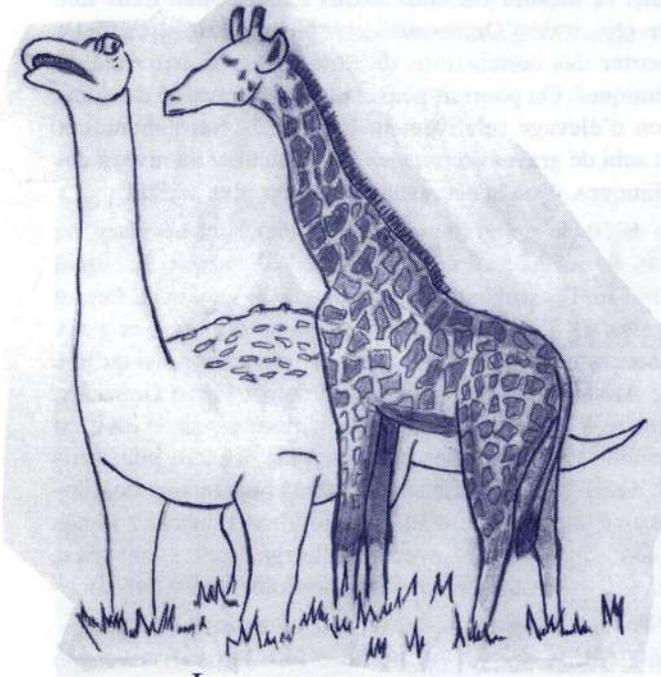


# Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle

Publication trimestrielle

N° 192 - Décembre 1997



*Le temps passe...  
Bonne année 1998*

## Deux siècles après Humboldt et Bonpland à la découverte de la région de l'Orénoque (Colombie, Venezuela)

*Claude SASTRE,  
professeur, laboratoire de phanérogamie,  
Muséum national d'histoire naturelle*



Une légende amérindienne plane sur le moyen Orénoque, dans la partie de son cours qui sert de frontière entre la Colombie et le Venezuela. Elle fait état de deux "blancs" qui admiraient le jour les fleurs et la nuit les étoiles. Effectivement, j'ai pu moi-même, accompagné par le Professeur Polidoro Pinto Escobar, de l'université nationale colombienne, admirer le jour la beauté et la richesse floristique de cette région et la nuit, et même durant le crépuscule, les étoiles particulièrement brillantes dans cette région.

S O M M A I R E	
Claude SASTRE, Deux siècles après Humboldt et Bonpland à la découverte de la région de l'Orénoque (Colombie, Venezuela) .....	49
Jean-Claude DUPLESSY, Quand l'océan se fâche : les variations rapides du climat .....	51
Véra EISENMANN, L'évolution de la famille du cheval .....	54
Echos .....	56
Nous avons lu pour vous .....	61
Programme des conférences et manifestations du premier trimestre 1998 .....	64
Les opinions émises dans cette publication n'engagent que leur auteur	
<p><b>Les Amis du Muséum national d'histoire naturelle</b></p> <p>Bulletin d'information de la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes 57, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05. Tél. : 01 43 31 77 42 Secrétariat ouvert de 14 h à 17 h sauf dimanche, lundi et jours fériés</p> <p>Rédaction : Jacqueline Collot, Jean-Claude Juppy Le numéro : 20 F - Abonnement annuel : 70 F</p>	



2581 11  
Ces deux "blancs" étaient Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt (1769-1859) et Aimé Jacques Alexandre Bonpland (1773-1858) en tournée botanique (et astronomique) tout au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Déçus de n'avoir pu participer avec d'autres scientifiques aux campagnes napoléoniennes en Egypte, ils se mirent au service du Roi d'Espagne pour participer à des expéditions scientifiques dans les possessions espagnoles du Nouveau Monde.

Ils parcoururent ainsi l'Amérique centrale, la cordillère des Andes et l'Orénoque jusqu'au canal Cassiquiare d'où ils rejoignirent l'Amazone via le Rio Negro. De leurs voyages résultèrent de nombreux ouvrages, dont un considéré comme l'un des premiers en phytogéographie : "Essai sur la géographie des plantes".

Ils rapportèrent de nombreux spécimens d'herbier appartenant à des espèces alors inconnues, dont des Ochnacées, famille bien représentée dans l'ensemble guyano-amazonien et objet de mes recherches. Parmi ces espèces, citons *Ouratea aquatica* (H.B.K.) Engler qu'ils récoltèrent à Yavita, localité située entre le Rio Atabapo et le canal Cassiquiare. Il a fallu attendre 1984 pour que deux botanistes vénézuéliens retrouvent cette espèce près de la frontière brésilienne sur le Rio Yatua, sous-affluent du Rio Cassiquiare.

**Par la suite, d'autres voyageurs rapportèrent d'autres collections** représentant des espèces différentes. A titre d'exemple, citons Chaffanjon, géographe français réputé avoir découvert les sources de l'Orénoque. Ses aventures inspirèrent Jules Verne avec son ouvrage "Le superbe Orénoque". Par endroit, ce fleuve est entrecoupé de rapides et de sauts (raudales), dont l'un des plus importants se situe au niveau de Puerto Ayacucho. Il a fallu près d'une semaine pour que les bateliers de Chaffanjon passent les sauts avec tout le matériel. Pendant ce temps notre géographe observait le courant de l'eau et les fleurs. Il récolta ainsi *Ouratea chaffanjonii* que Van Tieghem lui dédia en 1902. Il a fallu attendre 1988 pour que je découvre ses fruits.

Sous l'impulsion de botanistes vénézuéliens et nord-américains, les explorations botaniques s'accrochèrent durant la deuxième moitié de notre siècle avec beaucoup de découvertes d'espèces inconnues.

En 1970, il apparaissait nettement que **les expéditions botaniques sur l'Orénoque n'avaient pratiquement eu lieu que par le Venezuela, d'où une inégalité de la connaissance botanique de part et d'autre du fleuve au détriment de la Colombie**. C'est pour pallier cet état de fait que nous décidâmes le Professeur Pinto et moi-même de rejoindre l'Orénoque par les "Ilanos", vaste étendue de savane s'étendant depuis la base de la cordillère des Andes jusqu'à l'Orénoque. Durant les cent premiers kilomètres, nous suivîmes les traces de Triana et Planchon, auteurs de la première Flore colombienne, puis ensuite ce fut "tierra ignota botanica". La route suivie longe en partie le Rio Meta, qui fut parfois considéré avant Chaffanjon comme le lit majeur de l'Orénoque.

Par cette route, qui est sur plus de 500 km une piste, nous arrivâmes à Puerto Carreño, situé à la confluence du Meta et de l'Orénoque, puis nous rejoignîmes par bateau Puerto Ayacucho au Venezuela. Dans cette région, l'Orénoque est bordée par une forêt-galerie variable selon les accidents de

terrain, bande verte située dans un paysage de savane. Des inselbergs (précisions granitiques) émergent aussi bien de la forêt que de la savane. Les mêmes types de végétation existent sur les deux rives de l'Orénoque.

Nous avons récolté en priorité des plantes selon nos spécialités : Graminées pour le Professeur Pinto, Ochnacées pour mes recherches. Bien entendu, nous avons aussi ramassé dans diverses familles les plantes trouvées en fleur ou en fruit. Nous fûmes très étonnés par la flore colombienne de cette région : peu d'endémiques des "Ilanos", pratiquement pas d'endémiques orinoquiennes, beaucoup d'espèces à large répartition et... peu d'Ochnacées, contrairement à ce qui s'observe en face, sur la rive vénézuélienne.

Dans la mesure où nous avons excursionné dans une petite région de l'Orénoque colombienne, il était difficile de porter des conclusions définitives sur la pauvreté en endémiques. On pourrait penser qu'ayant travaillé dans une région d'élevage relativement habitée, la flore spontanée avait subi de graves dommages, en particulier au niveau des endémiques, d'où la nécessité d'explorer plus au Sud.

En 1970, le gouvernement colombien met en place un réseau de réserves nationales dont "El Parque Nacional Natural El Tuparro" situé immédiatement au sud de Puerto Carreño. Il s'ensuivit divers travaux botaniques : six Ochnacées non endémiques y ont été récoltées ainsi qu'une seule Aristolochiacée, famille étudiée par Favio Gonzales, botaniste à l'université nationale colombienne. Aussi, en décembre 1994, partîmes-nous de Villavicencio pour arriver à Santa Rita, localité située à une cinquantaine de kilomètres au sud du Parc d'El Tuparro, dans la partie sud des "Ilanos" du Vichada, avec inselbergs, forêts, savanes, lagunes... : six Ochnacées et une Aristolochiacée non endémiques.

**En 1994, je pouvais donc faire le bilan suivant** : une trentaine d'espèces d'Ochnacées, dont la moitié endémique du côté vénézuélien, seulement une dizaine d'espèces sans endémiques du côté colombien. Se pose une question : le fleuve Orénoque serait-il une barrière phytogéographique, du moins pour la famille des Ochnacées... et des Aristolochiacées, beaucoup mieux représentées du côté vénézuélien ?

Il faut préciser que l'arrière-pays orinoquien se présente différemment sur les deux rives du fleuve : paysage de plaine avec les "Ilanos" colombiens le long de la rive occidentale, puissant ensemble de massifs gréseux culminant avec le Cerro Duida (2 400 m) le long de la rive orientale vénézuélienne.

Tenant compte de relevés effectués dans différentes parties des "Ilanos", la flore avec ses nombreuses espèces à large répartition serait de fait en phase de colonisation d'un vaste territoire couvrant quelque 300 000 à 400 000 km<sup>2</sup>.

D'après J.-L. Hernandez Camacho (Presentación in C.E. Barbosa Castillo.- Contribución al conocimiento de la flora del Parque nacional Tuparro : IX-XIII. Serie de publicaciones especial del INDERENA 3. Bogotá. 1992), les "Ilanos" colombiens ont connu, lors des fluctuations climatiques, des époques de désertification depuis l'éocène, avec un maximum lors du miocène moyen. Tricart (*Biogeographica* 69 : 2 : 51-72.1993) précise que tout l'en-

semble orinoquien a connu des périodes de désertification durant le quaternaire, y compris il y a 18 000 ans, lors de la dernière période glaciaire. Toujours d'après cet auteur, le flanc nord des plateaux de la Guyane vénézuélienne, caractérisé par des altérités épaisses, aurait été un refuge pour la flore ombrophile.

En suivant ces hypothèses, tandis que la flore aurait été pratiquement détruite par la désertification des "llanos", elle se serait maintenue en ayant même la possibilité d'évoluer avec des spéciations dans les plateaux guyanais et amazoniens. Cela signifie donc que les deux régions bordant le moyen Orénoque ont connu des histoires différentes, entraînant la mise en place de deux flores différentes, l'une, occidentale, appauvrie, l'autre, orientale,

ayant pu maintenir son "pool" génétique. Ayant gardé leurs potentialités évolutives, diverses lignées ont pu donner naissance à des espèces endémiques adaptées aux divers milieux de l'Orénoque vénézuélienne et qui n'ont pu passer du côté colombien.

Afin de conforter cette thèse (ou de la rejeter), il serait intéressant que des recherches similaires soient effectuées dans d'autres groupes taxonomiques, aussi bien végétaux qu'animaux, complétées par d'autres excursions dans ces régions. Deux siècles après le voyage d'Humboldt et Bonpland sur l'Orénoque et la parution de l'"Essai sur la géographie des plantes", nous voici plongé dans la paléohistoire de l'Orénoque.

*Résumé de la conférence présentée le 18 janvier 1997 à la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle.*

## Quand l'océan se fâche : les variations rapides du climat

*Jean-Claude DUPLESSY,*

*directeur de recherches au CNRS, directeur du Centre des faibles radioactivités*

**Nous sommes actuellement dans une période de réchauffement – marquée, par exemple, par le recul des glaciers alpins – par rapport à une période moins chaude, correspondant à peu près aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles.**

**Ces changements climatiques sont, en fait, bien mineurs par rapport à ceux dus aux glaciations. Il y a 20 000 ans les calottes glaciaires qui recouvraient le Canada et le nord de l'Europe pouvaient retenir 50 millions de km<sup>3</sup> de glace, largement plus que l'Antarctique actuel, entraînant une baisse du niveau des mers, de plus de cent mètres au plus fort de la glaciation de Würm. Les traces géologiques des glaciations sont très nettes.**

**Des informations importantes sur leur développement peuvent être également obtenues au laboratoire,** en particulier par l'étude des variations de la proportion de l'isotope lourd de l'oxygène – oxygène 18, le plus rare – dans l'eau. Les molécules d'eau qui en contiennent s'évaporent moins vite et se condensent plus facilement. Les nuages, déjà appauvris en cet isotope lors de leur formation, continuent à s'appauvrir au fur et à mesure des précipitations et, finalement, la neige qui tombe dans les régions polaires présente, par rapport à l'eau de mer, un déficit en oxygène 18 de quelques centièmes, ce qui est facilement mesurable.

