosinolates, mais également l'enzyme permettant la transformation de ces composés (appelée myrosinase). Ces deux molécules organiques sont dans des parties différentes de la plante. Lorsqu'une chenille non spécialiste des crucifères mange une feuille, elle la mâche et met en contact les glucosinolates et la myrosinase; il y a alors réaction enzymatique et formation d'isothiocyanate de méthyle. Ce puissant neurotoxique tue rapidement l'imprudent consommateur



Figure 8 : **Adulte de *Pieris rapae* L. se nourrissant de nectar dans une inflorescence de composée**

Figure 9 : Conséquences de la présence des glucosinolates dans les aliments sur la digestion et la survie de deux espèces de lépidoptères. La rencontre glucosinolate - myrosinase permet la formation d'un produit intermédiaire (P.i) transformé en isothiocyanates toxiques ou en nitriles (Winde *et al.*, 2011)

et la plante est protégée. Quand la larve de *Pieris rapae* mange une feuille, il y a bien contact entre les glucosinolates et l'enzyme mais il n'y a pas formation d'isothiocyanates. Une protéine spécifique, appelée « Nitrile Specific Protein », présente dans l'intestin des larves induit de nouvelles réactions chimiques permettant la formation de composés peu toxiques (des nitriles) qui sont rapidement éliminés. Les larves, grâce à ce stratagème, ont détourné les défenses chimiques et peuvent manger sans problèmes leur nourriture préférée (figure 9).



© H. Guyot OPIE

Les larves du sphinx du tabac éliminent rapidement le composé toxique

Les larves de *Manduca sexta* L. (figure 10) consomment des feuilles de tabac mais sont sensibles à la nicotine qui peut être neurotoxique, même pour cette espèce spécialiste. Elles doivent donc l'éliminer rapidement si elles veulent exploiter leur plante-hôte. Dès que les feuilles broyées se trouvent dans l'intestin, la nicotine est reconnue par les cellules digestives ; ce qui provoque la synthèse d'enzymes de la famille des cytochromes P450, dont la principale fonction est de catalyser l'oxydation d'un grand nombre de composés organiques comme les alcaloïdes. La nicotine est transformée par ces enzymes en composés beaucoup moins toxiques, qui sont éliminés avec les excréments dans les 24 heures qui suivent la prise alimentaire. Dans ces conditions, la nicotine ne perturbe pas le fonctionnement des neurones et n'altère pas la transmission des influx nerveux au niveau des synapses.



© A. Bézier

Figure 10 : La larve de sphinx du tabac (*Manduca sexta* L.) transforme rapidement la nicotine en composés moins toxiques, qui sont éliminés avec les excréments

Les larves stockent les composés secondaires qui deviennent des systèmes de défense

Le monarque (*Danaus plexippus* L.) est un papillon présent sur le continent nord-américain qui consomme au stade larvaire des feuilles d'Asclépiadacées (figure 11). Ces plantes synthétisent des cardenolides ; ce sont des molécules de nature lipidique associées à des glucides qui sont des neurotoxiques pour les insectes non spécialistes. Les larves ne transforment pas les cardenolides et les stockent dans leurs organes, en particulier dans leur sang appelé hémolymphe chez les insectes. On les retrouve chez les adultes après la métamorphose. La présence des cardénolides dans le corps des larves et des adultes n'a aucune conséquence sur le fonctionnement des cellules nerveuses qui sont insensibles à la présence de ces composés. Les monarques réalisent de longues migrations sur le continent nord-américain et ont des couleurs vives tant au stade adulte qu'au stade larvaire ; ils sont donc facilement repérables par les prédateurs et notamment par les oiseaux. Or, ceux-ci les évitent, car les monarques ont un très mauvais goût en raison de la présence des cardenolides.



© H. Guyot OPIE

Figure 11 : Adulte du papillon monarque *Danaus plexippus* L.



© Massachusetts Butterfly Club

Figure 12 : Les dessins et les couleurs des ailes des adultes de vice-roi (*Limenitis archippus* Cramer) sont proches de ceux du monarque

Cet effet protecteur est si efficace que certaines espèces de papillons qui sont incapables de stocker des cardenolides ont pu au cours de l'évolution mimer la couleur et les dessins des ailes du monarque. C'est le cas du vice-roi, *Limenitis archippus* Cramer, un papillon vivant dans les mêmes écosystèmes que *D. plexippus* (figure 12). La chrysomèle *Phratora vitellinae* L. est un petit coléoptère chrysomelideae européen se nourrissant au stade larvaire de feuilles de saule qui contiennent de la salicine, une molécule organique contenant de l'acide salicylique et du glucose, connue depuis longtemps pour ses vertus thérapeutiques (figure 13). La salicine consommée par les larves est transformée en aldéhyde salicylique dans le tube digestif. Ce composé va ensuite traverser la barrière intestinale et va s'accumuler dans des glandes se trouvant

sur l'abdomen des larves. Lorsque celles-ci sont attaquées, les glandes libèrent des composés volatils riches en aldéhyde salicylique qui sont répulsifs pour les hyménoptères parasites et les prédateurs (punaises, oiseaux...). De plus, les sécrétions, riches en aldéhyde salicylique, qui se déposent sur la cuticule des larves ont des propriétés antibactériennes et antifongiques. Elles les protègent contre les maladies bactériennes et les attaques de champignons.

Ces quelques exemples montrent bien la diversité des mécanismes mis en place par les insectes spécialistes pour se nourrir et se développer aux dépens de plantes riches en composés secondaires.



© R. Coutin OPIE

Figure 13 : Adulte et larves de la chrysomèle du saule *Pbratora vitellinae*
L. Les glandes abdominales noires stockent de l'aldéhyde salicylique provenant de l'alimentation

Les phytophages manipulent les plantes pour mieux les exploiter

Le lépidoptère *Pyllonorycter blancardella* F. est un papillon qui se développe au stade larvaire dans des galeries (appelées mines) creusées à l'intérieur des feuilles de pommier. Les larves sont dites mineuses. Les œufs sont pondus sur les feuilles et les larves pénètrent à l'intérieur, puis commencent à forer une mine ; elles se nourrissent de sève durant les premiers stades larvaires puis de tissus foliaires durant les derniers stades. La mine est visible des deux côtés de la feuille. Il y a plusieurs générations de *P. blancardella* qui se succèdent sur les feuilles vertes de pommier au printemps et durant l'été. La dernière génération se développe à l'automne sur des feuilles jaunes sénescentes qui sont pauvres en aliments, mais lorsque l'on regarde les feuilles, on constate que la mine est entourée d'une île verte ;

c'est-à-dire d'une zone où il y a encore une activité photosynthétique (figure 14). David Giron, chercheur à l'Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte de l'université de Tours, a constaté que la présence de cette île verte était le résultat d'une manipulation du végétal par la larve mineuse, qui lui permet de disposer de sucres et de protéines indispensables à son développement. La salive de larve mineuse contient en effet des hormones végétales de la famille des cytokinines qui sont libérées dans les feuilles. Ces hormones maintiennent les tissus foliaires en activité et s'opposent à leur sénescence. C'est ce qui explique la présence de l'île verte entourant la mine. Les cytokinines ne sont pas synthétisées par la larve elle-même, mais par le biais d'une association étroite avec des bactéries, les *Wolbachia*, qui vivent dans les cellules sans perturber leur fonctionnement. Ces bactéries sont présentes chez de nombreuses espèces d'insectes et influencent généralement leur reproduction. Lorsque les larves sont traitées avec un antibiotique qui tue les *Wolbachia*, la salive de *P. blancardella* ne contient plus de cytokinines. Il n'y a plus d'îles vertes autour des mines et la mortalité des larves est

élevée. Grâce à ces *Wolbachia*, la chenille peut donc manipuler le végétal afin de disposer des aliments nécessaires à son développement. On peut se demander pourquoi ces bactéries contribuent à la production des cytokinines et quel en est l'intérêt pour elles. On ne dispose pas de réponse actuellement, mais une telle association avec plusieurs partenaires montre la complexité du système.



© S. Pincebourde et M. Body

Figure 14 : Île verte autour de la mine creusée par la larve du lépidoptère *Pyllonorycter blancardella* F.

En conclusion

L'analyse des relations entre les plantes et les insectes phytophages montre la diversité des stratégies sélectionnées par chacun des partenaires. Les plantes utilisent non seulement des défenses chimiques pour limiter les attaques des insectes et plus généralement des herbivores, mais peuvent aussi faire appel à des insectes parasites ou prédateurs pour tuer ou repousser ces phytophages. La nature ayant horreur du vide, un certain nombre d'espèces d'insectes phytophages ont pu s'adapter et peuvent se développer sur des plantes riches en composés secondaires. La connaissance des mécanismes de défense du végétal présente un grand intérêt, car les composés secondaires des végétaux sont la source de nombreux médicaments utilisés en médecine et de biopesticides employés en protection des cultures.

Résumé des conférences présentées à la Société des Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle par Jacques Huignard (avril 2011) et David Giron (novembre 2011)

BIBLIOGRAPHIE

- CORTESERO (A.M.), THIBOUT (E.), 2004. - Des insectes gardiens des plantes. *La Recherche*, 380, 54-58.
- HUIGNARD (J.), LAPIED (B.), DUGRAVOST (S.), MAGNIEN-ROBERT (M.), KETOH (K.), 2008. - Modes d'actions neurotoxiques des dérivés soufrés et de certaines huiles essentielles et risques liés à leur utilisation. *In* Les biopesticides d'origine végétale (Editions Lavoisier).
- PASSERA (L.), 2006. - La véritable histoire des fourmis (Editions Fayard).
- WINDE (I.), WITTSTOCK (U.), 2011. - Insect herbivore counteradaptation to the plant glucosinolate-myrosinase system. *Phytochemistry*, 72, 13, 1566-1575.

La biodiversité des insectes : une ressource inexplorée pour la découverte de nouveaux médicaments

Roland LUPOLI, université Paris-Descartes,
unité INSERM UMR-S 747, pharmacologie, toxicologie et signalisation cellulaire

Les insectes sont les êtres vivants qui comptent sur terre le plus d'espèces. Ils sont apparus il y a plus de 400 millions d'années et, avec 900 000 espèces recensées, ils représentent environ 60 % de l'ensemble des espèces, plantes et microorganismes (bactéries, virus, champignons) inclus.

Régulièrement, des spécialistes revendiquent que leur groupe de prédilection représente 90 % de la biodiversité terrestre totale (invertébrés marins, microorganismes, nématodes, plantes...). Ces données ne sont toujours que des estimations initiales. Il y a trente ans, les estimations initiales du nombre d'espèces d'insectes restant à découvrir, fondées sur les premiers échantillonnages en forêt tropicale, atteignaient 100 millions d'espèces ! D'autres campagnes d'échantillonnages, la pondération et le recoupement des informations ont permis de déterminer un nombre d'espèces d'insectes restant à découvrir "seulement" cinq à dix fois supérieur au nombre d'espèces connues à ce jour. Les insectes comptent donc inéluctablement le plus grand nombre d'espèces répertoriées et estimées sur terre.

Trop souvent oubliés, les insectes devraient donc toujours être associés au mot "biodiversité", car celui-ci a été inventé par l'entomologiste Edward O. Wilson, qui fait d'ailleurs une allusion médicinale en 1992 dans son livre "The diversity of life" : "Biodiversity is our most valuable but least appreciated resource. [...] It can be safely assumed that a vast array of other beneficent but still unknown species exist. A rare beetle sitting on an orchid in a remote valley of the Andes might secrete a substance that cures pancreatic cancer".

