Publication trimestrielle
DÉCEMBRE 2013
N° 256

Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle

La sortie des eaux chez les vertébrés

Michel LAURIN*, *Directeur de recherche au CNRS*

Les vertébrés ne sont qu'un des nombreux grands groupes d'êtres vivants qui ont envahi les terres émergées. Bien avant eux, des organismes photosynthétiques s'étaient établis sur la terre ferme, peut-être dès le Cambrien, d'après des spores, mais en tout cas pas plus tard que le Silurien, puisque des fossiles d'embryophytes (ressemblant vaguement à des mousses) datent de cette période. Pendant le Dévonien, les flores terrestres ont connu un grand essor ; elles constituaient à peine un bas couvert végétal s'élevant quelques centimètres au-dessus du sol au début du Dévonien, mais avant la fin de cette période, des forêts culminant à 30 m au-dessus du sol couvraient une partie des continents. Il n'est donc pas surprenant que divers groupes d'arthropodes se soient aventurés sur la terre ferme dès le Dévonien. Les chélicérates (groupe incluant araignées et scorpions, entre autres) et les myriapodes (groupe incluant entre autres les mille-pattes) sont venus les premiers, vers le Silurien ou le Dévonien inférieur ; les insectes les ont suivis de près, dès le Dévonien. Les crustacés (surtout crabes et isopodes) sont sans doute venus plus tard et de nombreuses fois. Des arthropodes herbivores sont connus dès le Dévonien inférieur ; l'apparition d'animaux herbivores terrestres était une étape capitale dans le développement de communautés terrestres.

De nombreux autres grands groupes se sont aventurés sur les terres (fig.1), mais pour la plupart, le registre fossile est nettement moins informatif (Laurin, 2008). Ainsi, divers groupes de mollusques actuels sont terrestres (le mieux connu étant celui des pulmonés, qui inclut limace et escargot), mais la découverte de coquilles fossilisées ne permet pas toujours de savoir si les organismes qui les ont confectionnées étaient aquatiques ou terrestres. Néanmoins, au moins huit clades de mollusques sont devenus terrestres. Parmi les annélides, le registre fossile est encore moins bon, puisque les clitellates (incluant sangsues et vers de terre) sont dépourvus de squelette minéralisé. On trouve seulement des traces de leur activité (tunnels, par exemple), mais l'identité des organismes les ayant confectionnés est souvent incertaine. La chronologie de l'arrivée des onychophores et tardigrades (taxons

* UMR 7207, Muséum National d'Histoire Naturelle,
Bâtiment de Géologie, Case postale 48, 43 rue Buffon, F-75231 PARIS cedex 05, France
E-mail : laurin@mnhn.fr - http://www2.mnhn.fr/hdt203/info/laurin.php

sommaire

49 **Michel LAURIN** La sortie des eaux chez les vertébrés

54 **Erik GONTHIER, BUDIMAN, Erlin Nevita IDJE DJAMI, Harry Truman SIMANJUNTAK,** Art pariétal dans la baie de Triton, sud-ouest de la Papua-Barat