Pendant les glaciations, l'augmentation du volume des glaces enrichit en oxygène 18 l'eau restant dans les mers, de plus de 1‰, ce qui reste tout à fait mesurable.

On suit les variations de la composition isotopique des mers en oxygène en la mesurant dans les coquilles, calcaires,

de foraminifères (protozoaires ayant des coquilles de quelques dixièmes de millimètres) des eaux superficielles, accumulées dans les sédiments marins. D'où une information sur le volume des glaces à l'époque où ils ont vécu – indiquée par la profondeur dans les sédiments –. Des oscillations importantes du niveau des mers ont ainsi été détectées jusqu'à plus de 900 000 ans.

Des périodicités de plusieurs ordres, mesurées en centaines et en dizaines de milliers d'années, apparaissent dans ces oscillations. Pour les expliquer, on a pensé dès le 19<sup>e</sup> siècle à des causes astronomiques, puisque les paramètres des mouvements de la terre subissent eux-mêmes des variations périodiques. Vers 1930, l'astronome Milankovitch a élaboré une théorie tenant compte de l'ensemble de ces paramètres. Vers 1960, elle a été affinée par un autre astronome, André Berger.

La "théorie astronomique" a été entièrement confirmée dans les dernières décennies, grâce aux études évoquées précédemment, qui ont montré avec beaucoup de précision la réalité des périodicités prévues.

La plus courte de celles-ci, environ 22 000 ans, est liée à la "précession des équinoxes" par laquelle, à une date donnée – on prend l'équinoxe de printemps comme repère temporel –, la terre se trouve, année après année, un peu plus avancée sur son orbite autour du soleil, ce qui est repéré par la position apparente des étoiles à cette date. Elle revient dans la même situation au bout de la période. Il en résulte que la distance séparant la terre du soleil à une date donnée varie avec cette même périodicité. Cela n'a pas d'influence sur l'énergie totale reçue du soleil, mais en modifie la répartition saisonnière. Actuellement la terre est au plus près du soleil en janvier, au plus loin en juillet. Il y a 11 000 ans la situation était inverse d'où, dans l'hémisphère Nord, des hivers plus rigoureux et par suite plus secs, mais des étés plus chauds qu'aujourd'hui, situation favorable à la fonte des glaciers européens et américains.

L'inclinaison de l'axe de rotation de la terre sur le plan de l'écliptique, cause des saisons, varie de  $1,5^\circ$  en plus ou en moins, par rapport à sa valeur moyenne – dont l'inclinaison actuelle est proche – en 41 000 ans. Plus elle est forte, plus les pôles, à leur saison d'été, se trouvent inclinés vers le soleil, et donc plus ils reçoivent d'énergie. A leur saison d'hiver c'est l'inverse. Donc plus l'inclinaison est forte, plus les saisons sont marquées dans les deux hémisphères. Mais l'énergie totale reçue ne varie pas, seulement sa répartition saisonnière, cette variation étant d'autant plus forte que la latitude est plus élevée – ce qui signifie qu'il y a aussi une variation de sa répartition géographique.

La variation de l'excentricité (ou aplatissement, ou allongement) de l'ellipse que la terre décrit autour du soleil obéit à une double périodicité, de 100 000 et 400 000 ans. Elle n'a en elle-même qu'une influence modeste, mais elle constitue le cadre dans lequel s'expriment les deux autres – d'ailleurs l'influence de chacun des paramètres est modulée par celle des deux autres. Ainsi l'inclinaison et la précession peuvent-elles jouer simultanément en faveur d'étés chauds et d'hivers rigoureux dans un hémisphère, ou au contraire y exercer une influence opposée.

**L'étude paléontologique des foraminifères** des eaux superficielles dans les sédiments marins permet également de retrouver trace des périodes chaudes et froides : une trentaine d'espèces sont caractéristiques les unes des eaux froides, les autres des eaux chaudes, voire tempérées. L'observation directe des sédiments suffit pour une évaluation qualitative de la température de l'eau dans laquelle ils vivaient. Dans les dernières décennies, grâce à une analyse statistique approfondie portant sur l'évolution des différentes espèces, il est devenu possible d'estimer la température de l'eau à un degré près. Une coopération internationale s'est alors instaurée dans le but d'évaluer la température de l'eau en de nombreux points des océans à une époque donnée, et donc d'obtenir une vue globale des températures des eaux superficielles à cette époque. Celle du dernier maximum glaciaire a été choisie, car facilement repérable par l'enrichissement maximal des eaux en oxygène 18.

Les résultats ont été cohérents pour la terre entière et ont permis de dresser des cartes. Dans l'Atlantique, les glaces de

mer étaient très étendues et les eaux froides de surface, comparables à celles des régions polaires actuelles (températures ne dépassant pas six degrés l'été et zéro en hiver), descendaient jusqu'à la latitude du nord de l'Espagne. Par contre, le refroidissement était beaucoup plus faible dans les eaux tropicales. Entre les deux s'était établi un "front", où la température variait de plus de dix degrés en quelques centaines de kilomètres. Cette situation ne se rencontre pratiquement pas aujourd'hui. L'océan Austral connaissait une situation analogue : eaux froides remontant loin vers le nord et front les séparant des eaux chaudes.

**Ces résultats montrent ce qu'est un changement climatique** : non pas un refroidissement, ou un réchauffement, affectant uniformément l'ensemble de la planète, mais un ensemble de variations climatiques régionales diverses. Cependant certaines caractéristiques générales peuvent déjà être retenues. En cas de refroidissement, les régions polaires se refroidissent plus que les autres. La variation globale des températures reste faible : pour les océans de l'ordre de deux degrés, pour l'ensemble de la planète de quatre à cinq.

**Donc, une variation de température apparemment faible peut entraîner des conséquences très importantes pour de vastes régions. Les mécanismes qui les produisent dépendent largement des circulations océaniques.**

Les océans sont composés essentiellement d'eaux froides : dès 1 000 m de profondeur la température est inférieure à deux degrés. Par suite, les eaux sont stratifiées en couches, de densité croissante suivant la profondeur, et qui, de ce fait, ne se mélangent pas.

Cependant, en certaines zones, les eaux superficielles, si elles sont fortement salées et si elles se refroidissent de façon importante, peuvent devenir plus denses que les premières couches sous-jacentes ; elles plongent alors et rejoignent les eaux profondes de même densité. Le fait se produit en particulier au nord-ouest de l'Atlantique, dans la "mer de Norvège" (entre Scandinavie et Groenland) : les eaux superficielles intertropicales chaudes, et très salées à cause de l'évaporation, remontent vers le nord en dérivant vers l'est ("Gulf Stream"). Elles se refroidissent en cédant de la chaleur à l'Europe et en conservant leur salinité, ce qui leur permet d'atteindre la densité entraînant la plongée ; celle-ci évite l'accumulation en surface des eaux refroidies, qui bloquerait l'arrivée de nouvelles masses d'eaux intertropicales.

Le phénomène n'existe pas dans le Pacifique, trop peu salé. Il reste très limité en "mer du Labrador" (moins alimentée en eaux intertropicales) et dans l'Antarctique.

De l'Atlantique Nord les eaux profondes se dirigent vers le sud, en longeant les côtes américaines, puis passent dans l'océan Indien et le Pacifique, au nord duquel elles finissent par remonter en surface, pour se mêler à des courants superficiels qui les ramènent à l'Atlantique.

La durée du voyage en profondeur a été estimée à 1 750 ans, en suivant la décroissance de la proportion du Carbone 14 dans le  $\text{CO}_2$  dissous : elle était pratiquement égale à celle du  $\text{CO}_2$  atmosphérique quand les eaux étaient en surface ; mais après la plongée, elles ne peuvent pratiquement plus recevoir de nouvelles molécules de  $\text{CO}_2$  et donc de nouveaux atomes de carbone, quel que soit l'isotope, que par oxydation de la matière organique, morte ou fécale, tombant depuis les eaux superficielles.

Le "moteur" de la circulation océanique réside donc dans l'Atlantique Nord, et son fonctionnement est conditionné par la "passivité" de l'océan Pacifique.

Les végétaux, et parmi eux le phytoplancton des eaux superficielles, absorbent proportionnellement moins le carbone 13 (environ 1 % du total) que le carbone 12 : la matière organique est donc appauvrie en carbone 13, d'environ 2 %, par rapport à l'air.

Celle provenant des organismes planctoniques morts tombe en profondeur et est consommée par des bactéries. La teneur de l'eau en oxygène, dont le stock, constitué en surface, ne se renouvelle pas non plus, diminue et celle en CO<sub>2</sub> (d'un CO<sub>2</sub> appauvri en carbone 13) augmente, et d'autant plus que les eaux sont en profondeur depuis plus longtemps.

**D'où une deuxième méthode pour suivre la circulation des eaux profondes actuelles**, et la possibilité de la transposer aux circulations anciennes, en utilisant encore des foraminifères, mais cette fois vivant sur les fonds marins, en analysant les teneurs isotopiques du carbone dans leurs coquilles fossilisées.

Les résultats ont confirmé ceux des analyses paléontologiques : en période glaciaire, la circulation océanique est ralentie et, dans l'Atlantique, les plongées des eaux d'origine intertropicale s'effectuent à la latitude du "front" entre eaux chaudes et froides, celle du nord de l'Espagne ou de la France et non pas au nord de l'Atlantique, d'ailleurs largement recouvert par les glaces, et donc passif. Ces plongées étaient de volume et de profondeur réduits, parce que les différences de densité étaient faibles ; la puissance du "moteur" de la circulation était donc elle-même réduite.

Il y a une dizaine d'années, une vision d'ensemble des changements climatiques, gouvernés essentiellement par les variations de l'insolation et ne pouvant se produire que de façon lente, paraissait solidement établie.

Mais de nouvelles carottes de sédiments prélevées dans l'Atlantique, entre les 40<sup>e</sup> et 50<sup>e</sup> degrés N, ont montré des changements presque sans transition dans leur couleur et leur nature : de claire (prolifération de foraminifères) à sombre (absence presque totale). Leurs conditions de vie avaient donc changé très rapidement et très profondément.

La corrélation avec les variations de température indiquées par les carottages dans les calottes glaciaires du Groenland est très précise. **Il apparaît donc que les grands cycles de Milankovitch sont entrecoupés d'à-coups brutaux**, de fréquence beaucoup plus élevée et de durée bien plus faible.

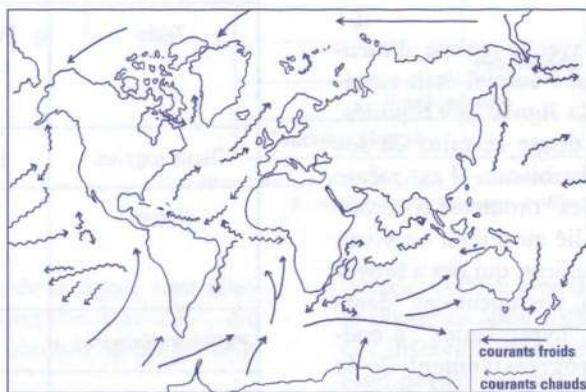
Les rares foraminifères du sédiment foncé vivaient dans une eau provenant en grande partie de la fonte des glaces (appauvrissement exceptionnel en oxygène, présence de cailloux, qui n'ont pu être apportés que par des glaces flottantes, dans le sédiment). Il y a donc eu alors une libération

très importantes d'icebergs, très probablement due à la rupture de bordures de calottes glaciaires, dont l'accroissement les avaient amenées à déborder sur les océans.

Ces événements se produiraient tous les 5 à 7 000 ans. La fonte massive d'icebergs fait baisser la salinité des mers, ce qui ralentit la circulation océanique avec les conséquences déjà indiquées, en particulier un refroidissement de l'Europe.

Des changements rapides peuvent se produire même en l'absence de calottes glaciaires, comme l'ont prouvé des carottes datées de 125 000 ans, en plein interglaciaire Riss Würm. Il suffit que le Gulf Stream ralentisse, en liaison avec une baisse de la salinité, donc de la densité, des eaux des hautes latitudes, dont la plongée se trouve alors réduite. Cela peut se produire par suite, par exemple, de précipitations exceptionnelles sur les régions arctiques.