Les insectes font partie du phylum des arthropodes, ou euarthropodes, qui possèdent un squelette externe solide en chitine, un corps segmenté et des pattes symétriques articulées sur des segments. Ce phylum est divisé en deux sous-phyla : les chélicérates (76 000 espèces) comprenant la classe des arachnides (acariens, scorpions, araignées) et les mandibulés (un million d'espèces) comprenant les myriapodes (ou mille-pattes), les crustacés et les insectes. Les insectes sont plus proches des crustacés que des myriapodes et plus proches des myriapodes que des arachnides. La morphologie et l'ADN rapprochent donc plus la mouche du homard que de l'araignée ! Parmi les crustacés, seuls les cloportes sont en grande partie terrestres. Les arthropodes terrestres comptent donc près d'un million d'espèces réparties en 58 ordres et 1 600 familles ; quatre ordres en représentent à eux seuls 75 % : les coléoptères, les hyménoptères, les lépidoptères et les diptères.



© Photo Roland Lupoli

Syrphe : *Syrphus ribesii*. Les syrphes sont des mouches communes qui imitent les motifs et les couleurs des guêpes pour se protéger d'éventuels prédateurs. Paris, Jardin des plantes, octobre 2011

Malgré toute cette biodiversité, il n'existe qu'un seul médicament sur le marché issu d'un insecte

Pourtant, plus de 60 % des médicaments occidentaux actuels sont des dérivés naturels, modifiés ou inspirés de substances naturelles de plantes et de microorganismes. On a identifié 200 000 molécules d'origine naturelle sur les 30 millions de molécules répertoriées et conçues par l'homme. La nature est donc une source d'inspiration chimique bien supérieure à celle du cerveau humain puisque moins de 1 % des molécules connues sont à l'origine de 60 % des médicaments. Il n'y a donc aucune raison objective de penser que des médicaments issus d'insectes pourraient être moins efficaces que ceux issus de plantes ou de microorganismes.

Les insectes ont d'ailleurs été et sont toujours utilisés dans les pharmacopées traditionnelles

Les plus anciennes remontent à 5 000 ans. On a trouvé sur des tablettes d'argile mésopotamiennes des textes en écriture cunéiforme qui attestent des vertus curatives de libellules, de mantes et de sauterelles. L'utilisation d'insectes en médecine par les Egyptiens remonte à trente-huit siècles. Ils vénéraient les insectes médicinaux au même titre que le scarabée, symbole de la création.

En Chine, le plus ancien traité de médecine a 4 700 ans. Cette pharmacopée nous a été transmise à travers plus de 13 000 textes, dont les ouvrages de référence ou *Bencao*. Aujourd'hui, environ 300 espèces d'insectes sont utilisées en médecine traditionnelle chinoise parmi 5 700 ingrédients végétaux, animaux et minéraux.

En Europe, les Grecs et les Romains utilisaient des remèdes à base d'insectes. Un peu délaissés ensuite, mais relayés par la médecine arabe, ils sont ensuite réapparus et ont atteint leur apogée au début du XVII^e siècle en France, sans toutefois égaler les remèdes végétaux. L'amélioration des conditions d'hygiène à la fin du XIX^e siècle, notamment grâce aux travaux de Pasteur, a conduit à assimiler les insectes à la saleté, au danger, à la désuétude et à les faire disparaître des prescriptions médicales.

Avant que l'on ne démontre leur implication dans la transmission de maladies humaines (peste, malaria, fièvre jaune, typhus...), le monde occidental avait déjà développé un dégoût et une répulsion injustifiés pour les insectes, un véritable « insecticide mental » qui est ensuite allé crescendo. En France, l'enseignement de l'Entomologie au collège a subsisté jusqu'en 1965. En classe de 5^e, les insectes représentaient alors encore un tiers du programme de sciences naturelles. Aujourd'hui, un bachelier n'aura jamais observé un insecte de près durant ses études. Les moins de 55 ans ne connaissent les insectes qu'à travers ceux qui s'écrasent sur leur pare-brise... Depuis quinze ans, on ne recrute plus de taxinomistes entomologistes que l'on mettait dix ans à former, à tel point que pour beaucoup de groupes, les spécialistes sont des amateurs passionnés et les seuls capables d'identifier les espèces de France ou d'ailleurs. Aujourd'hui encore, de nombreux films et jeux télévisés regorgent de confrontations et de contacts avec des insectes pour simuler le comble de l'horreur. Ce rejet et cette mauvaise réputation ont également freiné l'industrie pharmaceutique dans la recherche de nouveaux médicaments issus d'insectes jusqu'à une date récente.

C'est finalement en 1999 qu'Entomed, la première société spécialisée dans la recherche et le développement de molécules médicaments dérivées d'insectes, a vu le jour en Alsace

Cette start-up a été créée par le professeur Jules Hoffmann qui a obtenu en 2011 le prix Nobel de médecine. Il avait identifié avec son équipe les mécanismes de l'immunité innée des insectes : des peptides antimicrobiens sécrétés dans leur hémolymphe, lorsque ces insectes sont infectés par des microorganismes. Ces peptides antimicrobiens permettaient de soigner des souris infectées par des bactéries ou des champignons. Entomed a alors recherché et développé des centaines de nouveaux peptides antimicrobiens d'insectes et testé leurs activités sur des souris. Deux peptides, l'un dirigé contre les staphylocoques multirésistants impliqués dans les maladies nosocomiales, l'autre contre des champignons rares touchant les personnes immunodéprimées, étaient optimisés et prêts à être analysés dans des essais précliniques. Malheureusement, ces études n'ont pas abouti, car les peptides antimicrobiens de 40 à 50 acides aminés ne peuvent pas être synthétisés chimiquement et nécessitent d'être produits par des levures à un prix de production commercialement prohibitif.

Entomed a alors décidé de réorienter ses recherches en s'intéressant aux petites molécules organiques produites par des insectes et possédant potentiellement des activités anticancéreuses. Les molécules de défense d'insectes présentent souvent des activités cytotoxiques envers les cellules de vertébrés et donc des activités probables contre les cellules à très fort développement, comme les cellules cancéreuses.

Des groupes d'insectes pour lesquels la défense chimique est primordiale, comme les fourmis, les termites, les chrysomèles ou les coccinelles, ou ceux qui possèdent des couleurs d'alarme (ou aposématiques), ont été sélectionnés. Ces couleurs voyantes et contrastées, bleu ou vert métallisé, jaune, orange, rouge, parfois en mélange avec du noir ou du blanc pour augmenter le contraste, protègent en indiquant aux prédateurs la présence de molécules de défense ou de venins dont ils doivent se méfier. Nous savons tous instinctivement, par exemple, qu'il faut éviter de toucher des insectes dont l'abdomen est rayé de jaune et de noir...

Un réseau de collaborations a alors été créé pour récolter ces insectes dans le monde entier en quantités suffisantes. En effet, compte tenu des limites des instruments de détection, une quantité minimale de 10 g d'insectes est nécessaire pour parvenir à identifier une molécule nouvelle inconnue. Récolter 10 g d'une espèce choisie, soit 300 individus en moyenne, n'est pas chose facile. Ces collaborations ont permis de réunir en trois ans plus de 1 400 lots d'arthropodes terrestres en quantité supérieure à 10 g, provenant de 800 espèces ciblées différentes. Il s'agit de la plus grande banque d'insectes, avec de telles quantités jamais rassemblées au monde. Des extraits ont été faits pour l'ensemble de ces lots. Ils ont ensuite été déposés à différentes concentrations sur des cellules cancéreuses humaines en culture (cancers du sein, du poumon et du colon). Ce criblage a permis de sélectionner 125 extraits actifs qui ont été chacun fractionnés par chromatographie pour séparer les molécules. Des dizaines de molécules actives ont ainsi été isolées, et certaines modifiées chimiquement pour obtenir des analogues encore plus actifs. Deux séries de molécules médicaments optimisées ont montré une excellente efficacité sur des tumeurs solides et sur la leucémie *in vivo* chez la souris : elles étaient également prêtes à passer en phase préclinique. Ces recherches ont été interrompues en 2005 pour des raisons financières, mais cette première expé-

Un réseau de collaborations a alors été créé pour récolter ces insectes dans le monde entier en quantités suffisantes. En effet, compte tenu des limites des instruments de détection, une quantité minimale de 10 g d'insectes est nécessaire pour parvenir à identifier une molécule nouvelle inconnue. Récolter 10 g d'une espèce choisie, soit 300 individus en moyenne, n'est pas chose facile. Ces collaborations ont permis de réunir en trois ans plus de 1 400 lots d'arthropodes terrestres en quantité supérieure à 10 g, provenant de 800 espèces ciblées différentes. Il s'agit de la plus grande banque d'insectes, avec de telles quantités jamais rassemblées au monde. Des extraits ont été faits pour l'ensemble de ces lots. Ils ont ensuite été déposés à différentes concentrations sur des cellules cancéreuses humaines en culture (cancers du sein, du poumon et du colon). Ce criblage a permis de sélectionner 125 extraits actifs qui ont été chacun fractionnés par chromatographie pour séparer les molécules. Des dizaines de molécules actives ont ainsi été isolées, et certaines modifiées chimiquement pour obtenir des analogues encore plus actifs. Deux séries de molécules médicaments optimisées ont montré une excellente efficacité sur des tumeurs solides et sur la leucémie *in vivo* chez la souris : elles étaient également prêtes à passer en phase préclinique. Ces recherches ont été interrompues en 2005 pour des raisons financières, mais cette première expé-



© Photo Roland Lupoli

Punaise : *Eurydema ventralis*. Cette punaise des crucifères arbore des couleurs rouges et noires aposématiques. Elle prévient ainsi ses prédateurs de la présence de molécules toxiques, les glucosinolates, qu'elle séquestre à partir de sa plante hôte.
Paris, Jardin des plantes, octobre 2011

Araignée : *Misumena vatia*. Cette araignée chasse à l'affût déguisée en fleur. Son puissant venin immobilise rapidement cette abeille. Elle lui injecte ensuite des sucs digestifs pour aspirer ensuite les muscles liquéfiés de l'abeille. Paris, Jardin des plantes, octobre 2011



© Photo Roland Lupoli

rience aura permis de montrer le potentiel important des insectes comme source de nouvelles molécules médicaments.

L'origine des molécules chez les insectes est multiple

Les molécules peuvent être synthétisées par l'insecte ou par un microorganisme symbiotique qui vit dans l'insecte. Certains insectes sont capables de récupérer des

molécules toxiques de plantes et de les séquestrer dans des compartiments de leur corps pour s'en servir de défense chimique. Ces molécules peuvent aussi être sélectionnées dans la plante et éventuellement être modifiées avant leur stockage. Certaines molécules de défense comme la cantharidine, produite par des Coléoptères Meloidae et Oedemeridae, attirent d'autres insectes, dits "cantharidophiles", qui la récupèrent et la stockent pour assurer leur défense et celle de leur descendance.

Les venins d'araignées, de scorpions ou d'hyménoptères contiennent chacun des centaines de molécules différentes, le plus souvent adaptées pour repousser leurs prédateurs, tuer ou endormir leurs proies. Même si ces venins sont très toxiques, les molécules isolées qui les composent sont parfois actives sur le système nerveux ou la défense immunitaire des vertébrés, et seraient donc de bons candidats pour développer des analgésiques, des anti-inflammatoires ou des médicaments contre les maladies neurodégénératives. Les 16 000 espèces d'arthropodes hématophages possèdent chacune dans leur salive des dizaines de molécules qui neutralisent la vigilance et les défenses des vertébrés, ce qui leur permet d'absorber leur sang. Les propriétés anesthésiantes, vaccinales, anti-coagulantes, anti-inflammatoires et vasodilatatrices de leurs salives pourraient aussi être exploitées beaucoup plus qu'elles ne le sont.