58 Des nouvelles du bassin...

59 Les amis du Muséum à L'Arboretum des Barres

60 Echos

62 Nous avons lu

64 Programme des conférences et manifestations du premier trimestre 2014

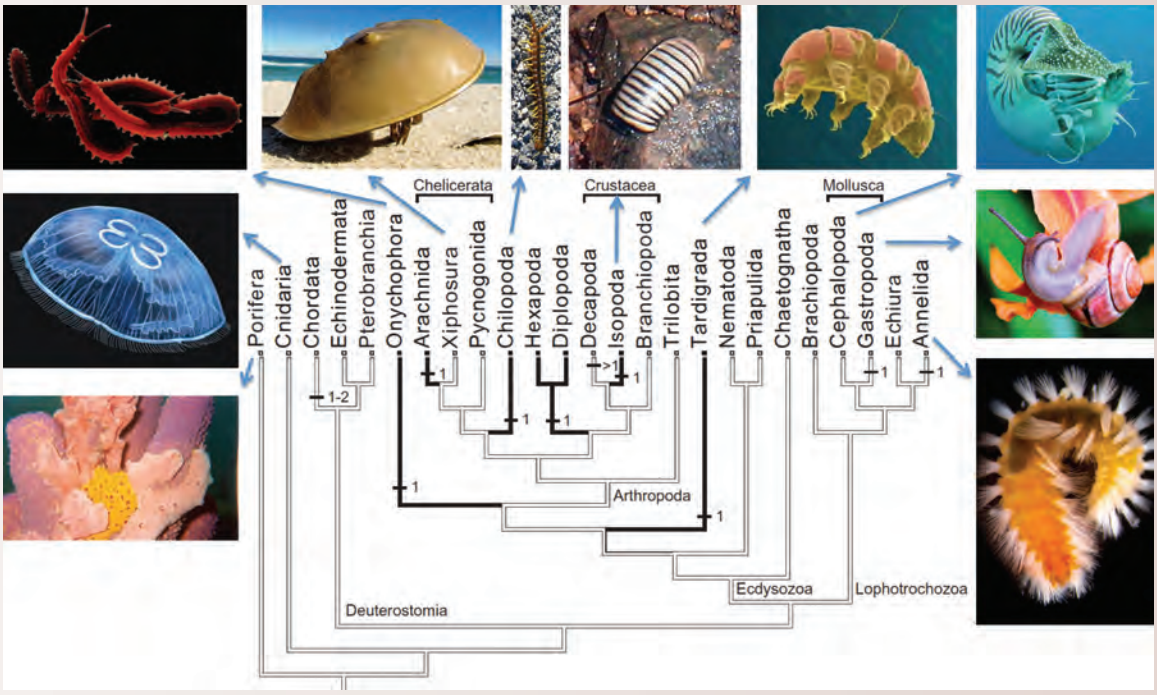


Figure 1. **Arbre évolutif des métazoaires montrant (en blanc) les groupes aquatiques (surtout marins) et en noir, les groupes terrestres. Les traits horizontaux dénotent des passages vers une vie aérienne. Les chiffres indiquent le nombre minimal de transitions. Les branches des groupes ayant à la fois des espèces aquatiques et des espèces terrestres (comme les gastéropodes et les annélides) sont en blanc.**

apparentés aux arthropodes) est également mal établie, le registre de ces groupes étant très fragmentaire. Néanmoins, on comprend donc que lorsque certains vertébrés ont commencé à sortir de l'eau au cours du Carbonifère, les continents regorgeaient déjà de vie.

Le reste de cette revue se concentrera sur la sortie des eaux chez les vertébrés. On ne saurait, en quelques pages, résumer l'ensemble des travaux récents portant sur ce sujet. Aussi, je tenterai seulement de résumer certains aspects fondamentaux de cette question.

Quand les doigts sont-ils apparus ?

Récemment encore, on pensait que les doigts étaient apparus peu avant la fin du Dévonien puisque les plus anciens restes squelettiques de doigts datent de cette époque (360 Ma). Or, on a récemment trouvé des pistes attestant qu'un stégocéphale (vertébré muni de doigts ; les tétrapodes en sont un sous-groupe) a marché sur une plage plus ancienne encore. Ce site, situé en Pologne, daterait de plus de 390 Ma, ce qui repousse d'au moins 30 Ma la date d'apparition des doigts. L'article dans lequel ces pistes ont été décrites (Niedzwiedzki et *al*., 2010) suggère que cette découverte implique de nombreuses lignées-fantômes (fig. 2A). Les lignées-fantômes sont des groupes n'ayant pas été observés dans le registre fossile, mais ayant dû exister, selon la phylogénie. Cette inférence pourrait être justifiée par des similitudes entre la morphologie des mains et des pieds suggérée par les empreintes d'une part, et la morphologie des taxons du Dévonien terminal d'autre part (*Acanthostega* et *Ichthyostega*, surtout). Cependant, les mains et les pieds des stégocéphales potentiels plus anciens, tels que *Elginerpeton, Metaxygnathus* et *Ventastega*, ne sont pas connus. Il est donc possible que ces taxons aient partagé les similitudes relevées entre les pistes de Pologne et les formes du Dévonien terminal. Cette possibilité suggère une interprétation alternative de la piste de Pologne ; elle peut avoir été laissée par une forme basale et une seule lignée-fantôme menant aux autres stégocéphales est nécessaire pour expliquer les données (fig. 2B), même s'il faut aussi postuler pour des lignées-fantômes plus courtes, menant aux formes apparentées conservant des nageoires paires (*Panderichthys, Tiktaalik, Elginerpeton* et *Livonia*). Pour l'instant, il est impossible de départager ces deux hypothèses ; seule la découverte de plus de fossiles permettra éventuellement de trancher.