Comme chacun sait, **l'activité humaine introduit un fait nouveau, l'émission de gaz à effet de serre** tendant à renforcer – mais dans quelles proportions ? – l'action de l'effet de serre naturel, sans lequel la vie n'existerait probablement pas sur terre.



Il est certain, cela résulte des mesures des stations météorologiques, que le XX<sup>e</sup> siècle a connu un réchauffement global notable, de l'ordre de 0,8 degré, et qui semble s'accélérer depuis une vingtaine d'années.

Mais il n'est pas encore possible de dire avec certitude si ce réchauffement relève des fluctuations naturelles ou est, au moins en partie, provoqué par l'activité humaine. Il semble cependant

qu'un impact de celle-ci soit décelable depuis quelques années.

D'ailleurs, les recherches ne se limitent plus au réchauffement global, mais s'orientent vers l'étude région par région, en tenant compte des particularités de chacune d'elles.

Une voie de plus en plus empruntée est celle de l'utilisation de modèles. Leurs résultats ne sauraient être considérés comme des prévisions, mais il est quand même frappant de constater que toutes les simulations réalisées amènent à penser que le réchauffement global va se poursuivre, avec des conséquences très différentes suivant les régions.

Au total, **trois conclusions s'imposent**. Nous savons maintenant que les conditions climatiques peuvent changer largement en quelques décennies. L'activité humaine tend à créer des conditions sans équivalent dans le passé, mais nous ne connaissons pas encore l'importance relative de ces modifications. Enfin, ce qui se passe actuellement peut avoir des conséquences dans plusieurs décennies.

N.B. : Ce bref résumé ne donne qu'un très court aperçu de l'évolution récente des connaissances en la matière. "Quand l'océan se fâche" de J.-C. DUPLESSY permet d'en suivre les développements, et de mieux comprendre les questions qui se posent (Editions Odile Jacob, 1996).

# L'évolution de la famille du cheval

Véra EISENMANN,

docteur ès sciences, docteur en médecine, chargée de recherche au CNRS

L'évolution de la famille du cheval peut être retracée de façon relativement précise depuis le début de l'éocène, il y a environ 55 Ma (millions d'années), alors que les mammifères existaient depuis plus de 175 Ma, mais n'avaient commencé une diversification à grande échelle, une "radiation", que depuis l'extinction des dinosaures, 10 Ma plus tôt. Elle a abouti au genre *Equus* actuel, qui comprend les espèces cheval, zèbre, âne et hémione (ou onagre), dont les différences ne sont guère que des variations sur un thème commun.

Les fossiles dont on dispose sont presque uniquement des os et des dents. Ils fournissent cependant des informations importantes :

**La denture** est en relation étroite avec le régime alimentaire, ce qui permet de déterminer si l'animal était carnivore, ce qui n'est pas le cas dans la lignée des Equidés, omnivore - comme le furent sans doute certains de ses représentants les plus anciens - ou herbivore. Il est même possible, dans ce cas, de distinguer les "broueteurs d'herbe" des "mangeurs de feuilles", régime lié au milieu où vivait l'animal, ouvert ou forestier. Les premiers, qui ont à broyer des aliments coriaces, voire abrasifs, possèdent des "dents jugales" - molaires et prémolaires - "hypsodontes", à couronne très haute et émergeant progressivement de la mâchoire durant toute la vie, l'usure se trouvant ainsi compensée. Les dents des mangeurs de feuilles, ou de végétaux aquatiques, aliments tendres, sont "brachyodontes", comme les nôtres d'ailleurs, à couronne basse et entièrement sortie de la mâchoire, dans laquelle elles sont ancrées par des racines.

**Les os des membres** reflètent le mode de locomotion, également en relation avec l'habitat : l'aptitude à la course (vitesse et endurance) est particulièrement cruciale en milieu ouvert pour échapper aux prédateurs.

**Les autres os**, même peu nombreux, apportent des éléments pour la reconstitution de l'architecture générale du squelette en s'appuyant, suivant la méthode brillamment inaugurée par Cuvier, sur la corrélation des caractères, tant fonctionnelle que systématique, celle-ci se basant sur l'observation d'organismes apparentés, actuels ou fossiles, mieux connus.

Si le genre *Equus* est le seul représentant actuel de la famille des Equidés, celle-ci n'est pas isolée pour autant : elle est apparentée à celles des Rhinocéros et des Tapirs, qui forment avec elle l'ordre des Périssodactyles. Ces trois lignées ont divergé, à partir d'une origine commune, il y a près de 60 Ma et ont suivi des évolutions indépendantes, qui se manifestent dès cette époque par la morphologie dentaire.

**La forme fossile** que l'on assigne le plus souvent comme point de départ à la lignée des Equidés, *Hyracotherium*, était fort différente des représentants du genre *Equus* actuel.

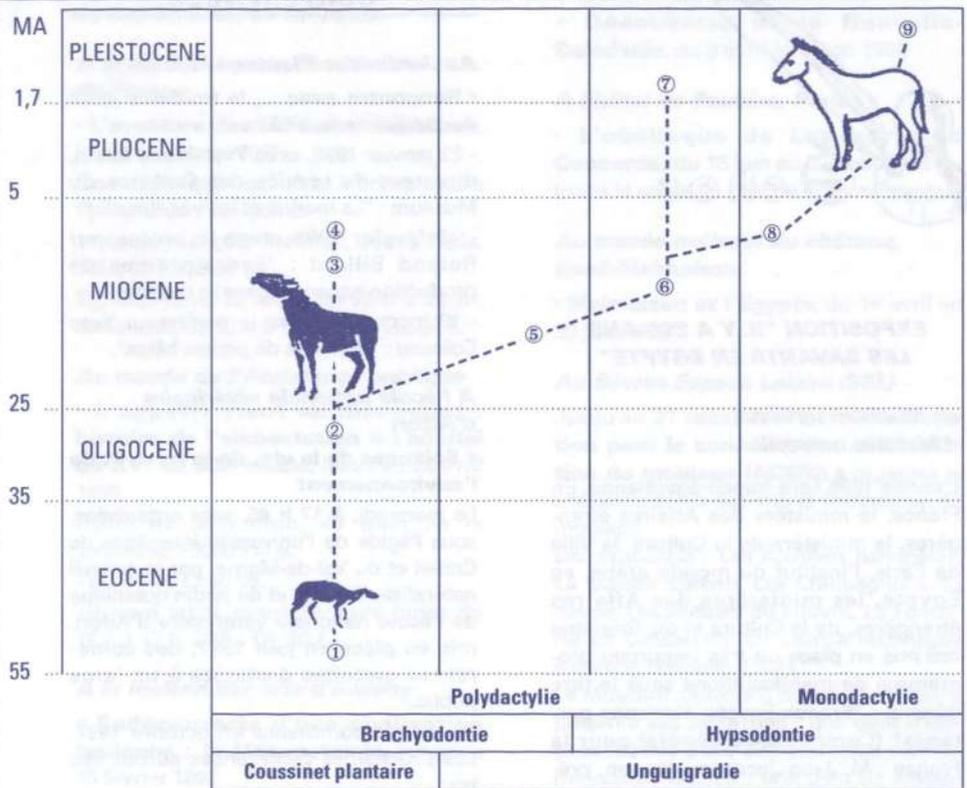
Caractères	<i>Hyracotherium</i>	<i>Equus</i>
Taille	Petite (celle d'un chat ou au plus, d'un renard)	Moyenne à grande
Dents jugales	Brachyodontes	Hypsodontes
Pattes		Humérus et fémur incorporés dans la masse du corps
Pattes antérieures	4 doigts	1 doigt
Pattes postérieures	3 doigts	1 doigt
Contact avec le sol	Coussinet plantaire	Sabot
Mouvements possibles	Antéro-postérieurs et latéraux	Antéro-postérieurs

Si les doigts d'*Hyracotherium* étaient déjà protégés par un sabot, équivalent d'un ongle ou d'une griffe, le coussinet plantaire facilitait les déplacements sur terrain mou. Son mode de vie devait être comparable à celui des tapirs actuels, forestiers. D'ailleurs, la découverte, tout à fait exceptionnelle, d'un contenu gastrique conservé d'un équidé datant de l'éocène moyen, mais présentant des dents jugales analogues à celles d'*Hyracotherium*, a confirmé ces conclusions : l'animal mangeait bien des feuilles.

Au cours de son évolution, la lignée des Equidés, et bien avant les glaciations quaternaires, a été confrontée à des changements de climat, en particulier à des périodes de refroidissement, induisant des modifications de milieu appelant de nouvelles adaptations.

*Hyracotherium* était répandu au moins en Amérique du Nord et en Europe : à l'éocène inférieur, l'ouverture de l'Atlantique Nord - postérieure d'environ 100 Ma à celle de l'Atlantique Moyen (de Floride/Guinée à Terre Neuve/Espagne) - n'était pas encore complète comme le prouve la similitude des faunes de part et d'autre. Mais elle le fut peu après, car dès l'éocène supérieur ces faunes sont devenues largement différentes.

## RADIATION DES EQUIDES



1 : Hyracotherium, 2 : Meshippus, 3 : Anchitherium, 4 : Hypohippus, 5 : Parahippus, 6 : Meryhippus, 7 : Hipparion, 8 : Dinohippus, 9 : Equus

Or l'évolution des Equidés - mise à part celle, très limitée, des descendants européens d'Hyracotherium, disparus au plus tard à l'oligocène - présente la particularité de s'être déroulée en Amérique du Nord, d'où avaient émigré les formes (Anchitherium au miocène inférieur, Hipparion au miocène supérieur) qui ont vécu en Eurasie sans y laisser de descendance, pendant que l'évolution continuait en Amérique. Mais Equus a apporté une variante à ce scénario : après avoir émigré en Eurasie et en Afrique, il s'est éteint en Amérique à l'holocène. L'Amérique fut ainsi dépourvue d'Equidés jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle.

Les migrations se sont effectuées par une liaison intercontinentale émergée, dans la zone de l'actuel détroit de Behring, praticable au moins aux trois époques concernées, qui sont bien antérieures aux glaciations quaternaires.

Les grandes étapes de l'évolution de la lignée sont schématisées dans le tableau "Radiation des Equidés", qui concerne la taille, la dentition, le nombre de doigts et le contact au sol.

Jusqu'au miocène, malgré un accroissement de la taille, qui atteint presque celle d'un cheval avec Hypohippus, la majorité des formes reste du "type tapir" ; ce sont donc des animaux forestiers. Mais déjà d'autres formes (comme Parahippus et Meryhippus), commencent à esquisser le "type cheval", adapté aux espaces ouverts, qui s'étendent en Amérique du Nord et en Eurasie, y provoquant la disparition d'Anchitherium, plus adapté au milieu forestier, à peu près à l'époque où y apparaît Hipparion. Les populations de celui-ci furent très nombreuses pendant 10 Ma environ et colonisèrent également l'Afrique où elles coexistèrent avec Equus pendant un Ma.

La réduction du nombre de doigts, considérée, de même que la marche sur le sabot, comme une adaptation à la course, passe par la disparition du 4<sup>e</sup>me doigt aux antérieurs, puis par l'atrophie progressive et simultanée des doigts latéraux, qui deviennent de moins en moins fonctionnels et finalement disparaissent au profit du doigt médian.

Une vue d'ensemble de la lignée des Equidés peut donner l'impression d'une évolution graduelle, bien ordonnée pourrait-on dire, malgré quelques "culs de sac" évolutifs, au cours de laquelle les caractères se modifient en permettant de nouvelles adaptations.

Mais un examen plus détaillé, "à fort grossissement", d'une période plus courte, donc d'un nombre réduit de

genres, soulève bien des questions. Tout d'abord parce que la documentation fossile reste malgré tout très lacunaire : ces discontinuités, peu discernables dans la vision générale, deviennent indiscutables dans l'examen détaillé. Les interprétations peuvent donc toujours être remises en cause. Ainsi, des doutes ont été émis quant à la place d'Hyracotherium comme ancêtre des Equidés.

Le rythme d'évolution, pour cette lignée comme pour bien d'autres, oppose les tenants d'une évolution réellement continue et graduelle, comme elle apparaît à vue d'ensemble, à ceux pour qui elle est en fait "ponctuée", c'est-à-dire discontinue, ou au moins à rythme variable, le gradualisme et la continuité n'étant que des "illusions d'optique" dues au "faible grossissement" de la vision d'ensemble. Des exemples apparemment démonstratifs peuvent être produits à l'appui des deux thèses, mais sans que les conditions de milieu, et leurs modifications, à l'époque et dans la région concernées soient toujours bien connues.