La manière la plus efficace de mettre en évidence de nouvelles molécules médicaments consistera à cribler une banque d'extraits d'arthropodes terrestres, représentative de toutes les familles existantes, pour de nombreuses indications thérapeutiques. Jusqu'à présent, ce type de criblage n'a été réalisé par *Entomed* que sur 800 espèces et pour des activités antibiotiques et anticancéreuses.

Le nombre d'espèces ayant fait l'objet d'analyses chimiques ou de mesures d'activités pharmacologiques partielles dans le monde ne dépasse probablement pas 3 000 espèces, ce qui représente moins de 0,3 % de l'ensemble des espèces. Ces espèces appartiennent à environ 150 familles sur les 1 600 existantes. Les représentants de plus de 90 % des familles d'arthropodes terrestres n'ont donc jamais fait l'objet de la moindre analyse et leurs molécules sont inconnues. Lorsque l'on constate que des molécules ou des familles de molécules sont spécifiques de familles d'insectes, qu'il existe souvent une chimiodiversité importante au sein de ces familles, comme chez les fourmis par exemple, on ne peut qu'être ébahi devant l'énorme potentiel de découverte de nouvelles molécules thérapeutiques chez les arthropodes terrestres, lesquels en raison de leur nombre – les deux tiers de toute la biodiversité terrestre – demeurent le plus important réservoir quasiment inexploré de molécules médicaments.

N.B. - R. Lupoli a publié "L'insecte médicinal" aux éditions Ancyrosoma en 2010.

Résumé de la conférence présentée le 4 juin 2011
à la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle
et du Jardin des plantes

(Dossier de presse MNHN, Pro-Natura et IRD, septembre 2012)

La Planète Revisitée : Papouasie-Nouvelle-Guinée

La Papouasie-Nouvelle-Guinée, région clé négligée, est pourtant le seul endroit de la planète où les forêts tropicales occupent de vastes étendues et qui possède les récifs coralliens les plus riches du monde.

En droite ligne des expéditions précédentes, à Santo en 2006, au Mozambique et à Madagascar en 2009-2010, la Planète Revisitée 2012-2013 est une grande expédition scientifique organisée en Papouasie-Nouvelle-Guinée par le Muséum national d'histoire naturelle, Pro-Natura international et l'IRD. Elle regroupe 84 participants de 7 nationalités différentes pour le volet terrestre, dirigé par Olivier Pascal (Pro-Natura international), et 111 participants de 20 nationalités différentes pour le volet maritime, dirigé par Philippe Bouchet (MNHN).

C'est un grand programme d'exploration de la nature, essentiellement dédié à la biodiversité négligée (invertébrés marins et terrestres, plantes, champignons), qui a pour objectif de faire l'inventaire des espèces inconnues, d'évaluer l'impact des changements climatiques, de renforcer les bases scientifiques pour la conservation et le développement durable, d'associer les chercheurs locaux, de faire partager la dynamique d'une expédition naturaliste, de constituer des collections de référence.

Pour vivre l'expédition : www.laplaneterevisitee.org
www.facebook.com/laplanete_revisitee

Renseignements pour les enseignants : formens@mnhn.fr

Assemblée générale de la Société des Amis du Muséum et du Jardin des Plantes

**Samedi 2 juin 2012,
auditorium de la Grande galerie
de l'évolution**



Le Président Jean-Pierre Gasc ouvre à 14h30 la séance de l'assemblée générale des Amis du Muséum, composée de soixante-six membres présents et de soixante-neuf membres représentés. Il insiste sur l'importance de ce rendez-vous annuel et rappelle l'ordre du jour sur lequel les membres présents peuvent délibérer conformément aux statuts :

- Rapport moral du Président
- Rapport d'activité du Secrétaire général
- Rapport financier du Trésorier
- Révision du tarif des cotisations 2013
- Vote des résolutions et élection des candidats au conseil d'administration
- Questions diverses
- Clôture de l'assemblée générale
- Echanges amicaux autour d'un verre

Dans le numéro 249 du bulletin (mars 2012) figurent les allocutions concernant cette assemblée, conformément aux dispositions prises par le conseil d'administration.



La parole est donnée au Secrétaire général, Bernard François, qui commente les principaux événements de l'année 2011, détaillés dans un diaporama (voyages, sorties, aides au Muséum et notamment l'achat de la météorite de Draveil). Il fait part du renouvellement du mandat de cinq administrateurs et de la révision des cotisations « titulaires et couples ».

Le Trésorier Jean-Claude Monnet a pris la décision de ne pas briguer un nouveau mandat ; le Secrétaire général le remercie chaleureusement pour le travail accompli durant ces longues années.

A son tour, Jean-Claude Monnet évoque les événements marquants et les anecdotes qui ont jalonné ces trente et une années passées au service de la Société des Amis.

Avant le vote des motions, des questions sur l'augmentation des cotisations et sur la délivrance du reçu fiscal sont formulées par des sociétaires. Les réponses fournies par le Président et le Secrétaire général convainquent l'assemblée. Bernard François présente les administrateurs sortants et propose aux sociétaires de voter, à main levée, les différentes motions et le renouvellement du mandat du commissaire aux comptes ; à bulletin secret, l'élection des administrateurs.

• Première motion : adoption du rapport moral

L'assemblée approuve le rapport moral à l'unanimité et donne quitus au Président Jean-Pierre Gasc

• Deuxième motion : adoption du rapport d'activité

L'assemblée approuve le rapport d'activité à l'unanimité et donne quitus au Secrétaire général Bernard François

• **Troisième motion : adoption du rapport financier**

L'assemblée approuve le rapport financier à l'unanimité et donne quitus au Trésorier Jean-Claude Monnet

• **Quatrième motion : adoption du budget prévisionnel**

L'assemblée approuve le budget prévisionnel à l'unanimité

• **Cinquième motion : validation des tarifs 2013**

L'assemblée approuve les tarifs 2013 à l'unanimité :

Enfants 4-12 ans	20 €	Jeunes et étudiants, 12-25 ans	25 €
Titulaires	40 €	Couples	67 €
Donateurs à partir de	80 €	Membres à vie	20 ans de cotisations

• **Renouvellement du mandat du commissaire aux comptes**

L'assemblée approuve à l'unanimité le renouvellement du mandat du commissaire aux comptes, M. Bouyon, pour une durée de six ans.

• **Election au conseil d'administration** - 135 votants, 134 votes exprimés dont 69 par procuration. Sont réélus : Aïcha Badou (132 voix), Sophie-Eve Valentin-Joly (134 voix), Jean-Pierre Gasc (133 voix), Félix Depledt (134 voix), Yves Cauzinille (133 voix).

• **Questions diverses**

Qu'est devenu le bassin de l'esplanade Milne-Edwards ?

La disparition du bassin de l'esplanade Milne-Edwards, régulièrement évoquée depuis plusieurs années par M. Dupin au cours des assemblées générales, a conduit la Société des Amis à confier à ce dernier, architecte, une l'enquête sur cette disparition.

A l'invitation du Président, M. Dupin narre les épisodes parfois savoureux de son enquête obstinée et patiente et démontre que l'appareillage de pierre du bassin, que la rumeur disait « envolé », est simplement enterré dans le Jardin des Plantes, à proximité immédiate de son site originel, comme un sondage devrait le confirmer.

Parallèlement, Yves Cauzinille a mené une recherche documentaire et historique sur le bassin (et les bassins) du Jardin des Plantes. Toutes ces recherches feront l'objet de publications.

Aucune autre question n'étant formulée, le Président Jean-Pierre Gasc clôt l'assemblée générale à 16h. Il donne la parole à Brigitte Zanda, maître de conférences au MNHN, laboratoire de Minéralogie et de Cosmochimie, qui dévoile la météorite de Draveil, dont l'achat a été financé par la



Liste des membres du conseil d'administration de la société en date du 2 juin 2012

Jean-Pierre GASC (réélu)	Président
Félix DEPLEDT (réélu)	Vice-président
Raymond PUJOL	Vice-président
Bernard FRANÇOIS	Secrétaire général
En cours de nomination	Trésorier
Yves LAISSUS	Président honoraire

Membres :

Marie-Hélène BARZIC	Jacques HUIGNARD
Yves CAUZINILLE (réélu)	Pascale JOANNOT
Jacqueline COLLOT	Jean-Claude JUPPY
Laurent DECUYPERE	Françoise KIOU-JOUFFROY
Monique DUCREUX	Jean-Patrick LEDUC
Aïcha BADOU (réélue)	Michelle LENOIR
Gérard FAURE	Christine SOBESKY
Bernard L. GATINOT	Sophie-Eve VALENTIN-JOLY (réélue)
Yves GIRAULT	Paul VAROTSIS

Société des Amis. Elle raconte la découverte de cette météorite, les péripéties de son arrivée au sol et de son acquisition. Les sociétaires ont le privilège de regarder ce fragment de corps céleste, de le photographier et de poser des questions à la spécialiste.

Cette météorite devrait faire l'objet d'une note rédigée par Brigitte Zanda dans un prochain bulletin.

Après cet intermède, les sociétaires sont invités à se réunir autour d'un rafraîchissement.

1980



2012

© Médiathèque
du patrimoine du
Fort de Saint-Cyr*

*Une enquête de Bernard DUPIN, architecte DESA,
Membre de la Société des Amis du Muséum d'histoire naturelle et du Jardin des plantes*

PREMIÈRE PARTIE

L'enquête du 1^{er} septembre 2011 au 1^{er} février 2012

PRÉALABLES

Version officielle : les directeurs s'expriment, courrier en retour, je commente.

- 1) 2003** M. Allain, directeur du Jardin des Plantes, à moi-même : « *Le bassin n'est pas programmé* ». Hélas vrai, c'est tout le problème, 23 ans après 1980. En 1983, fin de la Zoothèque ; à l'inverse, un panneau officiel annonçait la restitution prochaine du bassin, il y a deux décennies, trois maintenant ! Sans suite, sans information aucune du public !...
- 2) 2006** M. Joly, directeur du Jardin des Plantes, à moi-même : « *Le bassin qui existait encore, il y a une vingtaine d'années, devant la statue de Buffon, est toujours d'actualité au Jardin des Plantes* ». Une bonne nouvelle en soi, mais en retard de 26 ans, 32 maintenant ! Communication : le public, déçu et lésé, n'a jamais eu la moindre information à jour (panneau d'affichage !). Pourtant concerné ! « *Le directeur général y est favorable, ainsi que l'architecte en chef des Monuments Historiques (M. H.). Sa réimplantation recueille tous les suffrages, mais les margelles anciennes ont disparu* » ! C'est faire fi fâcheusement des recherches effectuées par l'architecte en chef M.H. d'alors, inspecteur général M.H., M. Musso, huit ans avant, en 1998. Recherches fructueuses, positives, commandées à l'entreprise LEFEVRE, spécialisée M.H. Voir ci-après l'attestation du directeur général de l'entreprise, le confirmant.
- 3) 2009** M. Galey, directeur général du Muséum (2002-2011), au président des « Amis », le Professeur Jean-Pierre Gasc : « *La machinerie, pièce majeure, est intacte* ». Tout à fait exact, je l'ai vérifié sur place en octobre 2011. Un atout technique et financier considérable, très favorable pour le bassin ! « *Malheureusement, les recherches qui ont été menées jusqu'ici ont été infructueuses* ». L'information, inverse, de 1998 ne semble pas avoir été remontée au niveau directorial... pourtant elle est bien réelle, connue et disponible, tant en interne au Muséum qu'en externe. Quatorze ans de perdus ! Paradoxal...