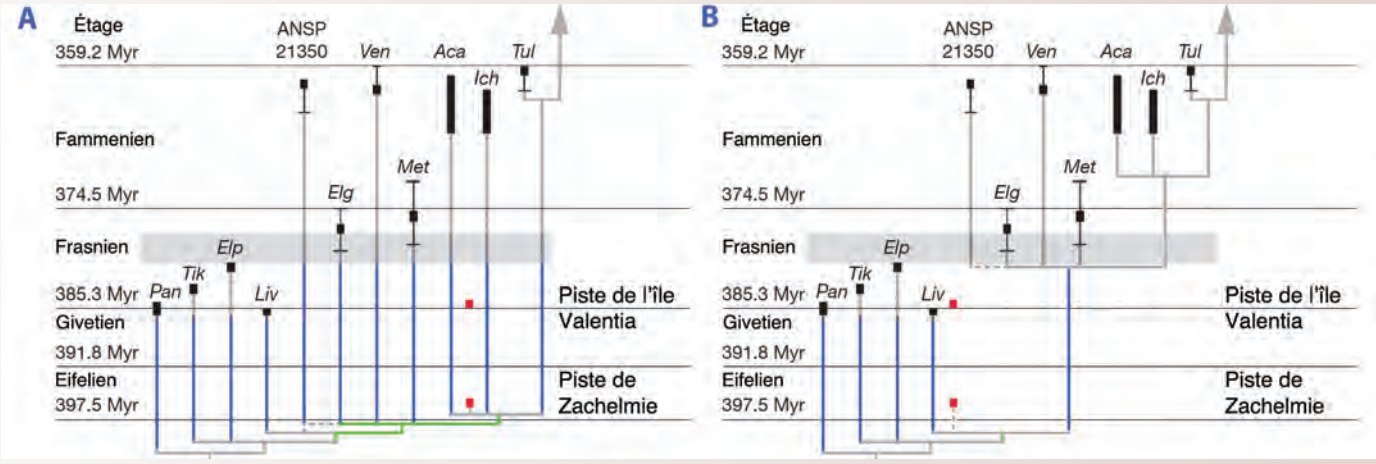


Figure 2. **Phylogénie des stégocéphales du Dévonien, de leurs plus proches parents, ainsi que la position possible de l'animal ayant formé les pistes de Zachelmie (Pologne). Les lignées-fantômes sont en bleu. A, interprétation proposée par Niedzwiedzki et *al*. (2010). B, interprétation alternative. Abréviations : *Aca, Acanthostega ; Elg, Elginerpeton ; Elp, Elpistostege ; Ich, Ichthyostega ; Liv, Livonia ; Met, Metaxygnathus ; Pan, Panderichthys ; Tik, Tiktaalik ; Tul, Tulerpeton ; Ven, Ventastega.***

Notre milieu originel : eau douce ou eau salée ?

On a longtemps pensé que les premiers stégocéphales vivaient en eau douce. Cette hypothèse était probablement fondée, au moins implicitement, sur l'observation que les lissamphibiens (groupe incluant les amphibiens actuels, mais pas ceux du Paléozoïque) ne tolèrent pas l'eau salée, et que les dipneustes, les plus proches parents des tétrapodes dans la nature actuelle, vivent en eau douce. Cependant, de nombreuses données récentes suggèrent que de nombreux stégocéphales anciens vivaient en eau salée (Laurin et Soler-Gijón, 2010). Ceci n'est pas surprenant puisque les mers et les océans sont le berceau de la vie et qu'il apparaît maintenant que les premiers dipneustes étaient marins. Ce n'est qu'à partir du Dévonien moyen que les dipneustes ont envahi les eaux douces, et leur disparition des mers et océans est plus récente encore. La large répartition géographique des stégocéphales du Dévonien, jusque sur la plaque de Chine du Nord (Zhu et *al.*, 2002), qui était alors isolée des autres continents par un bassin océanique, indique bien que ces animaux pouvaient se disperser en nageant de grandes distances en eau salée. Mais même des stégocéphales et amphibiens bien plus récents, provenant de sites fossilifères du Carbonifère, comme Joggins (Nouvelle-Écosse, Canada) et Montceau-les-mines (Massif Central), ou même du Permien, comme le « Archer City bonebed » (Texas), montrent des signes d'influence marine (Laurin et Soler-Gijón, 2010). Il semble donc vraisemblable que de nombreux groupes de stégocéphales permo-carbonifères toléraient l'eau salée ; les stégocéphales, à cette époque, occupaient probablement aussi bien les plates-formes continentales (près des côtes) que les eaux douces et les terres émergées. La relative intolérance des amphibiens actuels serait donc plutôt une spécialisation de ce groupe qu'un caractère primitif hérité d'un lointain ancêtre.