Le rythme d'évolution n'est d'ailleurs pas forcément synchrone pour tous les caractères. Ainsi, Parahippus est déjà un animal de prairie par ses pattes, alors que par ses molaires brachyodontes, il apparaît comme forestier. Les principes les plus assurés, comme celui de la corrélation des caractères, peuvent, évidemment, rencontrer des difficultés d'application de détail.

Cet exemple illustre d'ailleurs le fait qu'une espèce, qu'elle soit actuelle ou éteinte, n'est pas définie par un ou deux caractères seulement, mais par un ensemble de caractères.



## EXPOSITION "IL Y A 200 ANS, LES SAVANTS EN EGYPTE"

### au Muséum national d'histoire naturelle

L'année 1998 sera franco-égyptienne. En France, le ministère des Affaires étrangères, le ministère de la Culture, la Ville de Paris, l'Institut du monde arabe, en Egypte, les ministères des Affaires étrangères, de la Culture et du Tourisme ont mis en place un très important programme de manifestations sous le titre général : "France-Egypte. Horizons partagés" (Commissaire général pour la France : M. Jean-Jacques Aillagon, président du Centre Pompidou).

A Paris, la série des concerts, expositions, représentations théâtrales, projections de films cinématographiques, colloques, etc., s'est ouverte dès septembre 1997 et va se poursuivre jusqu'à la fin de l'année prochaine, ainsi que dans près de trente villes françaises de toutes les régions.

Le Muséum national d'histoire naturelle, pour sa part, ouvrira le 11 mars 1998, pour quatre mois, au sous-sol de la Grande galerie de l'évolution, une exposition intitulée "Il y a 200 ans, les savants en Egypte" (Commissaire : Yves Laissus), qui veut commémorer le bicentenaire de l'action des savants et artistes, compagnons de Bonaparte dans la vallée du Nil. Plusieurs des grandes figures du Muséum : Geoffroy Saint-Hilaire, Dolomieu, Henri-Joseph Redouté, Louis Cordier, sont au premier plan de cette commémoration.

Un livre-catalogue illustré en couleurs et un céderom accompagneront et complèteront l'exposition. Dans l'auditorium de la Grande galerie de l'évolution, le public pourra écouter quatre conférences (les samedis 21 mars, 18 avril, 23 mai, 20 juin, à 16 h 30) et assister à quatre débats (les jeudis 5 mars, 2 avril, 7 mai, 4 juin, à 18 h).

Enfin, un colloque international de haut niveau sur "L'Expédition d'Egypte, une entreprise des Lumières", mis en place sous les auspices de l'Institut de France et du Muséum national d'histoire naturelle, se tiendra les 8-10 juin 1998 dans l'auditorium de la Grande galerie de l'évolution et dans les locaux de l'Institut de France.

## CONFERENCES

### Au Jardin des Plantes

• **Rencontre avec ...**, le troisième jeudi de chaque mois, à 18 h.

- 22 janvier 1998, avec Yves-Marie Allain, directeur du service des Cultures du Muséum : "La marine et les végétaux".

- 19 février 1998, avec le professeur Roland Billard : "Les systèmes de production aquacole dans le monde".

- 19 mars 1998, avec le professeur Yves Coineau : "Histoires de petites bêtes".

### A l'école nationale vétérinaire d'Alfort

• **Sciences de la vie, de la terre et de l'environnement**

Le mercredi, à 17 h 45, sont organisées, sous l'égide de l'université inter-âges de Créteil et du Val-de-Marne, par le conseil naturaliste du parc et du jardin botanique de l'école nationale vétérinaire d'Alfort, mis en place en juin 1997, des conférences gratuites destinées à un large public.

Le cycle a commencé en octobre 1997. Les prochaines conférences auront lieu les :

- 7 janvier 1998, "La flore des pelouses calcaires d'Ile de France" par G. Arnal.

- 21 janvier 1998, "La faune de la Guyane" par P.C. Dominique.

- 4 février 1998 (thème sur la santé publique, à confirmer).

- 4 mars 1998, "Le monde des insectes" par A. Pouvreau.

- 18 mars 1998, "La faune de Madagascar et plus particulièrement les lémuriers" par J.-J. Petter.

- 1<sup>er</sup> avril 1998, "L'aliment source de vie pour l'homme et pour la bactérie pathogène" par V. Leclerc.

- 29 avril 1998, "La grande faune africaine" par P. Pfeffer et projection du film "Zakouma".

- 13 mai 1998, (thème à confirmer).

Amphithéâtre d'honneur, 7, av. du Général de Gaulle, Maisons-Alfort.

Renseignements sur les conférences : Université inter-âges, tél. : 01 45 13 24 53.

### Au conservatoire national des Arts et Métiers

• **L'eau, source de conflits dans le monde**, par J.-P. Baudalet, ingénieur géologie et hydraulicien.

Samedi 17 janvier 1998 à 15 h.

• **Henri Moissan, premier français prix Nobel de chimie : l'homme, le savant et son oeuvre**, par le Professeur Claude Viel. Samedi 7 février 1998 à 15 h.

• **L'alimentation carnée : viandes et animaux**, par le Professeur Noëlie Vialles. Samedi 7 mars 1998 à 15 h.

292, rue St-Martin 75003 Paris.

Entrée libre et gratuite.

Renseignements :

AFAS, tél. : 01 40 05 82 01.

## COLLOQUE

### Au Muséum national d'histoire naturelle

• **IX<sup>e</sup> colloque d'Optima**, 11-17 mai 1998

Les commissions d'Optima, le comité international et le conseil exécutif se réuniront les 9 et 10 mai. Le colloque proprement dit se déroulera du 11 au 17 mai et sera suivi de deux excursions au choix de six jours : sites naturels protégés ou non de Camargue et du Languedoc ou sites naturels protégés ou non de la Catalogne.

Les séances plénières se tiendront dans la Galerie de botanique ; les séances non plénières, dans l'auditorium de la Grande galerie de l'évolution.

Le programme scientifique est le suivant :

12 mai : 1) Les activités françaises en botanique ; 2) Connaissance et conservation de la biodiversité dans les îles méditerranéennes ; 3) Taxinomie, distribution et écologie des Bryophytes méditerranéens.

13 mai : 4) Diversité fongique dans la région méditerranéenne ; 5) Plantes et formations serpenticoles en Méditerranée.

14 mai : 6) Phylogénie moléculaire et groupes méditerranéens.

16 mai : 7) Les activités françaises en botanique méditerranéenne ; 8) Les bases de données pour les botanistes méditerranéens ; 9) La vie végétale aux limites méridionales de la Méditerranée ; 10) Les bases de données méditerranéennes.

17 mai : 11) Les usages des plantes méditerranéennes ; 12) Les bases de données méditerranéennes.

Renseignements : Professeur J. Moret, conservatoire botanique du Bassin parisien, Muséum national d'histoire naturelle, 61, rue Buffon, 75005 Paris. Tél. : 01 40 79 35 54 ; fax : 01 40 79 35 53.

## EXPOSITIONS

### Au Jardin des Plantes

• **Il y a 200 ans, les savants en Egypte**, du 11 mars au 6 juillet 1998

Commémoration du bicentenaire de l'action des savants et artistes, compagnons de Bonaparte dans la vallée du Nil, dont Geoffroy Saint-Hilaire, Dolomieu, Henri-Joseph Redouté, Louis Cordier, grandes figures du Muséum. Grande galerie de l'évolution.

### Au musée national de la Légion d'honneur

• **France Egypte, dialogues de deux cultures**, du 14 janvier au 12 avril 1998

### A l'Institut du monde arabe

• **Les Fatimides, la fascination de l'Orient**, du 27 avril au 6 septembre 1998

### Au musée du Petit palais

• **La gloire d'Alexandrie**, du 6 mai au 27 juillet 1998

### Au musée du Louvre

• **Ouverture des nouvelles salles égyptiennes**, à compter du 15 décembre 1997

Sur 4 100 m<sup>2</sup> répartis sur deux étages, découverte des grands thèmes permettant d'appréhender la civilisation égyptienne et parcours chronologique retraçant 4 000 ans d'art égyptien.

75001 Paris. Tél. : 01 40 20 50 50. T.l.j. sauf mardi, de 10 h à 21 h 45.

### Au musée de l'Homme

• **Symbolique de l'architecture en Afrique Noire** : ouverture au public courant février 1998

Dans cette exposition est abordé le thème de l'architecture en Afrique Noire sous l'angle, souvent négligé, de l'évocation symbolique. Des travaux d'anthropologues et d'architectes ont montré que l'architecture africaine, au-delà des effets esthétiques qu'elle génère, exprimait toute une conception de la vie et s'ancrait dans des valeurs sociales, politiques, religieuses et cosmologiques.

Dans une logique muséographique, trois exemples précis sont présentés : habitats nomades et semi-nomades ; habitats ruraux ; habitats urbains.

Deux aspects complémentaires du thème traité sont représentés par une trentaine de panneaux explicatifs (qui serviront à une exposition itinérante dans les grandes villes africaines) et par plus d'une centaine d'objets évocateurs et esthétiques provenant des réserves du département d'Afrique Noire du musée et qui, pour la plupart, seront montrés pour la première fois au public.

Galerie d'exposition temporaire, premier étage.

• **Ennedis : vestiges d'une civilisation disparue (néolithique, Tchad)**, de janvier à mars 1998

Des milliers d'outils en pierre, de tessons de poterie jonchent le sol du massif des Ennedis au Tchad et prouvent que cette région, inhabitable de nos jours, a été habitée. A ces vestiges s'ajoutent des gravures et des peintures rupestres représentant des animaux ou les activités humaines au Tchad, au néolithique.

Hall du Musée, entrée libre.

#### Rappel :

• **La Roumanie des quatre saisons. Le Maramures photographié par Kosei Miya**, jusqu'au 16 mars 1998

Dans cette province, Kosei Miya, découvre des paysages, une chaleur humaine et un rythme de la vie pareils à ceux de son village natal au Japon.

Exposition réalisée sous le patronage de l'Ambassade du Japon, l'Ambassade de

Roumanie et du Comité d'organisation de l'année du Japon en France.

### A la bibliothèque nationale de France

• **L'aventure des écritures, naissance**, jusqu'au 17 mai 1998

Une exposition qui aide à comprendre l'histoire de l'humanité.

11, quai François Mauriac, 75013 Paris. Tél. : 01 53 79 59 59.

Tlj. sauf lundi et fêtes, de 10 h à 19 h ; dimanche, de 12 h à 18 h. 35 F, TR. 24 F.

### Au musée de l'Assistance publique

• **L'appétit vient en mangeant : histoire de l'alimentation à l'hôpital du XV<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle**, jusqu'au 26 avril 1998.

Hôtel de Miramion, 47 quai de la Tournelle, 75005 Paris.

Tél. : 01 40 27 50 05.

Tlj. sauf lundi, mardi et jours fériés de 10 h à 17 h. 20 F ; TR, 10 F.

### A la maison des arts d'Antony

• **Redécouverte d'une civilisation ancienne : la Mésopotamie**, jusqu'au 15 février 1998

Des moulages datant du XIX<sup>e</sup> siècle.

Parc Bourdeau, 20, rue Velpeau, Antony. Lun., jeu., ven., de 12 h à 19 h ; mer. de 10 h à 19 h ; sam. de 11 h à 19 h ; dim. de 14 h à 19 h. Entrée libre.

### Au musée de la Mode et du Costume

• **Modes et jardins**, jusqu'au 26 avril 1998

Les relations étroites entre la nature et la mode. L'influence des motifs, des matières, des couleurs à travers différents types de jardins.

Palais Galliera, 10 av. Pierre-I<sup>er</sup>-de-Serbie, 75016 Paris. Tél. 01 47 20 85 23.

Tlj. sauf lundi, de 10 h à 17 h 40. 45 F, réd. 32 F.

### Au musée Bouchard

• **L'exotisme sculpté par Bouchard**, jusqu'au 11 mars 1998

Série de sculptures d'un esprit exotique juste, réalisée à la suite d'un voyage en Afrique du Nord et de l'observation d'animaux au Jardin des Plantes.

26, rue de l'Yvette, 75016 Paris.

Tél. : 01 46 47 63 46.

Mer. et sam. de 14 h à 19 h. 25 F, réd. 15 F.