Admettons maintenant, simple hypothèse fictive, qu'on ne retrouve pas les margelles de 1887. La solution existe, bien connue des restaurateurs et des architectes M.H. : faire une réplique exacte des margelles. On a tous les documents photos, les dimensions liées à la machinerie en dessous, dont existe un relevé géomètre coté par ailleurs. Les économies en prix faites sur la machinerie intacte, compensant. Violet Le Duc ne l'aurait pas renié ! Après tout, les margelles de 1887 étaient sûrement déjà des répliques des précédentes... Le désert actuel défigurant la grande perspective qui a perdu sa cohérence, supprimé par là même. L'unité séculaire voulue retrouvée, de la Seine à la Grande galerie. Le site classé M.H., restitué dans son état d'antan et accueillant ! *Donc, il n'y a pas de situation technique bloquée. Restituer le bassin, c'est possible...*

Dernière remarque : le panneau très officiel placé en 1983, trois ans après le début des travaux de la Zoothèque, attestait bien (« restitution imminente ») que le bassin n'avait pas « bougé » pendant ces trois ans et qu'il était toujours bien là, peu avant le remblai prévu pour couvrir la Zoothèque souterraine enfin achevée (1983) (rumeurs).

Avant 1980

Le beau bassin central dans son cadre végétal accueillant, je l'ai connu dans mon enfance, comme beaucoup de membres de notre Société. J'y suis resté attaché. Seules de vieilles photos un peu jaunies témoignent de ce lieu emblématique, toujours occupé depuis le début du XVII^e siècle (« Jardin du Roy »). Charles Trenet, un poète, y puisa l'inspiration pour deux chansons.

* Galerie de zoologie (devenue Grande galerie de l'évolution en 1994) et le bassin quadri centenaire. Site classé Monument historique en 1974, requalifié en 1993.



© Photothèque MNHN

Le bassin en 1980.
Mise en chantier de la zoothèque, dépose provisoire des grilles

1980 : à la quiétude succèdent le bruit et la poussière. 1980, c'est le début des Grands Travaux, qui continuent encore en 2012 et vont profondément changer l'esprit des lieux, et les lieux mêmes. L'esplanade Milne-Edwards devient un vaste chantier. Derrière les palissades, on ne voit plus rien. Il se construit un bâtiment étonnant, tout en béton, de trois étages, immense, souterrain, pour conserver aux mieux les remarquables et précieuses collections de cette vénérable maison à la pointe de la science, une « Zoothèque » réservée aux chercheurs du monde entier.

1983 : un panneau très officiel annonce, avec la fin de la construction de la Zoothèque, la restitution du bassin et du site d'antan. Puis, plus rien. Le lieu mythique d'autrefois est devenu un désert plat, sans bancs, sans verdure ni fleurs, sans âme... On ne peut que constater que le bassin historique n'est plus là ; d'ailleurs, le panneau a été retiré et on ne saura plus rien !

Face à cette situation dommageable, incompréhensible, j'ai réagi dès 2003 (voir ci-avant) ; puis, dans les assemblées générales de la Société des Amis du Muséum, il y a eu des réactions favorables, des votes. Je propose alors au Président des Amis mes services. D'une part, je suis *membre* depuis trente ans, mais surtout je suis *architecte*, un sérieux atout pour cette action et contacts avec les confrères. J'avais un cabinet libéral à Paris, et quarante ans de métier : j'ai beaucoup construit, beaucoup réhabilité, avec de grandes réalisations dans ce domaine, dont, de 1990 à 2000, de très grosses opérations de réhabilitation pour les « caisses régionales du Crédit Agricole ». Une bonne pratique, aussi, de l'expertise et du juridique ! L'engagement mutuel va se concrétiser, le conseil d'administration des Amis approuve...

Novembre 2010 : une première réunion a lieu au siège de la Société avec le secrétaire général, M. François, et un administrateur, M. Cauzinille. Je remets une brève note de deux pages pour préciser mon projet. Deuxième réunion en janvier 2011 : je remets alors toute la correspondance échangée ces dernières années à ce sujet et une longue note, d'une quinzaine de pages, expliquant très précisément les différents cas envisageables et, en détail, ce qu'on peut faire suivant les configurations rencontrées, sorte de « feuille de route ». Ma proposition sera acceptée. La Société des Amis, avec tout son poids et le crédit dont elle dispose au Muséum, s'engage !

Le 5 avril 2011, je reçois du Président des « Amis », le Professeur Gasc, une lettre officielle de mission : « *La Société vous donne volontiers mandat pour effectuer en son nom toutes les investigations souhaitables [et], en votre qualité d'adhérent et d'architecte, toutes démarches envisageables...* ».

En juin 2011, réunion de travail avec M. François et M. Cauzinille. Ils sont chargés d'écrire un « document historique » au sujet du bassin. Une histoire de près de quatre siècles ! J'y collabore (texte et iconographie) en fonction de l'avancement de mon travail. Parallèlement, on me communique, comme demandé, le service compétent au Muséum (« Patrimoine Réhabilitation ») et le nom de sa directrice, **Mme Bellamy**. Je commencerai ma mission en interne par ce service. J'écris à la directrice un courrier détaillé le 16 juin 2011 et sollicite un rendez-vous. Il ne pourra avoir lieu que le 30 août. Après tant d'années (32), elle semble avoir peu d'archives (dix ans en général). On verra ! En attendant, je relève à la Grande galerie sur les trois plaques de l'inauguration, en 1994, par Mitterrand, les noms et les fonctions des participants : architectes, bureaux d'études, entreprises et je retrouve les coordonnées pour les joindre. Parmi eux, certains ont pu travailler à la Zoothèque entre 1980 et 1983 et avoir des informations sur le bassin situé juste devant.

Début de mission : 30 août 2011

La Directrice du service « Patrimoine » me reçoit. Le point de départ effectif de la mission confiée par le Président est le 30 août 2011. Je suis reçu plus de deux heures par la Directrice du service « Patrimoine – Réhabilitation ». Outre ses fonctions internes pour le Muséum, ce service est en charge des « Grands Travaux » et assure la liaison et l'interface avec les architectes en chef, les entreprises extérieures ; il est placé sous l'autorité du chef de tous les services, M. Dubreuil. **Mme Bellamy me rappelle d'abord (comme à la Société des Amis) les « rumeurs qui circulent au sujet du bassin » :** « *Le bassin (pas la machinerie !) n'aurait pas été perdu pour tout le monde lors de la construction de la Zoothèque !* » « *Enlevé... en tous cas les margelles en pierre, par ou pour une personne importante du Muséum ; ces margelles auraient été remontées dans sa propriété en grande banlieue !* ». Cela fait la deuxième fois que j'entends cela, et par la suite, dans tous les services visités ! Etrange... Cela pose beaucoup de questions. Et les grilles ? On verra si une enquête interne a été d'abord faite, si une plainte a été déposée auprès des autorités compétentes pour « détournement » supposé de bien public d'autant plus que le Muséum a des autorités de tutelles concernées ! Il y a le volet administratif et financier, à suivre. Je reste réservé... Avec Mme Bellamy, nous revenons en détail sur les termes de la lettre de quatre pages du 16 juin 2011 que je lui ai adressée. Elle est tout à fait d'accord. Le fait nouveau et positif pour moi, c'est qu'en cherchant elle a pu retrouver pas mal d'archives décennales et bien au-delà, jusqu'à 30 ans ! Elle n'a pas de temps libre pour le bassin, mais elle met à ma disposition un bureau et une photocopieuse. J'opérerai donc seul plusieurs semaines. Je prends des notes, photos, photocopies... Vu le classement, il faut procéder feuille par feuille, minutieusement. La Zoothèque occupe l'essentiel. Il faut repérer ce qui concerne ou pourrait concerner le bassin. Comme je l'imaginai, je retrouve beaucoup de choses... En gros, c'est un dossier classique, plans, pièces écrites : on trouve les noms et qualités des responsables divers, comptes rendus de chantier, permis de construire, P.V. de réception, ordres de service, etc. Appel d'offres intéressant (mention d'un jardin sur la Zoothèque avec 1,30 m de terre végétale, du bassin en place, d'éléments décoratifs, de plantations, etc., avec les prix). Tout cela figure dans le dossier *Canac, architecte en chef*. Une entreprise principale pilote et une dizaine d'entreprises annexes. Parmi les entreprises, la principale, Coignet, en gros œuvre, un seul papier à en-tête avec le numéro du registre du commerce, qui sera bien utile. A priori le bassin, vu ses qualifications, son démontage, c'est **Coignet** ! Certes, il n'y a pas un dossier spécifique « Bassin », mais des éléments liés à la Zoothèque. Travail d'investigation approfondi jusqu'au début d'octobre, qui assure une base exploitable satisfaisante pour avancer. Sans oublier les photos ; beaucoup en noir et blanc : l'excavation Zoothèque, une quinzaine, et,

tout à la fin, une série de diapos chantier. Une, particulièrement intéressante, prise de la Grande galerie, date de 1980 : le bassin figure au milieu du chantier, avec les grilles autour, en cours de démontage (à 50%) – c'est une certitude ! (Quelle entreprise, quel marché, où sont les grilles ?...) Après trente ans, c'est une vraie chance, ces archives si anciennes !

Un épisode très important suivra courant octobre 2011

Je rencontre **M. Méritte**, directeur du service « Logistique-Sécurité ». Il me communique un certain nombre d'informations, mais surtout, il est prévu ce jour-là de visiter la fameuse « Machinerie » évoquée par M. Galey, directeur général, dans son courrier du 6 septembre 2009 : « *La machinerie, pièce majeure, est intacte* » ! On m'accompagne : la grille d'accès, située au bord de l'ancien bassin, puis une échelle verticale, un palier bas, un escalier de pierre de six marches. Surprise : c'est une vaste salle souterraine circulaire, située juste sous le bassin, totalement voûtée, d'environ 3 m sous voûte, réalisée en pierre de taille appareillée classique, le tout en bon état (quelques coulures). Rien d'écrit ne précise son âge, peut-être XVIII^e siècle, peut-être XVII^e, date du premier bassin. Deux ouvertures latérales moyennes



Édicule circulaire au centre de la machinerie



Salle souterraine voûtée de la machinerie

devaient servir à récolter les eaux de pluie du « Jardin du Roy », dans cette partie où elles étaient stockées pour l'arrosage. Au centre, un édicule rond d'environ 3 m de diamètre, en forme évasée de champignon, raccordé aux voûtes. Le tout en pierre de taille, peut-être un sol en pierre sous la terre ? Un espace libre, au centre de l'édicule, pour des mécanismes. Au plafond, une « cheminée » conique sous le jet d'eau central. L'ensemble en bon état apparent. Au-dessus formant couverture, la maçonnerie de la cuve du bassin au-dessus de l'extrados de la voûte, hauteur globale de l'ensemble : 4 m ; le diamètre de la salle, environ 11 m. Pour moi, une révélation... Rares sont les personnes qui la connaissent ! Le tout est dans l'axe de la statue de Buffon. Je prends des photos au flash, la salle est totalement obscure. Une réflexion, importante pour la suite, s'impose alors : le chantier Zoothèque comportait obligatoirement une grue générale. La distance entre le mur extérieur avant de la Zoothèque et le bassin

était de plusieurs mètres. Techniquement, il n'était pas nécessaire de démonter le bassin pour positionner la grue puisque, avec l'énorme masse de la machinerie en dessous, cela n'aurait servi à rien. Ou l'on retirait le tout : bassin et machinerie ; ou l'on ne retirait rien ! La machinerie, intacte, accréditait cette dernière hypothèse. Une photo de chantier, retrouvée plus tard au service d'Anatomie comparée, avec la grue sur le côté de la machinerie + bassin, le confirmera. Le non-démontage du bassin pour raison technique sera (voir plus loin) à rapprocher, en janvier 2012, de la rencontre majeure avec l'entreprise Lefèvre.