Transformations du squelette axial

Pour que les vertébrés puissent bien vivre hors de l'eau, plusieurs systèmes, organes et structures durent être adaptées à ce nouveau milieu. Le registre fossile fournit des données très riches sur les adaptations squelettiques. Ainsi, le squelette axial de nos ancêtres primitivement aquatiques a dû ressembler à celui d'*Eusthenopteron* (fig. 3A), chez qui la notochorde (baguette fibro-cartilagineuse qui persiste chez les humains sous la forme des disques inter-vertébraux) demeure importante. En revanche, les vertèbres n'étaient pas très solides ; elles étaient constituées d'un intercentre médian et ventral, d'un pleurocentre dorsal pair et d'arcs neuraux (qui entouraient la moelle épinière). Ces éléments étaient reliés par des ligaments et du cartilage. Les arcs neuraux successifs ne s'articulaient pas entre eux. Cette structure était inadaptée au soutien du poids de l'animal hors de l'eau. Il n'est donc pas surprenant que dès le Dévonien supérieur, les premiers stégocéphales, comme *Ichthyostega* (fig. 3B) avaient des zygapophyses, surfaces articulaires entre les arcs neuraux. Cependant, ces vertèbres encore peu consolidées ne persistèrent pas très longtemps ; elles furent remplacées dès le Carbonifère inférieur, au moins chez les stégocéphales terrestres (et chez certains qui étaient probablement secondairement aquatiques), par des vertèbres dont le centre unique (un pleurocentre) fusionnait tôt dans l'ontogenèse à l'arc neural (fig. 3C). Ce type de vertèbres, qu'on rencontre initialement chez des amphibiens « lépospondyles », persiste chez les tétrapodes actuels.

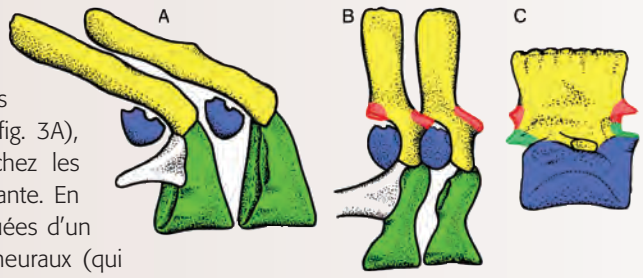


Figure 3. **Vertèbres. A, le sarcoptérygien *Eusthenopteron* (Frasnien, Dévonien supérieur). B, le tétrapode *Ichthyostega* (Famennien, Dévonien terminal). C, le lépospondyle *Sauropleura* (nectridien ; Carbonifère supérieur). Vert clair, intercentre ; bleu, pleurocentre ; jaune, arc neural ; rouge, zygapophyses ; vert plus fonçé (turquoise), surface articulaire supplémentaire (présente uniquement chez quelques espèces).**

L'épopée de l'oreille moyenne

Les organes sensoriels durent également subir des modifications pour bien fonctionner dans l'environnement aérien. Pour certains, comme l'œil, le registre fossile est pratiquement silencieux, car les yeux ne se fossilisent que rarement et ne laissent, dans ces rares cas, qu'un film noirâtre peu informatif. Par contre, l'oreille a laissé de nombreuses traces fossiles, car l'osselet (stapes ; les mammifères ont trois osselets, mais sont de ce point de vue atypiques) de l'oreille moyenne est généralement minéralisé, et l'oreille interne laisse une cavité dans le crâne, dont la forme et les dimensions peuvent être étudiées (par tomographie, par exemple). Le tympan ne laisse pas de traces directes, mais sa présence peut souvent être inférée de par la morphologie de la région otique.