### A la galerie Art et Vie sauvage

• **Pour que vive le Renard**, jusqu'au 24 janvier 1998

Exposition organisée par l'ASPAS : œuvres d'artistes animaliers français et étrangers.

8, rue de Valois, 75001 Paris.

Tél. : 01 42 96 11 00.

Lundi de 14 h à 19 h ; du mardi au samedi : 11 h-19 h.

### A l'hôtel de Sully, Paris

• **Découverte de la Nouvelle-Calédonie**, du 3 avril au 7 juin 1998

### A l'hôtel de Soubise, Paris

• **L'obélisque de Louqsor à la Concorde**, du 15 juin au 30 août 1998 (dans le cadre de l'année France-Egypte)

### Au musée national du château, Rueil-Malmaison

• **Malmaison et l'Egypte**, du 1<sup>er</sup> avril au 30 juin 1998

### Au Sèvres Espace Loisirs (SEL)

Jusqu'au 21 décembre 1997, l'Association pour la connaissance et l'évolution du moulage (ACEM) a organisé le troisième salon des arts et techniques du moulage.

Les exposants : Les Archives nationales, La Maison Lorenzi, Les Compagnons du devoir, Les Ateliers du Louvre, La Fonderie de Coubertin, Le Centre technique Industrie Fonderie (CTIF).

Le Muséum national d'histoire naturelle a présenté ses moulages : une dent d'éléphas (80 000 à 500 000 ans) ; une dent de rhinocéros laineux ; une dent de mastodonte ; une demi-mâchoire d'un *Smilodon neogoeus* (félidé, carnassier) du Brésil période quaternaire.

L'Université Pierre et Marie Curie a exposé les restes fossiles d'organismes aujourd'hui disparus, des artistes libres montrèrent leurs œuvres.

47, Grande-Rue, 92310 Sèvres. Renseignements : 01 41 14 32 32.

### Au musée d'archéologie de Lons-le-Saunier, Jura

• **Trésors celtes et gaulois**, jusqu'en avril 1998

### Au musée d'histoire naturelle de Lille

• **Océanie, curieux, navigateurs et savants**, du 15 février au 30 avril 1998

Témoignages sur des civilisations disparues à travers des chefs-d'œuvre rassemblés par des collectionneurs régionaux à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle.

19, rue de Bruxelles, 59000 Lille.

Tél. : 03 20 85 28 60.

### Au musée zoologique de l'université Louis-Pasteur et de la ville de Strasbourg

• **Cap sur le pôle**, jusqu'au 15 mars 1998

Entre géographie et ethnologie, de l'histoire des conquérants des pôles aux premières missions scientifiques, en passant par les différents aspects de la recherche en milieu polaire, les visiteurs peuvent appréhender les subtilités et les difficultés que présentent ces mondes peu hospitaliers.

29, bd de la Victoire, Strasbourg. Tlj. sauf mardi, de 10 h à 12 h et de 13 h 30 à 18 h ; dimanche de 10 h à 17 h.



## Au muséum d'histoire naturelle de Nantes

• **Zoofolie**, de décembre 1997 à février 1998

Présentation d'une quarantaine de sculptures de Jean Fontaine qui recréent un bestiaire fabuleux du XXI<sup>e</sup> siècle : moulages de morceaux réels d'animaux, alliés à des éléments tirés de la mécanique.

En regard de ces sculptures, présentation d'animaux actuels et disparus, issus des collections du Muséum.

12, rue Voltaire, 44000 Nantes.

Tél. : 02 40 99 26 20.

Du mardi au samedi de 10 h à 12 h et de 14 à 18 h ; dimanche, de 14 à 18 h.

## Au muséum d'histoire naturelle de Marseille

• **Ondes parlantes, ondes vivantes**, jusqu'au 30 avril 1998

Cette exposition fait découvrir une multiplicité de modes de communication entre les espèces et une grande aventure technologique et humaine, de la TSF à la radio.

Aile droite, Palais Lonchamp, 13004 Marseille, tél. : 04 91 14 59 50.

## A la Société nationale de protection de la nature

• **Robert Hainard, peintre et sculpteur naturaliste**, du 5 décembre 1997 au 17 janvier 1998

Gravure, bronzes, livres, affiches.

Boutique de la SNPN, 9, rue Cels, 75014 Paris. Du lundi au samedi de 10 h à 18 h.

## Au musée de la Poste

• **Le timbre et l'animal**, jusqu'au 31 janvier 1998

Tous les jours, de 10 h à 18 h. 25 F, réd. 15 F.

34, bd de Vaugirard, 75015 Paris.

## A la Cité des sciences et de l'industrie

• **Ciels de nuit**, à partir du 15 janvier 1998

Exposition permanente de photographies astronomiques de David Malin (qui travaille actuellement à l'observatoire anglo-australien Siding Spring).

30, av. Coirentin-Cariou, 75019 Paris. Tél. : 08 36 68 29 30.

Rappel :

## Au musée Dapper, Paris



• **Réceptacles**, jusqu'au 30 mars 1998

Boîtes, coupes, vases, jarres, etc., présents dans toute l'Afrique.

## MANIFESTATIONS

### Au Jardin des Plantes

• **Une expo, des débats**, le premier jeudi de chaque mois à 18 h :

- 8 janvier 1998, "Le monde perdu. La réalité de la fiction".

- 5 février 1998, "Qui sont ces envahisseurs du milieu marin?"

- 5 mars 1998, "Greffe ou essaimage ? Des institutions savantes d'Europe s'exportent en terre lointaine".

• **Images naturelles**, les deuxième et quatrième jeudis de chaque mois, à 18 h

- 15 janvier 1998, "Girafidés : histoire d'un cou monté", film : "la girafe", diaporama : "L'okapi".

- 29 janvier 1998, "Venins et serpents", films : "Le maître du serpent", "biologie de la vipère" ; diaporama : "Portrait de famille des serpents à crochets".

- 12 février 1998, "Cétacés, sombres abîmes", film : "Rencontres avec les baleines du Saint-Laurent".

- 26 février 1998, "Paludisme, fléau planétaire", films : "Saïmiris", "Un jour comme les autres".

- 12 mars 1998, "Eléphants, défense en mémoire", film : "Les combats des éléphants".

- 26 mars 1998, diaporama en trois dimensions : soirée de projection en relief proposée par le stéréo-club français.

### A la Cité des sciences et de l'industrie

• **Les jeudis seniors de la RATP**

Depuis le début de l'année 1997, la RATP a mis en place une action en faveur de ses voyageurs de Paris et de la région parisienne, de cinquante-cinq ans et plus, qui utilisent essentiellement les transports en commun pour leurs loisirs et leurs achats. Elle a choisi le jeudi, cliv d'oeil à l'ancien repos hebdomadaire scolaire, pour proposer régulièrement des occasions de loisirs et de découvertes.

Par exemple, chaque jeudi, depuis février 1997, une invitation multimédia permet aux seniors de s'initier à l'informatique, aux CD Rom et à Internet à l'Espace Cybermétropole du Palais de la découverte, de 9 h 30 à 18 h.

L'exposition de la Cité des sciences, "La serre, jardin du futur" a retenu l'attention de la RATP qui propose depuis le 6 novembre 1997 une nouvelle animation : "Un jardin en ville" ; celle-ci comprend la visite de l'exposition et la participation, avant ou après la visite, à l'un des trois ateliers suivants qui sont réservés aux seniors :

- un parc dans la ville : pour concevoir un jardin "à la française" ou à l'anglaise" ;

- le geste et la plante : les gestes du jardinage pour mieux cultiver chez soi ;

- penser mon jardin : pour réaliser un jardin dans la ville comme un apprenti paysagiste.

Les ateliers de "un jardin dans la ville" durent environ une heure et commencent chaque jeudi après-midi à partir de 14 h (sauf 25 décembre 97, 1<sup>er</sup> janvier et 1<sup>er</sup> mai 98).

Les ateliers regroupent selon les thèmes 10 à 30 personnes.

La réservation par téléphone est impérative ; appeler le 01 40 05 76 35 du lundi au vendredi de 10 h à 18 h.

Le tarif privilégié est de 45 F pour la visite de l'exposition et la participation à l'atelier. Les seniors se regroupent à l'accueil des groupes au rez-de-chaussée, niveau 0 de la cité.

30 av. Coirentin-Cariou, 75019 Paris. Auto-bus 75, 150, 152, 131, PC, métro ligne 7, station Porte de la Villette.

(D'après *Information Presse*, nov. 1997).

## NOUVELLES DU MUSEUM

• **Naissances à la ménagerie du Jardin des Plantes**

21 et 27 mai, 6 juin : trois antilopes cervicapres, 23 mai : un bouquetin de Sibérie, 28 mai : un singe cercopithèque noir et vert, 24 juin : un damalique à front blanc, 22 juillet : un cercopithèque de Brazza, 23 juillet : un bharal, 4 août : un cheval de Przewalsky, 11 et 26 août : deux sikkas de Formose.

• **Naissances au parc zoologique de Vincennes**

30 août : un babouin de Guinée, 5 septembre : un cerf axis, 7 et 20 septembre : deux guanacos, 25 septembre : un babouin, 25 septembre : une girafe.

• **Naissances à la Haute-Touche**

12 août : deux tigresses de Sumatra.

• **Anniversaire au parc zoologique** : Yen-Yen, le panda, a vingt-cinq ans.

• **Décès au parc zoologique** : Siam, éléphant d'Asie est mort à 52 ans, par suite de maladie, le 24 septembre 1997. Il était arrivé au parc, provenant du cirque KNIE, en 1964. Siam pesait 7 tonnes, mesurait 3,30 m. au garrot, portait des défenses de 2 m. pour la partie visible. Il avait assuré sa descendance.

Service de presse et la lettre de la SECAS n° 11 de septembre 1997.

(SECAS, permanence au parc zoologique de 14 h à 17 h).

• **Salon des artistes naturalistes**

Le deuxième Salon des artistes naturalistes, auquel a contribué financièrement la Société des Amis du Muséum, a fermé ses portes le 16 novembre 1997. Dans le cadre de l'année France-Japon, des artistes japonais étaient présents. Le Salon des artistes naturalistes a trouvé sa place dans la politique culturelle du Muséum.

## AUTRES INFORMATIONS

### • Le congrès mondial des mycologues se tiendra à Oslo

La ville d'Oslo a été choisie pour la tenue en 2002 du congrès mondial des mycologues. 2 500 experts sont attendus à l'Université d'Oslo, à la grande satisfaction du Professeur Leif Ryvarden, qui considère ce choix comme une reconnaissance des recherches menées sur les champignons dans cette université.

Des spécialistes en champignons comestibles seront présents ainsi que des chercheurs travaillant sur les dégâts causés par les champignons en aquaculture, agriculture, foresterie, élevage.

(D'après *Congress Bulletin*, Norvège, 1, 1997).

### • Le jardin botanique du col de Saverne

Situé en bordure de la route qui relie Saverne à Phalsbourg, le jardin botanique du col de Saverne occupe une large clairière de la forêt vosgienne, à la limite des Vosges moyennes et des Vosges du Nord. Dans ce site autrefois réservé à la vaine pâture, le pharmacien botaniste Emile Walter (1873-1953) avait pu, au cours de ses nombreuses herbories, observer diverses espèces thermophiles, dont les orchidées. L'idée d'y implanter un jardin botanique prit naissance ; la phase de réalisation ne commença qu'en 1932.

D'abord rattachée à la section locale du Club vosgien, la nouvelle association, Association des Amis du Jardin botanique, devint rapidement indépendante et prit un nouvel essor après la guerre de 1939-1945 ; elle bénéficie à l'heure actuelle du soutien de la ville de Saverne et de l'université Louis Pasteur de Strasbourg, qui a créé un poste de jardinier et nommé un directeur scientifique.

Le jardin occupe une surface de 2,3 ha à une altitude moyenne de 320 m ; le sol est gréseux avec des traces de calcaire et le climat continental, avec une pluviosité moyenne de 800 mm, localement tempéré par l'environnement forestier.

Le milieu naturel a été largement respecté, ce qui confère au jardin de Saverne un aspect de parc diversifié. L'arboretum proprement dit se situe en bas ; la partie supérieure a été aménagée en "quartiers" : quartier des fougères, quartiers classiques : rocailles, alpinum, etc. Au cours d'un itinéraire fléché, le visiteur rencontre la tourbière, les éricacées, la pergola, les plantes aquatiques et les pelouses à orchidées.