Sur recommandation de M. Méritte, je prends rendez-vous avec M. Guilbert, responsable de la photothèque du Muséum, située à l'extrémité du bâtiment de géologie. On y trouve quantité de documents, photos, films, enregistrements sonores de toute sorte. Je lui expose que je recherche toutes photos anciennes (XIX^e, XX^e) sur le bassin ; il a tout un fonds en cours de classement (Beauffe) pour la rédaction du « Document historique » prévu par les Amis et des photos de chantier, 1980-1984, Zoothèque-bassin. M. Guilbert va faire des recherches et il y aura des résultats ultérieurement. Il me communique aussi le nom des services ou des personnes, des professeurs, etc., très utiles pour progresser dans les investigations...

Egalement en novembre 2011

Le programme de contacts extérieurs prévoyait la consultation du SCARIF, très important pour s'informer (maîtrise d'ouvrage déléguée pour toutes les universités d'Île-de-France, regroupées). Avant, quai Saint-Bernard, il avait déménagé rue Cuvier, campus Jussieu ; il figurait dans l'annuaire téléphonique récent à cette adresse. Malheureusement, les recherches menées durant deux jours sur ce site seront négatives. Il y a été, mais ce n'est plus le cas ! Finalement, je passerai par le Rectorat de l'enseignement supérieur à la Sorbonne. Plus de SCARIF non plus, mais, par chance, une ancienne salariée du SCARIF, Christine Vieira, me renseignera utilement : le SCARIF a été dissous en 1993, chaque université a repris son autonomie. Les archives dispersées, certaines perdues. Pour le Muséum, à Fontenay-aux-Roses en partie, mais là une inondation les a détruites ! Cette source précieuse d'informations, il ne fallait plus y compter... Difficulté majeure dans mes investigations (ce sera *idem* avec le CETBA, bureau d'études de la Zoothèque). Les entreprises, les organismes n'existent plus (durée 32 ans). Les personnes, parties ailleurs ou en retraite très loin, ou décédées. Les archives, détruites. Il faudra donc faire avec ce qui subsiste... et les difficultés consécutives.

Il ne me reste que l'entreprise principale, Coignet, qui a construit la Zoothèque. Pour le bassin, ils sont forcément au courant. Ultime recours ! Il faut les retrouver ! Par chance, j'avais gardé un seul annuaire des entreprises dites « Qualibat » édité par la Fédération du Bâtiment ; par chance aussi, il était de 1982, époque de la Zoothèque ! Coignet y figure avec deux adresses à Paris, dont une dans le 8^e. Je m'y rends. Un grand immeuble de bureaux. Renseignements pris sur place, ils n'y sont plus, c'est une Cie d'assurances. Dans le 13^e, c'est l'université de Paris. J'arrive à joindre le syndic du premier siège dont j'avais relevé le nom. D'après lui, l'entreprise a cessé son activité début 2000. La Fédération du Bâtiment me le confirmera ! SCARIF, Coignet disparus, il ne me reste plus grand-chose... J'ai alors l'idée de me rendre au Tribunal de commerce, au greffe, le 17 novembre 2011, avec la seule feuille à en-tête Coignet où figure le registre du commerce...

Grâce à l'informatique, j'obtiens enfin et rapidement ce qui me manquait : un document officiel appelé « L. Bis » récapitulant tout l'historique de Coignet, confirmant aussi sa cessation d'activités (j'avais interrogé la Fédération) mais, surtout, ce qui allait me permettre de progresser : le prénom, le nom et l'adresse d'un ancien « fondé de pouvoir » de l'entreprise, **M. Bruno Boulay**. Le

sésame ?... Malheureusement, il avait déménagé et était inconnu à cette adresse. Peut-être en retraite, mais où ? Ou, pire, décédé ? Nouvelles recherches. Ce sera un peu long, homonymes...Après quelques échecs, je finis par joindre au téléphone un nouveau Bruno Boulay à Paris. Ce sera, par chance, le bon ! Je lui expose ma mission et les faits. Il m'apprend, en retraite, qu'il était bien chez Coignet, mais au niveau le plus élevé, Directeur, et de plus à l'époque 1980-1983 qui m'intéressait ; celle de la Zoothèque. L'enquête allait enfin pouvoir progresser. Mais, après entretiens téléphoniques et un courrier échangé, il me fait savoir qu'il n'avait hélas aucun souvenir d'être intervenu de quelque manière sur le bassin proprement dit, la Zoothèque, oui ! Bizarre... mais alors qui ? Une autre entreprise hors du groupement qu'il pilotait, spécialisée, qualifiée M.H., ce qu'il n'était pas. Tout se compliquait de nouveau. Mon annuaire 1982 des entreprises M.H. potentielles comportait 24 noms à contacter, avec les changements d'adresse, les disparitions – quasi impossible pratiquement ! Il me fournit alors une liste de quatre entreprises. Toutes les réponses que j'obtiens sont négatives : pas d'intervention sur le bassin, pas de démontage... J'étais au point mort, tout va basculer bientôt. Des coïncidences étonnantes !

Début janvier 2012

J'ai un message sur mon répondeur pour rappeler, urgent, l'entreprise Lefèvre qui m'avait déjà répondu négativement. Je rappelle aussitôt M. Westphal, directeur technique. Il me dit avoir besoin de me rencontrer pour une information nouvelle et importante... Rendez-vous est pris le 19 janvier sur l'esplanade du Jardin des Plantes désormais sans bassin. Il me présente M. Borgatti et m'explique les faits remarquables suivants : ma lettre au directeur de Lefèvre (qui m'avait répondu négativement) était passée avant entre ses mains ; elle lui a rappelé une affaire très ancienne de Jardin des Plantes et de bassin, remontant à quatorze ans. Son collègue M. Borgatti, en retraite maintenant, s'en était occupé. M. Westphal a fait le lien. Il avait conservé son adresse et son téléphone. Joint au téléphone, M. Borgatti a confirmé : c'est lui qui accompagnait présentement M. Westphal ! Des coïncidences pour le moins singulières mais positives.

Deux précisions utiles, concernant les informations de M. Borgatti, et même essentielles :

- 1) elles sont communiquées directement par l'ex-représentant de Lefèvre ici présent – et présent aussi, et actif, au moment des faits en mars 1998, dont il en a gardé une mémoire précise ;
- 2) mais surtout consignées soigneusement dans ses carnets professionnels, où il avait tout noté. Carnets toujours conservés !... D'où le crédit qu'on peut accorder à ces informations mémorisées et écrites.

Les faits vont du 21 janvier au 28 avril 1998, trois mois

M. Musso, architecte en chef M.H. pour le Muséum, inspecteur général M.H., s'intéresse à cette époque au sort du bassin historique classé M.H. et à sa traçabilité depuis 1980. Il est sans doute pionnier en la matière, après dix-huit ans, et pionnier actif ! En conséquence, il demande à l'entreprise Lefèvre qualifiée M.H. d'établir un devis pour faire des sondages sur l'esplanade, à l'emplacement du bassin, qui n'est plus visible depuis dix-huit ans. Le devis accepté, le sondage a lieu le 18 mars 1998 sous l'autorité de M. Musso. Il révèle un bassin ancien avec sa margelle de pierre (1887), ce, sous une faible couche de remblais. Relevés, photos, observations, notes écrites... Une personne, représentant le Muséum, présente du 21 janvier au 28 avril 1998. C'est, dans mes investigations et l'enquête commencée il y a près de cinq mois, un événement considérable, nouveau, précis, daté, crédible. Il va à l'encontre du concept généralement admis, lié aux rumeurs (bassin enlevé, en région parisienne).

© Photo d'archives, Médiathèque



Chantier en phase terminale de la galerie de Zoologie en 1887. Le bassin au premier plan sans grille (architecte Jules André)

Pour conclure, je reçois le 26 janvier 2012 un courrier précis et explicite du directeur de Lefèvre récapitulant les faits et les confirmant bien : « A la date du 28 avril 1998 (dernier rendez-vous sur place), M. Borgatti et la personne représentant le Muséum... »

« A la date du 28 avril 1998, nous pouvons assurer que le sondage fait état d'un bassin avec sa margelle en lieu et place, et qu'il est recouvert de terre » !

En fait, le bassin n'aurait jamais été déplacé et toujours là où il était depuis 1887 !

Cela explique que M. Boulay, ex-directeur Coignet, n'ait aucun souvenir d'intervention, ni de lui directement, ni d'une autre entreprise. Cela recoupe aussi mes propres observations après la visite de la Machinerie et confirme mes remarques consécutives (« chantier, grue Zoothèque, on retire tout ou rien » – c'était rien : ni bassin, ni machinerie). Ici, déjà au Jardin des Plantes, sans frais de retour, ce sera beaucoup plus simple et économique de le restaurer... L'hypothèse d'une réplique n'a plus lieu d'être, donc économie. Un sondage préalable de contrôle en 1998 à refaire en 2012. Il faudra aussi retrouver rapidement les documents divers liés à la démarche de M. Musso ; en effet, le courrier du directeur de Lefèvre du 26 janvier 2012 fait état du décès de M. Musso, le 28 mars 1998, il y a quatorze ans. Que sont devenus ces documents très importants ? Je commencerai les recherches sans tarder. Ce sera long et compliqué là aussi, mais j'aboutirai ! Le « Document historique » (texte, iconographie, documents) atteint trente pages...

Je remets au Président, daté du 14 février 2012, un compte rendu de mission (dix pages + douze pièces annexes).

Après le 14 février 2012

Après cette première phase essentielle, l'enquête va se poursuivre jusqu'à fin 2012, active mais différente : valider et conforter la découverte, puis évaluation de l'état général des margelles et cuve enterrées, puis exhumées ; approfondir le contexte général ; clarifier (en cours avancé) avec de nombreux contacts : six directeurs généraux, sept architectes en chef, six directeurs de service, diverses personnes (internes et externes), environ vingt. Soit une quarantaine d'interlocuteurs.

A suivre !...

Bernard DUPIN



Le programme du Muséum (septembre-décembre 2012) est disponible aux différents accueils du Jardin. Il peut aussi être demandé soit par Internet à valhubert@mnhn.fr, soit par courrier : accueil des publics MNHN, 57 rue Cuvier 75005 Paris. Toutes les informations également sur www.mnhn.fr

LE MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE VOUS PROPOSE

Au Jardin des plantes

Expositions

• Dinosaur, la vie en grand,



du 24 octobre 2012 au 13 mai 2013
Reconstitution d'un *Mamenchisaurus* de plus de 3 m de haut et de 18 m de long. Egalement un chantier de fouilles reconstitué ou encore des os de dinosaures à toucher.

www.dinosaur.mnhn.fr

• La météorite de Draveil,

toute l'année

Présentation d'une pierre de 5 kg, acquise par la Société des Amis du Muséum, venue enrichir la collection nationale des météorites conservées au Muséum. Au 1^{er} étage de la Grande galerie.

Grande galerie de l'évolution, t.l.j sauf mardi de 10h à 18h, 9 / 7 € ; billet couplé avec le visite de la galerie.

• Georges Cuvier, aux origines de la paléontologie,



du 15 octobre 2012 au 14 janvier 2013
Hommage rendu à ce grand scientifique dans le cadre du bicentenaire de la publication de l'ouvrage *Recherches sur les ossements fossiles*.

Cabinet d'histoire,

t.l.j sauf mardi de 10h à 16h40. 3 / 1 €.

• Reportage photos :

Dans les coulisses du Muséum, les paléontologues,

du 11 octobre 2012 au 1^{er} février 2013

Grille de l'Ecole de Botanique, accès libre aux horaires du Jardin.

Événements

• 8^e édition du festival international du Film scientifique Pariscience,

du 4 au 9 octobre 2012

Ce 8^e festival propose plus de 40 films pour les scolaires et le grand public afin d'aborder les sciences autrement, puis

débats avec les chercheurs, les réalisateurs et les producteurs.