Il est bien établi que les vertébrés primitivement aquatiques entendent généralement assez mal (les ostariophyses, possédant des osselets dans l'organe de Weber et utilisant la vessie natatoire comme chambre de résonnance faisant exception). Par contre, ils perçoivent les mouvements dans l'eau par l'organe latéral, constitué de cellules ciliées situées dans des canaux le long du corps et sur la tête. Cet organe a rapidement régressé chez les stégocéphales, du moins chez les formes terrestres, car il se dessèche hors de l'eau et devient alors inutilisable. Chez les tétrapodes actuels, il ne persiste que chez les larves aquatiques des lissamphibiens, ainsi que chez les adultes des groupes les plus aquatiques (pipidés chez les anoures et cryptobranchidés parmi les urodèles, pour ne citer que deux exemples).

L'oreille interne a plus de mal à détecter les sons dans l'air que dans l'eau, car l'eau étant environ mille fois plus dense que l'air, les ondes sonores sont en grande partie réfléchies à l'interface entre ces deux milieux. Pour qu'elles passent de l'air à l'eau (qui baigne les cellules ciliées de notre oreille interne), il faut donc un système d'amplification constitué, en général, d'un tympan et d'osselets. Ce système constitue en fait un double amplificateur. D'une part, la surface du tympan, qui collecte les ondes sonores, est généralement de 10 à 40 fois plus grande que celle de la fenêtre ovale, par laquelle les vibrations induites par le tympan dans le ou les osselets de l'oreille sont transmises à l'oreille interne. D'autre part, un système de bras de levier divise par quatre l'amplitude des mouvements, ce qui multiplie leur force d'autant. La combinaison de ces deux mécanismes permet donc d'amplifier d'environ 40 à 160 fois la force des ondes sonores, ce qui suffit à en faire passer une bonne partie de l'air au milieu aqueux de l'oreille interne.

Les premiers sarcoptérygiens conservaient un hyomandibulaire (os homologue du stapes) robuste impliqué dans la pompe buccale. Avant même le passage à un mode de vie terrestre, ce rôle disparut ou perdit beaucoup en importance, car l'opercule (os couvrant la chambre branchiale) disparut. Néanmoins, les premiers stégocéphales conservaient un stapes robuste qui s'articulait toujours avec le palatocarré, l'élément squelettique constituant la mâchoire supérieure primitive. Ce stapes participait donc à une double articulation entre palatocarré et neurocrâne (l'autre articulation est en position plus antérieure), ce qu'on qualifie de suspension mandibulaire amphistylique fig. 4). Une telle suspension mandibulaire est sans doute primitive pour l'ensemble des gnathostomes (vertébrés à mâchoires). À partir de cette condition, deux types de modifications, aux conséquences fonctionnelles opposées, sont survenues. Chez certains requins, l'articulation antérieure disparut, ce qui confère à la mâchoire supérieure une certaine mobilité. Cette suspension dite hyostylique (fig. 4) compense la présence du grand rostre qui place la bouche dans une position désavantageuse pour mordre de grandes proies. Chez divers groupes de stégocéphales (et de façon convergente, chez les chimères et les dipneustes actuels), c'est l'articulation postérieure, impliquant le stapes, qui a disparu, donnant la suspension autostylique. Privé de son rôle de soutien, le stapes est alors disponible pour être recruté pour d'autres fonctions, dont l'audition.

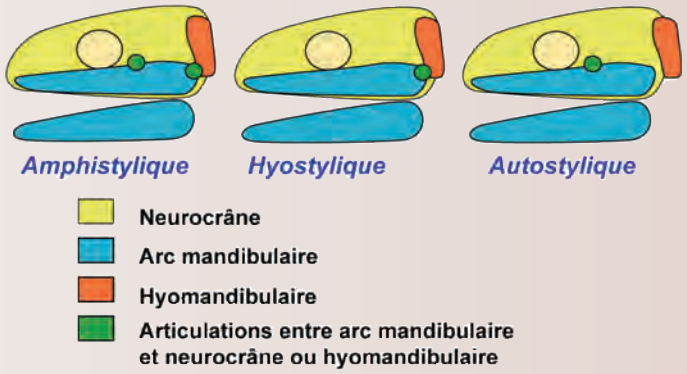


Figure 4. **Les trois principaux types de suspension mandibulaire. Seule la suspension autostylique (à droite) libère le stapes de son rôle de soutien et favorise donc l'acquisition d'un rôle auditif.**