La liste, en cours d'élaboration, des espèces dûment identifiées (indication d'origine et date d'introduction) comprendra environ 1 200 espèces, tant de plantes appartenant à la flore locale ou européenne qu'à des espèces d'Amérique du Nord ou d'Asie. Certaines espèces se maintiennent depuis la création du jardin (fougères, plantes des Vosges, collection de pivoines), d'autres ont été petit à petit introduites ; certaines n'ont pas pu s'acclimater.

Les pelouses à orchidées constituent une collection qui compte une bonne vingtaine d'espèces appartenant à la flore régionale. Le développement des orchidées indigènes est largement tributaire des conditions climatiques et certains types sont à l'éclipse.

Outre cette collection d'orchidées, qui mérite le titre de "plus riche collection d'orchidées indigènes de France", le jardin botanique de Saverne renferme de nombreuses raretés, que les connaisseurs sauront découvrir.

Jardin ouvert du 1<sup>er</sup> mai au 15 septembre. Association des Amis du jardin botanique, 85 Grand'Rue, 67700 Saverne. Tél. : 03 88 91 31 09.

(D'après R. Engel, *La Garance voyageuse*, automne 1997).

### • Fouilles paléontologiques effectuées à Gannat

La ville de Gannat se trouve dans la partie nord du Massif Central, à une vingtaine de kilomètres de Vichy. Des prospections y sont effectuées dans des carrières qui se trouvent au sommet de la colline du Mont-Libre et qui présentent des calcaires lacustres à concrétions algaires et des récifs formés de tubes de phryganes (larves d'insectes aquatiques). Le site est exploité par l'entreprise Chaux d'Auvergne.

En 1993, des géologues y ont trouvé un rhinocéros complet mesurant 3,5 m de longueur et 1,5 m de hauteur au garrot. Ce *Diaceratherium lemanense*, du groupe des Brachypotères, a été endommagé par les travaux de la carrière.

La disposition de la tête et du cou, le faible déplacement des os et la nature du sédiment semblent indiquer que cet animal amphibie est mort à la suite de l'assèchement du point d'eau où il vivait.

A la suite de cette découverte a été créé, en mars 1994, le musée "Rhinopolis". Au cours de l'été 1996, quatre squelettes de rhinocéros ont été trouvés sur le site. Dégager les rhinocéros des sédiments dans lesquels ils sont ensevelis est un travail de longue haleine.

A la limite oligocène-miocène, à l'emplacement de Gannat, se trouvait la berge d'un grand lac tropical fréquenté par des troupeaux de rhinocéros amphibies, actuellement disparus, comme *Diaceratherium*. Le nord de la colline du Mont-Libre est un véritable cimetière de rhinocéros.

Il a été également retrouvé des restes d'oiseaux, de cervidés et de *Cainotherium* (petit animal ancêtre des chameaux et des cochons).

La visite du musée Rhinopolis permet de voir une reconstitution des surfaces de fouilles, d'admirer des fossiles et leurs moulages, notamment de reptiles de l'ère secondaire.

A côté du musée ont été installés des laboratoires de préparation et de dégagement des fossiles et des ateliers de "Fouilles paléontologiques" et d'"Initiation au moulage" pour des étudiants ou des stagiaires, dirigés par une équipe scientifique en relation avec différents organismes de recherche.

Les études de la faune de l'oligocène et du miocène inférieur de la région de Gannat ont une portée internationale.

(D'après J. Macé, *SAGA information*, oct. 1997).

### • Un nouveau virus s'attaque à la pastèque et au melon

Lors du dixième congrès de l'Union phytopathologique méditerranéenne, qui s'est tenu à Montpellier du 1<sup>er</sup> au 5 juin 1997 (congrès qui se réunit tous les trois ans), il a, entre autres, été rappelé qu'un nouveau virus s'attaque à la pastèque et au melon. Dénommé virus de la chlorose (watermelon chlorotic stunt virus), il a été identifié par M. Walkey, au Yémen, en 1912 ; il est apparu depuis cinq ans au Soudan et menacerait, à plus long terme, les pays producteurs de cucurbitacées, dans une zone comprise entre l'Égypte et l'Iran.

Une équipe scientifique franco-soudanaise, constituée de chercheurs de l'Institut des sciences végétales du CNR, de la station de pathologie végétale de Montfavet et de l'université de Gezira au Soudan, a démontré que ce virus était transmissible par la mouche blanche (*Bemisia tabaci*), très répandue dans le bassin méditerranéen.

On peut, comme dans d'autres cas, envisager une sélection variétale à partir d'une bonne connaissance du génome de la plante et de son parasite, mais si cela semble économiquement possible pour le melon, la question reste posée pour la pastèque.

(D'après *Afrique Agriculture*, oct. 1997).

### • L'ASPAS, la galerie Art et Vie sauvage, les éditions Hesse, la revue Hibou se sont associées "pour que vive le renard"



L'ASPAS (Association nationale pour la protection des animaux sauvages) compte 56 000 adhérents. Elle a pour but la préservation de la faune, de la flore et des milieux naturels. Elle a lancé une campagne de réhabilitation du renard, combat les idées reçues, informe sur la réalité du front de rage, la campagne de vaccination, sur le rôle sanitaire du prédateur qui adapte sa fécondité à l'espace et à la nourriture disponible, attaque les arrêtés qui classent le renard "nuisible".

L'ASPAS : BP 34 - 26270 Loriol.

Renseignements : Mireille Gendrier : 04 75 62 64 86.

Editions Hesse pour les ouvrages : "Les larmes de la forêt", de Bernard Clavel, "Raconte le renard", de Daniel Ariagno, "Contes et légendes du renard", de Michel Bournaud.

Hibou, magazine des 7-13 ans : Marc Giraud : 01 40 02 63 23.

### • Le conservatoire du Cap Corse

Le premier conservatoire "verger, potager" corse vient d'être inauguré. Cette initiative est cautionnée par Georges Métailié, directeur de recherches au CNRS et

membre du laboratoire d'ethnobiologie et biogéographie du Muséum national d'histoire naturelle. Pour ce chercheur, la sauvegarde de la biodiversité planétaire passe par la multiplication des actions régionales.

C'est en juin 1997 que l'association Cap Vert a inauguré la première tranche de son projet de conservatoire de fruits et légumes traditionnels du Cap Corse.

Par cette initiative, l'association cherche à sauvegarder le patrimoine végétal local, mais aussi à endiguer le processus de destruction rurale de la Corse. Elle favorise en outre l'étude ethnologique des savoirs populaires arboricoles et horticoles et la recherche de pistes pour le développement local.

Lors d'un inventaire préliminaire réalisé dans cent cinquante jardins, il est apparu urgent de préserver le cédratier, dont il ne reste qu'une dizaine de pieds, les vieux orangers et les vieux mandariniers. Les pois chiches, les petits pois, le maïs, l'ail et le poireau paraissent également en danger dans cette région. Certaines espèces locales semblent avoir définitivement disparu.

(D'après *Energies*, n° 33).

#### • **Biotechnologies végétales au Vietnam : le laboratoire associé francophone de Conhue (Hanoi)**

Le laboratoire de pathologie végétale de l'Institut de génétique agricole de Conhue (Hanoi) est chargé d'étudier l'identification des agents phytopathogènes et la lutte contre ceux-ci ; dans ce cadre, il a développé de nombreuses techniques ressortissant aux biotechnologies au sens large.

Depuis 1995, ce laboratoire est devenu Laboratoire associé francophone, financé par l'AUPELF-UREF (1). Les activités de recherche portent surtout sur les virus de légumineuses, en coopération avec les laboratoires de Versailles (INRA) et d'Angers (Ecole nationale supérieure horticole). Les maladies des *Citrus* constituent aussi un volet important des travaux, ainsi que les dommages causés par les virus aux orchidées, dont la culture commerciale à grande échelle se développe au Vietnam. D'autres cultures font également l'objet de mesures de lutte contre le virus et la production de matériel sain : banane, papaye, poivron, tomate.

La formation du personnel, les échanges entre scientifiques, la vulgarisation ont tenu une place importante au moment de la constitution du laboratoire. En 1996, l'activité a surtout porté sur l'adaptation des techniques aux conditions locales. En 1997, les échanges internationaux ont été multipliés et le laboratoire a été organisé en centre de conseil et de vulgarisation. Le potentiel scientifique sera accru dans les années à venir.

(D'après Le Thi Anh Hong et J. Semal, *Cahiers Agricultures*, sept.-oct. 1997).

(1) Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche.

#### • **Tradition orale et traite négrière**

Dans le cadre du projet de l'UNESCO "La route de l'esclave", des chercheurs d'Afrique, du Brésil et de Cuba se sont réunis en Guinée, à Conakry, du 24 au 26 mars 1997, pour un séminaire sur la tradition orale et la traite négrière. Ils ont identifié des "pistes de recherche", de part et d'autre de l'Atlantique, qui s'appuieraient sur la tradition orale : récits historiques, contes, proverbes, chants et vocables ; ceci permettrait de restituer la vision africaine de la traite. L'urgence de cette démarche a été soulignée, car certaines sources risquent de disparaître rapidement.

(D'après *Sources UNESCO*, n° 90 1997).

#### • **Le muséum d'histoire naturelle de Nantes**

Le muséum de Nantes est l'un des premiers de France, tant par l'ancienneté que par la variété de ses collections, sans oublier son vivarium.

En 1868, la municipalité de Nantes décida de construire un muséum d'histoire naturelle dans le prolongement de l'Ecole des sciences, qui occupait l'ancien Hôtel de la Monnaie, école qui deviendra une école de commerce.

Inauguré en 1875, le muséum s'est agrandi en 1971 en occupant les locaux voisins de l'Ecole de commerce ; sa superficie actuelle est d'environ 4 700 m<sup>2</sup>.

Le début des collections remonte au XVIII<sup>e</sup> siècle, époque à laquelle l'épiciers-droguiste François-René Dubuisson regroupa ses collections et celles acquises auprès d'autres amateurs pour constituer un cabinet d'histoire naturelle, ouvert en public dès 1799.

Par la suite, Dubuisson regroupa d'autres collections afin de créer un musée auquel serait attaché un enseignement. Ces collections, distinctes de celles du cabinet Dubuisson, furent acquises par le département en 1802 et devinrent municipales en 1806. D'abord regroupées dans l'ancienne école de chirurgie de St Côme, les collections furent transférées dans le premier musée, inauguré le 15 août 1810. Celui-ci eut la chance d'avoir pour directeurs successifs des naturalistes de renommée internationale qui surent enrichir le fonds de l'institution.

La rénovation entreprise entre 1954 et 1989 donne un nouvel essor au muséum de Nantes ; depuis 1958, il est classé en première catégorie.

Les collections appartiennent à la zoologie générale et régionale, à l'ostéologie, à la botanique générale et régionale, aux sciences de la terre et de l'espace, à l'ethnographie, aux sciences et aux techniques.

De nombreuses activités gravitent autour du muséum : animation pédagogique, bibliothèque, photothèque, conférences...

#### • **Eole 2005**

Le ministère de l'Industrie a lancé un programme nommé "Eole 2005" qui doit

porter le parc éolien français à un réseau compris entre 250 et 500 MW en 2005.

Les quatre premiers projets approuvés sont localisés dans les régions Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Guadeloupe. La sélection s'est opérée sur des critères techniques, économiques et environnementaux.

(D'après le Lettre de l'ADEME, in *Le courrier de la nature*, n° 167).

#### • **Première naissance d'un gypaète depuis cent ans dans les Alpes**

Après la mise en place d'un programme d'action international réunissant les pays alpins (Allemagne, Autriche, France, Italie, Suisse), les premiers lâchés de jeunes gypaètes nés en captivité étaient tentés dans les Alpes françaises en 1987, 1988 et 1989.

Soixante-douze jeunes gypaètes ont été ainsi rendus à la nature en différents sites de la chaîne des Alpes.

Après bien des contre-temps et des déceptions pour l'équipe de suivi, un poussin est né au printemps 1997 en France, en Haute-Savoie, de Melchior, relâché en mai 1988, et de Assignat, lâchée en 1989. Le 5 août dernier, le poussin a pris son envol.

Il aura donc fallu neuf ans pour que ces oiseaux relâchés dans les Alpes se reproduisent enfin.

(D'après *Le courrier de la nature*, n° 167).

#### • **La loutre en France**

La loutre est, avec le putois et le vison, l'une des trois espèces indigènes de carnivores qui se rencontrent près de l'eau et peuvent être qualifiées d'amphibies. Toutes trois appartiennent à la famille des mustélidés, mais la loutre est plus adaptée à l'eau que les autres représentants du genre *Mustela* ; c'est aussi un animal plus grand (un mâle peut atteindre 1,30 m, queue comprise, pour 15 kg ; une femelle 1,10 m, pour 10 kg).