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution et Grand Amphithéâtre.

Gratuit, réservation conseillée sur www.pariscience.fr

• Fête de la Science, les 13 et



14 octobre 2012

Les chercheurs du Muséum ouvrent les portes de leurs laboratoires et présentent au public leurs métiers et leurs travaux. Programme complet à télécharger sur www.mnhn.fr

Laboratoires du Muséum - Esplanade Milne-Edwards -

Grande galerie de l'évolution, amphithéâtre d'Entomologie. Gratuit, compris l'exposition temporaire de la Grande galerie de l'évolution - Galerie des enfants - 2 €.

• Festival international Jean Rouch :

31^e bilan du film ethnographique, les 17 (14h30-18h) et 19 novembre 2012 (11h-13h et 14h-17h)

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution. Gratuit, tél. 01 40 79 54 13 et festivaljeanrouch@mnhn.fr et www.comite-film-ethno.net

• Fiac - Hors les murs : parcours

d'œuvres d'art contemporain au **Jardin des plantes**, du 12 octobre au 19 novembre 2012

Sites : Jardin des plantes - Ménagerie - Grande galerie de l'évolution- Grandes serres, aux tarifs et horaires des sites.

Egalement un cycle de conférences à l'**Auditorium de la Grande galerie de l'évolution**

Informations sur www.fiac.com ou www.mnhn.fr

Les rendez-vous du Muséum

• Les films, à 15h30

Cycle : De la nature à la ville

- 21 octobre :

L'amour existe. Réal. Maurice Pialat, France, 1961, 22'. Distr. Les films du Jeudi.

Je vous écris du Havre. Réal. Françoise Poulin-Jacob, France, 2011, 52'. Prod. Lardux Films.

- 27 octobre :

Métamorphoses du paysage industriel. Réal. Eric Rohmer, France, 1964, 22'. Distr. CNDP.

L'arbre, le maire et la médiathèque. Réal. Eric Rohmer, France, 1983, 105'. Distr. Les Films du Losange.

Cycle : Montagnes, les horizons gagnés

- 4 novembre :

Alpes 300 - 500 m. Réal. Gaëlle Boucand, France, 2011, 19', muet. Prod. Red Shoes.

Le Jannu. Réal. Guido Magnone, Italie, 1959, muet. Documents d'archives de la FFME.

Un nuage sur le toit du monde. Réal. Agnès Moreau, France, 2012, 52'. prod. Le Miroir, ARTE France, CNRS Images, IRD et ICIMOD.

- 18 novembre :

Cold. Réal. Anson Fogel et Cory Richards, Etats-Unis, 2011, 20'.

Gasherbrum la montagne lumineuse. Réal. Werner Herzog, Allemagne, 1985, 45'. VOSTF.

- 2 décembre :

Blanche. Réal. Jérémie Jorrand, France, 2011, 30'. Prod. Bathysphère.

Everest sans oxygène. Réal. Leo Dickinson, Grande-Bretagne, 1979, 48'.

- 16 décembre de 14h30 à 18h :

Palmarès du 29^e Festival international du film de montagne d'Autrans. Programmation complète sur www.mnhn.fr (rubrique calendrier) dès le 10 décembre.

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite.

• Conférences

A 18h

Cycle : Dinosaur, la vie en grand



29 octobre : *Dinosaures géants d'Afrique*, Philippe Taquet

12 novembre : *Gigantisme chez les reptiles marins du Mésozoïque*, Nathalie Bardet

19 novembre : *Que savons-nous vraiment de la paléobiologie des sauropodes ?* Ronan Allain

26 novembre : *Croissance et mode de vie des grands dinosaures : ce que nous apprend l'histologie*, Armand de Ricqlès

3 décembre : *La température et la vie à travers les âges*, Gilles Bœuf

Conférence exceptionnelle

22 octobre : *Cuvier, de l'anatomie comparée à la paléontologie*, Pascal Tassy
Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite.

• Cours publics du Muséum

A 18h

Cycle : L'Histoire de la botanique et des collections, Denis Lamy

11 octobre : *Le voyage des herbes dans le Jardin des plantes : pour une histoire des collections*

Cycle : processus cellulaire,

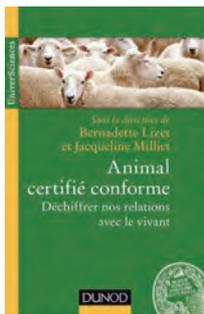
Barbara Demeneix

29 novembre : *Les polluants environnementaux : des grenouilles et des hommes*

6 décembre : *L'adaptation et l'épigénétique : Lamarck revisité ?*

13 décembre : *Le vieillissement : un processus biologique ?*

Grand amphithéâtre du Muséum, entrée libre et gratuite.



• **Un chercheur / un livre**

- A 18h
- 1^{er} octobre : *Animal certifié conforme*, Bernadette Lizet et Jacqueline Milliet
- 15 octobre : *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*, Philippe Taquet

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite dès 17h45.

• **Une expo / des débats**

- A 18h
- 10 décembre : *Dinosaure, la vie en grand*. Peut-on comparer le gigantisme des dinosaures et celui des mammifères actuels ? Ronan Allain, Norin Chai, Vivian de Buffrénil

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite dès 17h45.

• **Métiers du Muséum**

- A 15h
- 28 octobre : *Botaniste*, Thomas Haevermans
- 25 novembre : *Paléontologue*, Ronan Allain

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite dès 14h30.

• **Bar des Sciences**

- 14 octobre, à 15h30 : *Y a-t-il une bonne et une mauvaise biodiversité ?* Jean-Louis Chapuis, Romain Julliard
- 21 novembre, à 19h30 : *Rio + 20 : bilan-perspectives*, Gilles Bœuf, Cynthia Fleury, Jean-Patrick Le Duc

Restaurant La Baleine, gratuit.

• **Propos de jardinier**

- A 15h
- 4 octobre : *Nouvelle classification pour l'Ecole de Botanique*, Frédéric Achille
- 18 octobre : *Clôture des Propos de jardinier*, Philippe Barré, Didier Vigouroux, Frédéric Achille

Accueil à la table de démonstration de l'Ecole de Botanique, gratuit.

• **Visite du Jardin écologique**

Le samedi à 11h. Se renseigner aux accueils du Jardin et au 01 40 79 56 01 / 54 79. 1h, 4 €, 15 pers. maxi.

• **Conférences en partenariat avec l'université permanente de Paris**

A 14h30 les 15, 16, 17, 22 et 26 octobre 2012 dans le Grand amphithéâtre du Muséum, entrée libre et gratuite.



© Matthieu Gauvin / CC-by - SA

• **Le musée de l'Homme « hors les murs »**

- A 18h30
- 4 octobre : *Humanité, modernité, surhumanité... perspectives éthiques*, Axel Kahn
- 8 novembre : *L'environnement comme sortie de crise*, Jacques Weber
- 6 décembre : *Néolithique et biodiversité*, Jean-Denis Vigne

Amphithéâtre de l'Institut de Paléontologie Humaine, entrée libre et gratuite. Tél. : 01 44 05 72 31. www.museedelhomme.fr

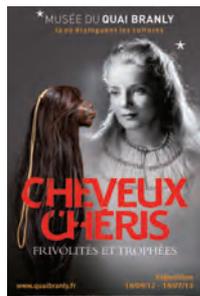
• **Les grandes rencontres du musée de l'Homme**

Samedi 24 novembre de 14h30 à 18h30 : *Ethnobiologie et savoirs locaux, préserver et valoriser*. Programme www.museedelhomme.fr ou www.mnhn.fr. Tél. 01 44 05 72 31.

Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite.

LA REDACTION VOUS PROPOSE EGLEMENT

Expositions



• **Cheveux chéris**, frivolités et trophées, mezzanine Ouest, jusqu'au 14 juillet 2012
Thème universel des cheveux au croisement de l'anthropologie, de l'histoire de l'art ancien et contemporain, de la mode et des mœurs.

• **Aux sources de la peinture aborigène**, Australie Tjukurrjjanu, galerie Jardin, du 9 octobre 2012 au 20 janvier 2013
L'exposition présente pour la première fois en Europe, au travers de cent soixante toiles et près de cent objets et photographies d'époque, un mouvement artistique majeur, né en 1971-1972 dans la communauté Papunya.
Pendant les vacances de la Toussaint, rendez-vous inédits, en famille, pour découvrir les peuples australiens ; ateliers, spectacles, visites contées...

• **Nigéria, arts de la vallée de la Benoué**, mezzanine Est, du 13 novembre 2012 au 27 janvier 2013
Mise en valeur, au travers de la présentation de cent cinquante objets, des arts produits par les



Masque zoomorphe

© Musée quai Branly

nombreux peuples qui habitent la région du Nigéria.

Musée du quai Branly, 37, quai Branly 75007 Paris. Tél. 01 56 61 70 00. www.quaibrantly.fr
Mardi, mer., dim. de 11h à 19h ; jeudi, ven., sam. de 11h à 21h.

• **DESIGN en Afrique, s'asseoir, se coucher et rêver**, du 10 octobre 2012 au 14 juillet 2013



AKAN/SANTE - GHANA © Archives Dapper - photo Hughes Dubois

L'exposition dévoile à travers des œuvres exceptionnelles comment le mobilier répond tant hier qu'aujourd'hui à des besoins matériels et s'inscrit aussi dans une dynamique sociale et culturelle. Une centaine d'œuvres.

Musée Dapper, 35 bis, rue Paul Valéry, 75116 Paris. Tél. 01 45 00 91 75. Tlj sauf mardi et jeudi de 11h à 19h. 6 / 4 €, gratuit – 26 ans, étudiants et dernier mer. du mois. www.dapper.fr

• **Abyssinie et ses trésors : histoire du lac Tana, source du Nil bleu et de Gondar**, jusqu'au 30 novembre 2012
Documents, incunables, rouleaux magiques, parchemins, gravures. **Espace Reine de Saba**, 30, rue Pradier, 75019 Paris. Tél. 01 43 57 93 92. Tlj sauf lundi de 14h30 à 18h30. 4,30 € ; TR, 3,90 € et 2,80 €.



• **La Mongolie d'Ayin**, jusqu'au 4 novembre 2012
Ayin, photographe chinois originaire de Mongolie intérieure, autodidacte, témoigne du mode de vie des derniers nomades avec lesquels il a partagé le quotidien pendant 10 ans.

Jardin Albert Kahn, 10, rue du Port, 92100 Boulogne-Billancourt. Tél. 01 55 19 28 00. Du mardi au dimanche de 11h à 18h. 3 € / 1,50 €.

• **Monet intime**, jusqu'au 31 octobre 2012
Ensemble inédit de soixante photos en couleur prises dans la maison de Claude Monet à Giverny par Bernard Plossu. **Musée des impressionismes**, Giverny (Eure). Tél. 02 32 51 94 65 ou www.mdig.fr



• **Au bonheur des fleurs**, jusqu'au 25 octobre 2012
Cinq regards contemporains sur le thème des bouquets réunis par Gilles Mora.
Pavillon populaire, esplanade Ch.-de-Gaulle, Montpellier.

Tél. 04 67 66 13 46 ou www.montpellier.fr

• **Les sous-sols de l'Antiquaille**, jusqu'au 30 novembre 2012
Le musée met à l'honneur l'actualité archéologique lyonnaise.

Musée gallo-romain de Lyon-Fourvière, 69005 Lyon.
Tél. 04 72 38 49 30.
www.musees-gallo-romains.com

Conférences

A 19h

– 24 octobre : *De l'Archéonaute à l'André Malraux, des bateaux au service de l'archéologie sous-marine*, Michel L'Hour
– 21 novembre : *La reconstitution de Suzanne, chaloupe à vapeur de 1882*, François Casalis
– 5 décembre : *Un chaland Gallo-Romain, de la fouille au musée*, Sabrina Marlier
Musée de la Marine, 17, place du Trocadéro 75116 Paris.
Réser. 01 53 65 69 53.
Auditorium du Musée, accès gratuit.
www.musee-marine.fr

Films

• **A partir du 17 octobre 2012**, La Géode propose **Arctique**, une aventure intéressante pour toute la famille.
En format géant Imax, suivez le périple incroyable d'une maman ours et de ses deux petits dans un royaume de glace menacé par le réchauffement climatique.
La Géode, 26, avenue Corentin Cariou 75019 Paris.
10,50 €, TR, 9 €. www.lageode.fr

• **Du 20 octobre au 4 novembre 2012**, le Festival international du film ornithologique se tient à Ménigoute dans les Deux-Sèvres. Au cours de la 28^e édition, sera

présentée une sélection de films récents et les meilleures images naturalistes provenant du monde entier. Parallèlement au programme officiel seront projetés de courts métrages réalisés par des

étudiants de l'IFFCAM.

Egalement, une initiation à la photographie, au dessin et à la sculpture naturalistes. Un concours de photos animalières. Deux conférences : *La nature dans les villes et les villages* ; *La marchandisation de la biodiversité*.

www.menigoute-festival.org

Courriel :

contact@menigoute-festival.org

Tél. 05 49 69 90 09.

INFORMATIONS DIVERSES

• Le prix P. J. Redouté

Le prix Pierre-Joseph Redouté (1759-1840, peintre réputé pour ses aquarelles de fleurs) récompense un livre « de jardin ».

Au cours de sa treizième édition, qui s'est tenue au château du Lude dans la Sarthe, le 2 juin 2012 à l'occasion de sa fête des jardins, a été couronné l'ouvrage du Hugh Johnson : « Arbres – Une encyclopédie » (Delachaux et Niestlé). A également été récompensé « Jardin perdu » de Jorn de Precy (Actes Sud). (D'après *L'Express Styles*, 20 juin 2012)



• Inventaire du Tsingy de Namoroka à Madagascar

Du 29 août au 17 septembre 2012, une équipe internationale de vingt scientifiques, dirigée par Thomas Haevermans (botaniste au laboratoire Origine, structure et évolution de la biodiversité, MNHN/CNRS), aura réalisé le premier inventaire d'une région exceptionnelle de Madagascar : Namoroka est une des dernières « terra incognita » de Madagascar et une zone bio-géographique riche en une biodiversité menacée par l'activité humaine.

Proche de la côte nord-ouest au climat sec, le Tsingy de Namoroka occupe une superficie de 223 km² ; isolé il a été prospecté pour la première fois au XX^e siècle. Les tsingys offrent des paysages extraordinaires, dus au relief karstique, à l'origine de milieux écologiques hétérogènes où se concentrent un endémisme et un micro-endémisme exceptionnels.

Le gouvernement malgache désire protéger ce parc national contre le tourisme et les recherches minières. Une étude aussi générale que possible devait être faite pour aider à terme à l'installation d'un écotourisme raisonné. En raison de la difficulté d'accès, la région n'a jusqu'à présent pas été réellement étudiée tant au niveau des inventaires taxonomiques que de la cartographie. Aussi botanistes, entomologistes, herpétologues... auront-ils pendant trois semaines exploré zones humides, forêts, cavernes et pratiqué escalade, canyoning, spéléologie.

Ce projet était soutenu par les Amis du Musée et par Colas Madagascar.

(D'après *Communiqué de presse MNHN/CNRS*, 20 août 2012)

• Le secret des 36 000 gènes de la banane

Le Centre de recherche agronomique pour le développement (Cirad) de Montpellier et le CEA-Génoscope d'Evry ont publié les résultats du séquençage du génome de *Musa acuminata*. Dix années de travail, un budget de 3,7 millions d'euros financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR) ont été nécessaires. La variété dominante de banane à l'export est la *Cavendish* cultivée en monoculture. Le manque de diversité variétale rend la production fragile aux maladies en recrudescence. Pour

lutter, les producteurs appliquent des traitements chimiques par voies terrestre et aérienne. Des plantations peuvent recevoir soixante traitements par an en Amérique latine. Aux Antilles, le traumatisme causé par l'usage du pesticide chlordécone a conduit les producteurs à limiter les traitements phytosanitaires. Le nombre de traitements chimiques aux Antilles est désormais le plus bas au monde.

Les chercheurs ont dressé le catalogue des 36 000 gènes de *Musa acuminata* afin de permettre de mieux comprendre leur action et espérer d'ici une décennie de se passer de produits chimiques.

Les caractéristiques de la banane rendent complexe la création de nouvelles variétés. Les variétés commerciales jugées comestibles sont stériles et les variétés sauvages sont inconsommables d'où une forte contrainte pour l'amélioration par croisements. Il faut tenir compte, de plus, des exigences de la filière d'exportation (tailles des cartons, température des cales des bateaux, durée de conservation...). En outre, la banane est souvent un produit d'appel dans les grandes surfaces et les producteurs n'ont pas les moyens, faute de marge suffisante, d'aller vers la recherche.

Le séquençage du bananier, en accès libre, est à la disposition de tous les chercheurs. (D'après A. D., *Le Monde*, 13 juillet 2012)

• Podoland 2012

Les entomologistes du programme CAFOTROP (canopée des forêts tropicales) poursuivent leur recherche des insectes dans les forêts tempérées de l'hémisphère sud, dans le cadre du projet « Les rescapés du Gondwana ».

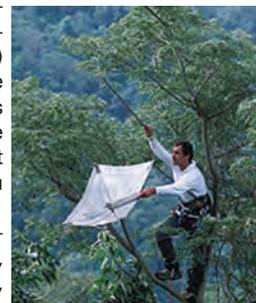
Après la Patagonie chilienne, c'est en Afrique du Sud, dans la région du Podoland, que les chercheurs prospecteront du 8 au 30 novembre 2012, en collaboration avec l'équipe du South African National Biodiversity Institute (SAMBI). Ils réaliseront un inventaire de la biodiversité, en vue de préserver la richesse de la faune endémique, et aideront les populations locales à décider de leur avenir en choisissant et organisant eux-mêmes un développement durable ; ils espèrent aussi contribuer à l'enrichissement des connaissances de la communauté scientifique.

Les groupes d'insectes à l'étude sont les punaises *Tingidae* et *Aradidae* (Hétéroptères), les collembolles, les mouches *Empididae* (Diptères) ainsi que d'autres arthropodes terrestres.

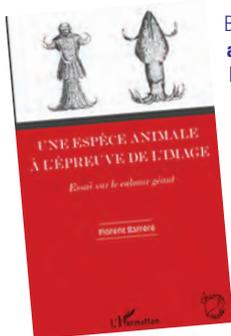
Les explorations s'effectueront en milieu ouvert et en forêt (canopée, sous-bois, sol).

Le Podoland, situé sur la côte sud-est de l'Afrique du Sud, appartient à la province d'Eastern Cape et est considéré comme un « hot spot de la biodiversité ». Les chefs de village distribuent des lopins de terre aux habitants pour la culture de plantes à usage personnel, de plantes médicinales et le pâturage ; ces lopins restent la propriété de la communauté.

(D'après *Communiqué de presse du MNHN*, 23 juillet 2012)



nous avons lu



BARRERE (F.). – Une espèce animale à l'épreuve de l'image. Essai sur le calmar géant. L'Harmattan (Paris), champs visuels, janvier 2012, 198 p. 15,5 x 24, filmographie, bibliographie. 21 €.

Florent Barrère est docteur en cinéma (Paris 1 Panthéon-Sorbonne). Son livre s'inscrit dans une collection d'ouvrages qui se destinent aux images, à la peinture, à la photographie, aux BD, à la télévision, au cinéma.

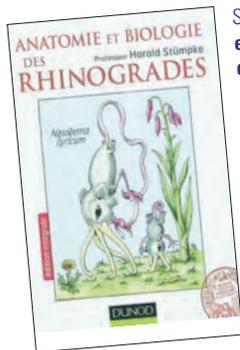
En l'occurrence, il s'agit du calmar pour lequel la vérité cinématographique des images abyssales des documentaires côtoie les fantasmes littéraires et les fictions cinématographiques.

S'il ne fait aucun doute que le calmar géant existe, représenté par *Architeuthis dux*, ou par une espèce proche comme *Architeuthis sancti-pauli*, exposée au Muséum national d'histoire naturelle, naturalisée par un procédé nouveau, la plastination, le poulpe colossal n'existerait pas. Mais les représentations antiques effacent le calmar géant derrière la créature mythique effroyable, le poulpe colossal, machine à tuer qui menace l'ordre établi, avatar de l'affrontement de Saint Georges et du Dragon, explique l'auteur.

Les premiers clichés photographiques du calmar géant évoluant dans son milieu n'ont été pris qu'en septembre 2004. Ce calmar, auparavant, n'avait été observé qu'au cours de pêches accidentelles, ou lors d'échouages le long des côtes. Quant à l'existence du poulpe colossal, les témoins voyaient en fait, échoués sur les rivages, des restes de dépôts organiques représentés par des réservoirs à spermaceti de cachalots (blanc de baleine).

Voici un ouvrage intéressant qui prend la liberté d'offrir une approche originale d'une espèce animale à l'épreuve de l'image comme l'indique le titre du livre.

j.-c. J.



STÜMPKE (H.). – Anatomie et biologie des rhinogrades. Editions Dunod (Paris), MNHN, avril 2012, Masson, 1962, pour la première édition. Préface : Pierre Paul Grassé, postface : Gerolf Steiner, avant-propos : Paul Antoine Moine, complètement à l'édition : Guillaume Leconte, traduction : Robert Weill, 136 p. 17 x 24, fig., références. 18 €.

Les rhinogrades (*Nasobema lycicum*) ? Une nouvelle espèce d'animaux ? Des animaux disparus ? L'ouvrage, nouvelle édition traduite, du professeur Dr Harald Stümpke, présente tous les types de rhinogrades dont la caractéristique commune est la possession d'un nez au développement particulier et destiné à des fonctions particulières.

Joliment illustré, aux animaux fantasmagoriques remarquablement dessinés, de couleurs tendres, ce livre amusant est construit par des « savants » au ton

persuasif qui s'expriment en des termes très scientifiques, mais il s'agit d'une supercherie dans laquelle le lecteur pourra cependant reconnaître l'évolution de la science.

j.-c. J.



Les guides **MON JARDIN & MA MAISON** (Nouvelle édition) – **Réussir la rocaille.** Editions Glénat (38000 Grenoble), avril 2012, 80 p. 18 x 25, index, photographies. 6,30 €.

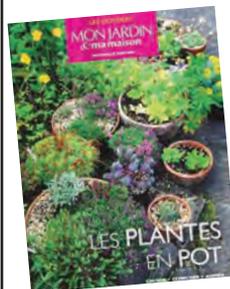
La réussite d'une rocaille tient dans l'équilibre entre le minéral et le végétal et doit, lorsqu'on la regarde, donner l'impression qu'elle existe depuis toujours dans le paysage environnant.

Ce guide, agrémenté de belles photographies, permet de créer pas à pas plusieurs types de rocailles grâce aux conseils prodigués tant sur la construction, le lieu, la plantation, l'entretien que sur l'aménagement et les plantes.

Dans le chapitre intitulé « plantes préférées », les amateurs de rocaille recueilleront tous les renseignements nécessaires sur les plantes à installer pour le meilleur effet.

L'adresse de pépiniéristes spécialistes de plantes de rocaille et celle de jardins alpins à visiter complètent ce guide agréable et très instructif.

m. h. B.