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, presque toutes les rivières de France hébergeaient des loutres sur toute la longueur de leur cours et on estime à plusieurs dizaines de milliers le nombre de loutres présentes en France à cette époque.

La régression importante commence vers 1930 et l'espèce s'éteint peu à peu dans soixante départements. Les noyaux résiduels de la population se trouvent sur la façade atlantique, de la Bretagne à l'Espagne, et dans le Limousin.

A partir de 1970, on observe une régression de la population de Bretagne et une extension vers le sud et vers l'est de celle du Limousin. Vers 1980, il ne reste en France qu'environ mille loutres.

Cette chute s'explique par une forte progression démographique humaine, l'industrialisation, la généralisation de pièges, d'armes, de poisons chimiques. En effet, la loutre apprécie les rivières de plaine, assez lentes, larges d'au moins 5 m, aux eaux pures riches en poissons



"blancs", rivières qui se sont trouvées très modifiées par l'urbanisation, l'industrialisation. En amont, dans les régions de moyennes montagnes, les eaux sont polluées par les rejets de nombreuses usines.

Dans une eau polluée, sans poisson, sans berge naturelle pour y installer son abri, la loutre ne peut se maintenir. De plus, dès la fin du XIV<sup>e</sup> siècle jusqu'aux années 1960, de grandes campagnes de piégeages ont été organisées, parfois avec l'aide de fonds publics, par le ministère de l'Agriculture : la loutre était accusée de vider les rivières de leurs poissons. L'acharnement s'explique aussi par la valeur de la fourrure.

C'est à partir des années 1980 que commence une réhabilitation de la loutre, à la suite de la parution en France de travaux sur son écologie et sa biologie. Les loutres, qui ont besoin d'espace, ne sont jamais en forte densité et ne mangent pas leur poids de poisson par jour, ce dont elles seraient incapables ; comme tous les prédateurs, elles jouent un rôle écologique subtil avec leurs proies et leur milieu.

L'espèce *Lutra lutra* est totalement protégée en France depuis l'arrêté du 17 avril 1981.

Une enquête menée par la Société française pour l'étude et la protection des mammifères en 1989, pour le compte du ministère de l'Environnement, a permis de préciser la répartition actuelle des loutres ; une meilleure méthode de prospection permettra d'affiner les résultats, mais le comportement même des loutres peut varier selon le type d'habitat, la pression humaine sur l'environnement, etc.

La population actuelle est estimée entre 1000 et 2000 individus. Parmi les obstacles à son renouvellement on peut noter la pollution chronique qui agit indirectement par les poissons et directement sur les loutres. L'accumulation dans leurs tissus de substances comme les polychlorobiphényles diminue leurs défenses immunitaires et pourrait même les rendre stériles. Un nouveau danger inquiétant est apparu : le nombre de loutres tuées le long des axes routiers qui traversent des zones favorables à l'espèce.

(D'après F. Mouton, in *Panda magazine*, sept. 1997).

#### • **Projet d'expédition concernant les vautours moines**

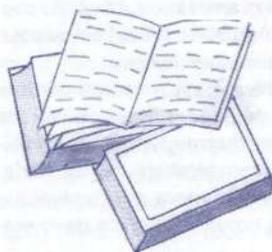
Une expédition d'un an en Asie Centrale devrait partir en avril 1998 avec trois objectifs :

- rassembler des données de terrain sur les vautours moines en Mongolie,
- suivre la migration du vautour moine en Chine, au Népal et en Inde,
- rechercher de nouveaux partenaires pour les programmes de reproduction en captivité, notamment auprès de l'Inde, de la Chine, de la Russie.

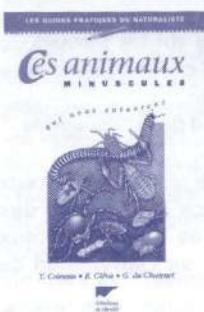
Les résultats de cette mission, dont le budget est estimé à 320 000 F, intéressent de nombreux laboratoires et organismes.

Contact, Anne Kenedi,  
tél. : 01 46 03 26 93.

(D'après *Le courrier de la nature*, n° 166).



## nous avons lu pour vous



COINEAU (Y.), CLEVA (R.), du CHATENET (G.). - **Ces animaux minuscules.** Delachaux et Niestlé (Paris), septembre 1997, 77 p., 13 x 20. 89 F. Ce petit ouvrage se consacre aux minuscules animaux, surtout aux

acariens et collembolés, qui peuplent le sol et ses annexes et n'ont pas fait, à la connaissance des auteurs, l'objet de manuels de détermination.

Il faut savoir que les arthropodes minuscules (microarthropodes) participent, à l'instar des vers de terre, mais dans une moindre mesure, à la formation de l'humus.

Le livre développe les techniques de récolte, de préparation, d'extraction et de tri, décrit l'équipement optique pour l'observation.

Vient, ensuite, la description des microarthropodes, lesquels ne sont pas regroupés dans un ensemble zoologique mais dans un regroupement artificiel, le point commun étant la taille minuscule : microarthropodes des poussières de maison et des denrées stockées, des gazons et des prairies, des plantes cultivées.

Ainsi vit un peuple discret, qui occupe le sol des forêts mais aussi les moquettes.

J.-C. J.

#### BREUIL (M.). - **Dictionnaire des sciences de la vie et de la terre.**

Nathan (Paris), mai 1997, 480 p. 13,5 x 21, 78 fig. 76 F.

Ce dictionnaire analytique de plus de 3 700 entrées traduit la richesse et la complexité des sciences de la vie et de la terre.

L'auteur, Michel Breuil, professeur agrégé de sciences naturelles et docteur en génétique, a conçu ce dictionnaire, qui couvre l'ensemble du programme du lycée, pour aider les élèves à la préparation au baccalauréat. C'est également un instrument d'acquisition et de consolidation du savoir et une aide pour ceux qui se destinent à l'enseignement.

Le lexique méthodologique placé en tête de l'ouvrage rappelle quelques notions de la démarche scientifique.

Les termes recensés dans le corps de l'ouvrage sont suivis soit d'un renvoi

direct à un synonyme, soit d'une notice, qui comporte presque toujours des "mots clés" en caractère gras et *in fine* une liste de renvois permettant de mieux situer la notion dans son contexte.

Un code matière facilite l'identification des domaines concernés par le terme.

Soixante-dix-huit figures commentées complètent les définitions.

La consultation de ce document très maniable est facilitée par une typographie et une présentation très claires.

J. C.

#### **Le petit guide des araignées à toiles géométriques. 2<sup>ème</sup> partie. La hulotte** (Boult-au-Bois), n° 74, 40p.

Après un bref résumé de la première partie, sont présentées, avec autant d'illustrations et d'humour, les araignées suivantes : la Meta d'automne, des terriers, des cavernes ; l'Epeire diadème, marbré, à quatre points, à dents de scie, des roseaux, des fissures, des ponts ; l'Alsine, princesse de la feuille morte. Un index couvrant les n° 73 et 74 de la revue termine l'opuscule.

J. C.

FABRE (J.-H.). - **La plante.** Leçons à mon fils sur la botanique. Avant-propos de l'éditeur, éditions Privat (Toulouse), 1996, 324 p., 15,5 x 24. 120 F.

La première édition, parue à la librairie Charles Delagrave en 1876, précède de trois ans celle du premier volume des "Souvenirs entomologiques".

Dans ce livre Jean-Henri Fabre démontre, qu'à l'instar de la larve de l'hydre (petit animal aquatique de 2 cm de longueur) et du polype des coraux, le bourgeon de l'arbre est un individu, un habitant de la communauté dont l'ensemble est formé par l'arbre. Il cite la longévité des arbres et les plus remarquables d'entre-eux qui s'élèvent à travers le monde, il décrit les plantes dans leur structure, leur mode de vie, leur aptitude ou non à l'adaptation et à la défense. Explication appuyée par maints exemples et comparaisons. C'est une œuvre pédagogique, une leçon de chose donnée au fils, un livre d'aventure !

Comme dans les "Souvenirs entomologiques", ici sont redécouverts le grand naturaliste, le style et le talent de l'écrivain érudit.

Les auteurs de l'excellent avant-propos de l'éditeur, Dominique Autré et Sylvie

Limouzin, soulignent l'écart creusé entre l'œuvre de Fabre et la plupart des traités orthodoxes, où l'objet des recherches est disséqué avec indifférence. Ils souhaitent que l'engouement actuel pour les talents d'écritures de Jean-Henri Fabre n'escamote pas le pédagogue et la démarche naturaliste.

L'édition originale ainsi que ses illustrations ont été reproduites dans leur intégralité. Figurent également les dessins de la dixième édition de 1923.

J.-C. J.

BONIN (B.), DUBOIS (R.), GOHAU (G.). - **Le métamorphisme et la formation des granites. Evolution des idées et concepts actuels.** Collection fac sciences, Nathan université (Paris), 1997, 320 p. 19 x 26, fig., réf., index des personnes, des notions, table des abréviations. 155 F.

Les sciences de la terre ont beaucoup évolué au cours des cinquante dernières années, aussi le présent ouvrage a-t-il pour objectif de montrer l'évolution des conceptions concernant deux sujets généralement associés : le métamorphisme et l'origine des granites.

Dans une première partie, les auteurs montrent comment l'acquisition de la notion de chaleur à l'intérieur du globe a conduit à l'idée de la transformation des roches en profondeur et à la controverse sur la formation du granite (écoles transformiste / magmatiste).

Dans les deux parties suivantes : "Métamorphisme et déformation des roches"

et "Granites et granitisation, l'état du problème à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle" est exposé l'état actuel des recherches.

Le métamorphisme est présenté comme la succession de phénomènes gouvernés par des facteurs thermodynamiques - chimie, pression, température... -, les variations de l'environnement géodynamique induisant des types différents de métamorphisme.

La controverse qui existait sur le granite a reçu une solution expérimentale; une nouvelle controverse sur les formations qui produisent des liquides granitiques est cependant apparue.

Le dossier s'est enrichi de la découverte des granites lunaires.

Cet ouvrage s'adresse principalement aux étudiants en licence et maîtrise des sciences de la vie et de la terre et à ceux préparant le CAPES ou l'agrégation de sciences naturelles.

J. C.

JAEGER (J.-J.). - **Les mondes fossiles.** Odile Jacob (Paris), mai 1996, 275 p. 15.5 x 24, 160 F.

Les fossiles sont les témoignages relatifs aux êtres vivants du passé: squelettes de nature cristalline, traces, empreintes. Ils peuvent être des mammouths congelés comme des molécules d'ADN, des insectes, des fleurs, des graines préservées dans l'ambre. Jean-Jacques Jaeger démontre l'information énorme que recèlent les fossiles et que les méthodes d'investigation modernes relèvent. Il remet en cause le concept par lequel les choses

les plus récentes sont forcément meilleures que les choses les plus anciennes. L'auteur, qui est professeur à l'université de Montpellier, directeur de l'Institut des sciences de l'évolution associé au CNRS, retrace l'histoire de la vie de la terre depuis les balbutiements en milieu hostile jusqu'à l'apparition des hominiens.

J.-C. J.

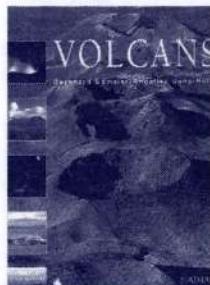
DAWKINS (R.). **Le gène égoïste.** Traduit de l'anglais par Laura Ovion. Collection Opus, Odile Jacob (Paris), septembre 1996, 459 p. 12.5 x 19. 80 F.

Le gène égoïste ? Richard Dawkins affirme qu'il s'agit de la théorie de Darwin exprimée autrement. Dans le monde où la compétition fait rage, nos gènes ont survécu; s'ils ont survécu, prospéré, c'est qu'ils sont égoïstes et ont donné lieu à un égoïsme dans le comportement individuel.

Ce livre est, dit-on, l'écrit le plus important sur la théorie de l'évolution depuis Darwin.

Richard Dawkins est éthologue, enseignant à l'université d'Oxford où il a étudié sous la direction du prix Nobel, Niko Tinbergen. Il s'adresse dans son ouvrage au profane (il évite le jargon scientifique), au spécialiste et à l'étudiant.

J.-C. J.



EDMAIER (B.). - JUNG - HÜTTL (A.). - **Volcans.** Collection "les rendez-vous de la nature", Nathan (Paris), sept. 1997, 160 p. 23,5 x 28,5, 200 photographies en couleur, index. 178 F.