Les dossiers **MON JARDIN & MA MAISON** (Nouvelle édition) – **Les plantes en pot** – choisir, composer, animer. Editions Glénat (38000 Grenoble), avril 2012, 112 p. 20 x 27, glossaire, index, photographies. 7,95 €.

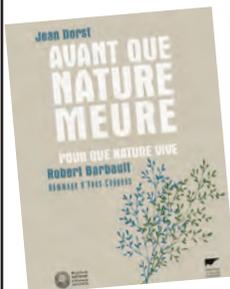
Il n'est pas nécessaire de posséder un bout de terrain pour s'initier aux joies du jardinage.

Depuis quelques années, le balcon, la terrasse et le jardin sont devenus des lieux colorés. Le jardinier s'amuse, crée des ambiances, compose des décors en pot en adaptant les contenants, les végétaux.

Ce dossier contient une sélection de plus de quatre-vingts espèces des meilleures plantes en pot ainsi qu'un cahier pratique pour accompagner les gestes simples et nécessaires à la réussite des plantations.

En fin d'ouvrage, les coordonnées de producteurs et pépiniéristes peuvent être utiles à la fourniture des plantes, mais aussi à prodiguer de bons conseils.

m. h. B.



DORST (J.). – Avant que nature meure. BARBAULT (R.). – **Pour que nature vive.** Hommage à Yves Coppens. Delachaux et Niestlé, MNHN (Paris), mai 2012, 468 p. et 70 p. 15 x 21, fig., tabl. réf. 29,90 €.

Jean Dorst publiait « Avant que nature

meurt » en 1965, analyse vivante et pré-moitoire de l'érosion de la nature.

Depuis cette analyse poussée et documentée, des progrès ont été réalisés, mais malgré la prise de conscience et les actions entreprises, la biodiversité continue à se détériorer. Le vingtième anniversaire du sommet planétaire tenu à Rio en 1992 a été l'occasion de

rééditer l'ouvrage toujours d'actualité de Jean Dorst et de le prolonger par un texte de Robert Barbault qui ne peut que confirmer que le tissu vivant de la planète se déchire (le « déséquilibre du monde moderne » de J. Dorst), situation à laquelle s'ajoute maintenant le réchauffement de la planète.

Robert Barbault met en lumière la mobilisation qui progresse depuis les années 1970 et qui laisse espérer une réconciliation des humains avec la nature, l'apparition d'un esprit de solidarité écologique.

j. C.



FLEURY (C.), PREVOT-JULLIARD (A.-C.). – (Sous la direction de). **L'exigence de la réconciliation. Biodiversité et société.**

Fayard, le temps des sciences, et MNHN (Paris), avril 2012, 472 p. 15 x 23, fig., tabl. réf. 27 €.

Sous la direction de Cynthia Fleury et de Anne-Caroline Prévot-Julliard, cinquante-trois

auteurs ont contribué à la rédaction de ce volume.

Depuis le Sommet de la Terre (Rio, 1992), la nature est devenue « biodiversité » (contraction de « diversité biologique », terme inventé par deux écologues. Dans sa préface, le professeur Robert Barbault se demande s'il ne s'agit finalement pas du tissu vivant de la planète dans lequel nous autres humains avons notre place.

Une réponse scientifique s'impose pour remédier à la dégradation des systèmes naturels par les actions humaines. La biologie de la conservation est une discipline qui étudie comment les actions humaines interagissent avec la biodiversité et comment on peut limiter les impacts négatifs.

Un premier courant a été protecteur (parcs nationaux, réserves naturelles) ; d'autres courants veulent inverser cette tendance et prônent l'écologie de la réconciliation : adapter les activités humaines de façon qu'elles ne perturbent pas la biodiversité ou bien en compensent les pertes.

C'est dans cet esprit que les différents auteurs analysent leur relation à la biodiversité, proposent des pistes de réflexion à partir d'exemples concrets et présentent en conclusion un code théorique qui permettrait de lier protection de la biodiversité et renouveau des démocraties occidentales.

j. C.



La France souterraine.

Le petit futé (Paris), avril 2012, 236 p. 12 x 20, photos, cartes, index. 14,95 €.

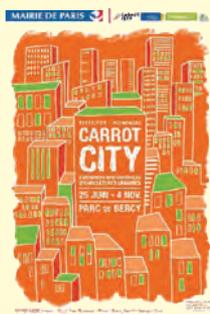
La France possède un riche sous-sol touristique : des grottes, certaines ornées comme celle de Lascaux, des gouffres, des catacombes, des carrières, des mines.

Avec sa rigueur et sa clarté habituelles, le « petit futé » présente la diversité du sous-sol français : cavités naturelles (arts préhistoriques, faune, flore), artificielles (carrières, mines, catacombes et même champignonnières, caves à affiner fromages, vins), constructions (tunnels...).

Suivent des pages sur la spéléologie et les grandes sections : « Grottes et cavités » et « Cavités artificielles ». Pour chaque région, toutes les informations pratiques agrémentées de cartes, de photos, qui incitent au tourisme souterrain.

j. C.

Sensibilisation des Parisiens à l'agriculture urbaine



Plusieurs expositions cherchent à sensibiliser les Parisiens aux enjeux de l'agriculture urbaine : « Carrot City » exposition itinérante, déjà présentée à Berlin, Toronto et New York, se tient en extérieur dans le parc de Bercy jusqu'en novembre 2012. Elle donne un aperçu d'initiatives contemporaines,

novatrices, prises dans plusieurs villes dans le monde, quant à une production alimentaire durable en ville.

Parallèlement, dans le parc de Bagatelle est présenté « Savez-vous planter les choux » jusqu'au 4 novembre 2012. Par contre, au Parc Floral de Paris, « Plantes potagères mises en scène » prenait fin en septembre.

(D'après *Revue de l'Habitat*, juillet-août 2012)

Réintroduction du gypaète barbu dans les Causses



Pour la première fois, deux jeunes gypaètes barbus ont été réintroduits dans les Causses-Cévennes le 13 juin 2012.

C'est dans la Causse Méjean qu'après réflexion les ornithologues de la LPO, en collaboration avec les responsables des parcs des Cévennes et des Causses, les réseaux européens de conservation du vautour et le ministère de l'Ecologie ont décidé de placer les deux gypaètes juvéniles : Basalte, le mâle, Cardabelle, la femelle. Nés dans des centres de reproduction (l'un à Berlin, l'autre en Andalousie), âgés de trois mois, ils pesaient 6 kg et mesuraient déjà 2,80 m d'envergure. Une demi-douzaine de bénévoles et des stagiaires de la LPO se relayaient de l'aube au crépuscule pour surveiller leur

comportement et éloigner tout prédateur qui aurait pu perturber leur adaptation à la nature et leur envol qui était prévu mi-juillet.

Le gypaète barbu va être la quatrième espèce de vautour présente dans cette région (vautour moine, vautour fauve, percnoptère). Ces vautours sont complémentaires quant à leur mode de vie et la cohabitation facile. Le gypaète barbu a été réintroduit dans l'objectif de créer un noyau de population dans cette région.

(D'après D. S., *La Croix*, 10 juillet 2012)

Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des plantes
57 rue Cuvier,
75231 Paris Cedex 05

Fondée en 1907, reconnue d'utilité publique en 1926, la Société a pour but de donner son appui moral et financier au Muséum, d'enrichir ses collections et de favoriser les travaux scientifiques et l'enseignement qui s'y rattachent.

Président : Jean-Pierre Gasc
Secrétaire général : Bernard François
Trésorier : Jean-Claude Monnet
Secrétaire : Ghalia Nabi

Secrétariat ouvert de 14h à 17h30 sauf dimanche, lundi et jours fériés
Tél. /fax : 01 43 31 77 42
Courriel : steamnhn@mnhn.fr
Site : www.mnhn.fr/amismuseum

Directeur de la publication : J. Collot

Rédaction : Marie-Hélène Barzic, Jacqueline Collot, Jean-Claude Juppy
Bulletin : abonnement annuel hors adhésion : 18 € - Numéro : 5 €

La société vous propose :

- des conférences présentées par des spécialistes le samedi à 14h30,
- la publication trimestrielle « Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle »,
- la gratuité des entrées à la ménagerie, aux galeries permanentes et aux expositions temporaires du Muséum national d'histoire naturelle (site du Jardin des Plantes),
- un tarif réduit sur les autres dépendances du Muséum

En outre, les sociétaires bénéficient d'une remise de 5% à la librairie Bedi Thomas, 28, rue des Fossés-Saint-Bernard, 75005 Paris - Tél. : 01 47 00 62 63.

Les Amis du Muséum bénéficient désormais d'une remise de 35% sur les ouvrages édités par les « Publications scientifiques du Muséum ». Consultez la liste des ouvrages parus sur le site internet du Muséum. Choisir « collection » et en haut à droite « titres parus ». Ensuite, la commande doit transiter par le secrétariat de la société.

Les opinions émises dans cette publication n'engagent que leur auteur

ISSN 1161-9104

Programme des conférences et manifestations du quatrième trimestre 2012

Amphithéâtre d'entomologie, 45, rue Buffon 75005 Paris

OCTOBRE

Samedi 6, 14h30 : **Calmar géant. Le poulpe colossal et l'énigme des abysses**, par Florent BARRERE, docteur en cinéma, Paris-1 Panthéon-Sorbonne.

Samedi 13, 14h30 : **L'entomologie française et le Muséum face au transformisme (1832-1900)**, par Yves CARTON, directeur de recherches émérite, LEGS, CNRS-Gif et Université Paris-Sud.

Samedi 20, 14h30 : **Passé, présent, avenir... les animaux sont-ils capables de voyager mentalement dans le temps ?** par Christelle JOZET-ALVES, maître de conférences, Groupe Mémoire et Plasticité comportementale, université de Caen-Basse-Normandie.

NOVEMBRE

Samedi 10, 14h30 : **Les sorties des eaux chez les vertébrés**, par Michel LAURIN, directeur de recherches du CNRS, UMR/MNHN/UPMC, Muséum national d'histoire naturelle.

Samedi 17, 14h30 : **Les chanterelles (au niveau mondial)**, par Bart BUYCK, enseignant chercheur, maître de conférences, département de Systématique et évolution/UMR 7205, MNHN, origine structure et évolution de la biodiversité.

Samedi 24, 14h30 : **L'invasion du frelon asiatique, *Vespa v. n.*, en Europe**, par Franck MULLER, chargé d'études sur le frelon asiatique, service du Patrimoine naturel et UMR 7205 MNHN-CNRS, origine structure et évolution de la biodiversité.

DECEMBRE

Samedi 1er, 14h30 : **Peintures pariétales de la baie de Triton, Papua Barat**, par Erik GONTHIER, département de Préhistoire, MNHN.

Samedi 8, 14h30 : **Histoires extraordinaires de plantes (papoteries potagères)**, par Anne-France DAUTHEVILLE, écrivain, journaliste.

Samedi 15, 14h30 : **Substances naturelles et biodiversité : quand les microbes se font chimistes**, par Bernard BODO, professeur émérite, UMR 7245 CNRS/MNHN, molécules de communication et adaptation des micro-organismes.

JANVIER 2013

Samedi 12, 14h30 : Vœux du Président suivis d'un film.

Adhésion / renouvellement à la Société des Amis du Muséum

M., Mme : Prénom :

Date de naissance (12-25 ans seulement) : Type d'études (étudiants) :

Adresse : Tél. :

Courriel : Date :

Cotisations : Enfants, 4-12 ans, **20 €** - Jeunes et étudiants, 12-25 ans, **25 €** (sur justificatif pour les étudiants)
Titulaires **40 €** - Couples **67 €** - Donateurs à partir de **80 €**

Mode de paiement : Chèque postal CCP Paris 990-04 U.
 en espèces Chèque bancaire