Les volcans ont toujours été l'objet de la fascination et de l'appréhension des hommes. Cet ouvrage apporte un éclairage nouveau sur les plus diverses et les plus récentes manifestations volcaniques grâce aux deux cents magnifiques photos en couleur réalisées par Bernhard Edmaier, géologue et reporter photographique, passionné par les volcans. Il a sillonné le monde et nous permet de découvrir par exemple les volcans du Kamtchatka, à l'extrême nord-est de la Sibérie, accessible depuis peu, ou de suivre l'une des dernières éruptions, celle du Grimsvötn en Islande, en octobre et novembre 1996.

Le texte très documenté, clair et vivant est dû à Angelika Jung-Hüttl, docteur en géologie et journaliste scientifique, qui s'applique à montrer le caractère spécifique de chaque volcan et son type d'activité : solfatares, geysers bouillonnants, coulées de lave incandescentes, pluies de cendre, et qui donne une explication complète du processus de la tectonique des plaques.

Si à l'heure actuelle, grâce aux satellites, on arrive à mieux reconnaître les signes

PENSEZ À RÉGLER VOTRE COTISATION 1998  
Les cartes 1997 ne seront plus valables à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1998

## Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes

57, rue Cuvier 75231 Paris Cédex 05 ☎ 01 43 31 77 42

### BULLETIN D'ADHÉSION ou de RENOUELEMENT

(barrer la mention inutile)

A photocopier

NOM : M., Mme, Mlle .....

Prénom : ..... Date de naissance (juniors seulement) : .....

Type d'études (étudiants seulement) : .....

Adresse : .....

..... Tél. : .....

Date : .....

#### Cotisations

Juniors (moins de 18 ans) et étudiants (18 à 25 ans sur justificatif)	80 F	Couple .....	250 F
Titulaires .....	150 F	Donateurs .....	300 F
		Insignes.....	25 F

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

précurseurs d'une éruption, et donc d'en limiter les conséquences, il reste à trouver pourquoi un volcan entre en éruption.

Les titres des différents chapitres sont évocateurs : Comme le phénix qui renaît de ses cendres, Sorti du ventre des volcans, Dans la cuisine du diable, Sur les coutures de la croûte terrestre, Des cracheurs de feu débouillonnés, Des bombes à retardement imprévisibles, Le tour du monde en 21 jours, Les volcans, dispensateurs de vie, Risques et profits.

On trouve en annexe la liste des principales éruptions volcaniques des temps historiques et un index alphabétique.

J. C.

#### A paraître

**Le Muséum au premier siècle de son histoire.** Coordonné par C. Blankaert, C. Cohen, P. Corsi, J.-L. Fischer. "Collection Archives", publications scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle (Paris), mi-décembre 1997, 688 p. 17 x 24, 75, illustrations, dont 8 en couleur. 296 F.

### Nous avons lu pour les enfants .....

LIDA, WIRTH (P.). - **Quipic le hérisson.** Editions Flammarion, collection : Père Castor, 61 p., 14 x 22, mai 1997, documentaire par C. Lazier. 49 F.

Quipic le hérisson apprend à chasser en famille, cela fait partie de son éducation. Bien vite, Quipic qui a soif d'aventures, affronte la prairie, la forêt avec tous leurs dangers. Il se retrouve dans une roulotte de bohémiens qui se réjouissent déjà d'un futur festin. Quipic se sortira-t-il de ce mauvais pas ? Vivra-t-il d'autres aventures ?

LIDA, WIRTH (P.). - **Skir le renard.** Editions Flammarion, collection : Père Castor, 61 p. 14 x 22, octobre 1996, documentaire par C. Lazier. 49 F.

Skir se sent assez grand pour vivre seul. Il mène, malgré les dures lois de la nature, une vie libre de renard. Il chasse, joue, se cache, ruse, rencontre une compagne et, à son tour, élève une famille. Pas toujours facile d'être renard, mais la liberté vaut bien tous ces dangers !

LIDA, GENESTE (P.). - **Bourru l'ours brun.** Editions Flammarion, collection : Père Castor, 63 p., octobre 1995. 14 x 22, documentaire par C. Lazier. 49 F.

Au printemps, Pluche a mis au monde deux oursons, Polka et Bourru. Leur éducation est de très grande importance. Pluche appelle çà les conduire à l'école buissonnière. Assistée de Pestoun, le fils de l'année précédente, elle leur apprend à savoir flâner, creuser, nager et goûter aux plaisirs de la forêt. Rapidement Bourru a des désirs d'indépendance ; les abeilles et leur miel, les baignades, les ballades en forêt, la cueillette des champignons sont un ravissement.

En 1793, la Convention crée le Muséum national d'histoire naturelle ; par décret du 10 juin, elle confie, à ce qui avait été le Jardin du Roi, la tâche d'enseigner les sciences naturelles au peuple.

Le présent ouvrage est formé de contributions de spécialistes de l'histoire des sciences qui, dans un langage clair, abordent l'histoire des idées et celle d'une institution prestigieuse. Ils retracent les étapes du développement du Muséum en tant qu'institution, qu'organisme de recherches, que modèle pour l'Europe et le monde. Sur un siècle sont rappelés les difficultés de la construction administrative, l'organisation et le développement du travail scientifique, la participation de l'établissement aux grandes missions de découvertes, comme aux débats scientifiques.

Ce livre est destiné à un public aussi vaste que celui qui fréquente le Muséum : chercheurs du monde entier, connaisseurs du patrimoine, amoureux du Jardin des Plantes.

J. C.

Le temps passe... Un matin Pluche annonce d'un ton grave : mes enfants, vous voilà élevés. Le temps d'un adieu, d'un puissant grognement et chacun s'élançait dans une direction différente.

Ces trois histoires (à se faire lire dès 5/6 ans et à lire seul dès 7/8 ans) sont écrites pour découvrir la poésie du réel et le merveilleux de la nature. Les dernières pages de chaque ouvrage sont composées de six pages documentaires.

Dans la même collection on peut aussi lire : Froux le lièvre, Panache l'écureuil, Plouf le canard sauvage, Toum-Toum le manchot empereur.

M.-H. B

CLAVEL (B.). - **Les larmes de la forêt.** Editions HESSE, gravures sur bois de P. Legendre, avec la collaboration de P. Legendre-Kvater pour l'illustration, 26 p. 21,5 x 29. 79 F.

Mahigan et sa bande étaient en guerre contre Wagoc et les siens. Les loups et les renards signaient des traités de paix qui, au moindre prétexte, se transformaient en déclarations de guerre. Mishéwog, un vieux chevreuil, consolait les veuves et les orphelins, mais recevait des coups de dents s'il essayait d'intervenir. Désespéré il fait appel à Wabémakwa l'ours blanc. Celui-ci d'un ton ferme imposa la paix. Pourtant, un jour arriva un autre animal... et depuis les animaux sont en fuite perpétuelle.

Bernard Clavel fait partager, au travers de cette fable, son amour de la nature et des animaux sauvages.

M.-H. B

**L'Assemblée générale** de la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle se tiendra le samedi 25 avril 1998 à 14 h 30 dans l'amphithéâtre de Paléontologie.

\* \*

**Jacques NOUVEL**, ancien directeur des Parcs zoologiques du Muséum national d'histoire naturelle de 1956 à octobre 1978, est décédé le 29 août 1997 à l'âge de 88 ans. Il était entré au Muséum en 1935 et avait participé, en collaboration avec M. Bullier, à l'ouverture du Parc zoologique, dont la direction était alors assurée par Achille Urbain.

(Lettre de la SECAS du 11 septembre 1997).

\* \*

#### Erratum

Dans l'article de Christiane DOILLON du numéro 191 de septembre 1997 (p. 40) concernant la promenade du 18 juin, sous le titre "Etape géologique et paléontologique à Auvers-Saint-Georges", il fallait lire : "Ce niveau sédimentaire caractérise la base de l'étage nommé Stampien, dans l'Oligocène..." et "... Elle possède sur son territoire des étages géologiques de référence..."

### LA SOCIÉTÉ VOUS PROPOSE

• des conférences présentées par des spécialistes le samedi à 14 h 30 ;

• la publication trimestrielle "Les Amis du Muséum national d'histoire naturelle" ;

• la gratuité des entrées au MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (site du JARDIN DES PLANTES)

• un tarif réduit pour le PARC ZOOLOGIQUE DE VINCENNES, le MUSÉE DE L'HOMME et les autres dépendances du Muséum

En outre, les sociétaires bénéficient d'une remise de 5 % :

- à la librairie du Muséum, 36, rue Geoffroy-St-Hilaire (tél. : 01 43 36 30 24),

- à la librairie du Musée de l'Homme, place du Trocadéro (tél. : 01 47 55 98 05).

19 DEC. 1997

SOCIÉTÉ DES AMIS  
DU MUSÉUM NATIONAL  
D'HISTOIRE NATURELLE  
ET DU JARDIN  
DES PLANTES

57, rue Cuvier,  
75231 Paris Cedex 05

Les conférences ont lieu  
dans l'amphithéâtre  
de paléontologie,  
galerie de paléontologie,  
2, rue Buffon, 75005 PARIS

En raison de la disposition des lieux,  
il est recommandé  
à nos sociétaires d'arriver  
au début des conférences.  
Nous les en remercions d'avance

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.

PROGRAMME DES CONFÉRENCES  
ET MANIFESTATIONS DU PREMIER TRIMESTRE 1998

JANVIER

Samedi 10  
14 h 30

Présentation des voeux du Président, M. Yves LAISSUS, suivie de la projection de films scientifiques relatifs à la vie dans les eaux douces : "L'écosystème étang" et "La vie des rotifères d'eau douce".

Samedi 17  
14 h 30

**Chants, amour et drosophile : évolution du dialecte chez D. Teissieri**, par Dominique JOLY et Madeleine PAILLETTE, chargées de recherches au CNRS. Avec présentation du film dont elles sont les auteurs (projection vidéo sur écran).

Samedi 24  
14 h 30

**A la découverte des mangroves des "rivières du sud"**, par Marie-Christine CORMIER-SALEM, docteur en géographie, chercheur à l'ORSTOM. Laboratoire d'ethnobiologie-biogéographie du Muséum. Avec diapositives et rétroprojections.

Samedi 31  
14 h 30

**Le rôle des rongeurs dans la régénération de la forêt amazonienne**, par Pierre-Michel FORGET, maître de conférences du Muséum ; laboratoire d'écologie générale. Avec diapositives et rétroprojections.

FÉVRIER

Samedi 7  
14 h 30

**Aux origines de la génétique (1906)**, par Jean-Louis FISCHER, docteur ès lettres, historien des sciences de la vie (CNRS). Avec diapositives et rétroprojections.

Samedi 14  
14 h 30

**Projection de films scientifiques**, illustrant le passage de la pêche à l'aquaculture : "Mamy lagune", "Aquaculture en lagune" et "Aquaculture en Méditerranée".

MARS

Samedi 7  
14 h 30

**Paléobotanique et archéobotanique du Bassin Parisien : gisements, fossiles, paléoflores et fossilisation**, par Jean-Claude KOENIGER, maître de conférences, laboratoire de paléobotanique de l'université Paris VI. Avec diapositives.

Samedi 14  
14 h 30

**Le sanctuaire marin de Jubail (Arabie Saoudite) : recherches sur l'environnement à la suite de la grande marée noire de la guerre du Golfe**, par Daniel ROBINEAU, professeur du Muséum, laboratoire d'anatomie comparée. Avec diapositives.

Samedi 21  
14 h 30

**Les peuples des forêts humides d'Afrique centrale (les Pygmées et leurs voisins agriculteurs) : un style de vie en voie de disparition**, par Serge BAHUCHET, directeur de recherches au CNRS, (LACITO : Centre de recherches sur les Langues et Civilisations à Tradition Orale). Avec diapositives.

Samedi 28  
14 h 30

**Diversité de la faune entomologique des cultures de colza**, par Rémi COUTIN, directeur de recherches honoraire de l'INRA. Avec diapositives et rétroprojections.

AVRIL

Samedi 4  
14 h 30

**Il y a deux cents ans : les savants en Egypte**, par Yves LAISSUS, président de la Société des Amis du Muséum, commissaire de l'exposition de même appellation. Avec diapositives et rétroprojections.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



Parade  
nuptiale

Spectacle théâtral  
à la Grande Galerie  
de l'Évolution  
du 20 décembre 97  
au 3 janvier 98

Voir encart intérieur