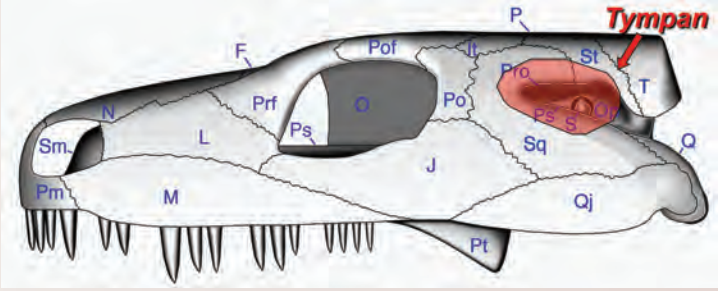


Figure 5. **Crâne de *Seymouria baylorensis* montrant l'échancrure otique qui soutenait peut-être un tympan.**

La transformation du stapes en un osselet de l'oreille moyenne se traduit par un allègement substantiel de cet os, qui devient (sauf chez les mammifères) une fine baguette. En parallèle, un tympan doit se développer, ce qui peut se traduire par l'apparition d'une échancrure, souvent située derrière le carré, dans laquelle le tympan est logé. Cependant, la présence d'une telle structure (souvent appelée « échancrure otique ») n'indique pas forcément la présence d'un tympan, car une première échancrure otique semble avoir résulté de la perte des os couvrant la chambre branchiale de nos ancêtres aquatiques. Ainsi, les premiers stégocéphales possédaient généralement une telle échancrure (fig. 5), dans laquelle on a longtemps placé un tympan, même si dans certains cas, on a plus tard découvert que le stapes avait conservé une forme massive peu compatible avec un rôle dans l'audition (fig. 6).

L'utilisation combinée de ces caractères ostéologiques permet donc de reconstituer l'histoire de l'oreille moyenne chez les stégocéphales, en utilisant un arbre évolutif. Cependant, comme cet arbre est présentement vivement discuté, des incertitudes substantielles persistent. L'hypothèse maintenant classique (fig. 7, à gauche) veut que les lissamphibiens dérivent du groupe des temnospondyles, qui possédaient une échancrure otique dans laquelle bien des auteurs placent un tympan. Ceci suggère une apparition précoce (dès le Carbonifère ou au début du Permien) du tympan chez les amphibiens, puis sa perte chez les gymnophiones (amphibiens apodes) et urodèles. L'hypothèse

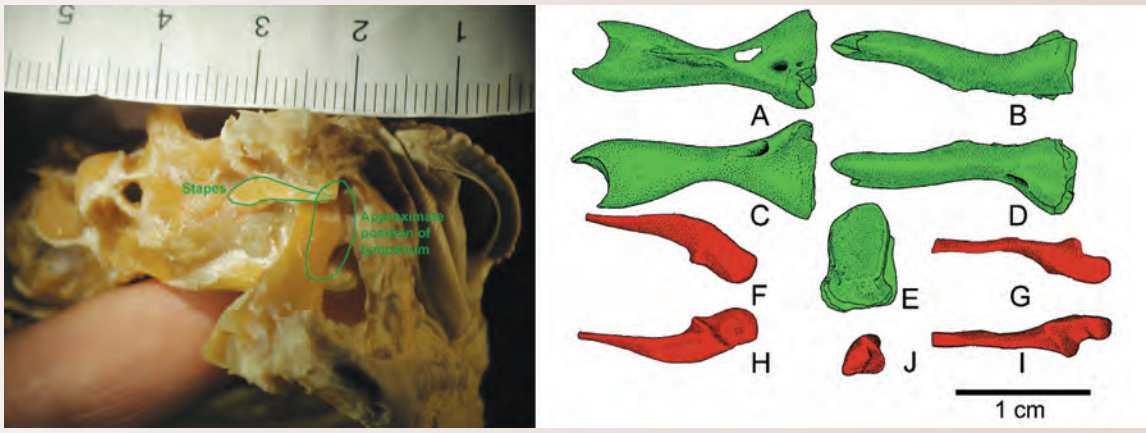


Figure 6. **Stapes. À gauche, dissection d'une tête de *Rhinella marina* (souvent encore appelé *Bufo marinus*) montrant le stapes encore en place et l'emplacement approximatif du tympan. À droite, comparaison entre le stapes d'un stégocéphale ancien (le temnospondyle *Iberospondylus*, du Carbonifère supérieur) probablement dépourvu de tympan (A–E, en vert) et celui de *Rhinella marina* (F–J, en rouge), beaucoup plus gracile. Mofidié de Laurin et Soler-Gijón (2006).**

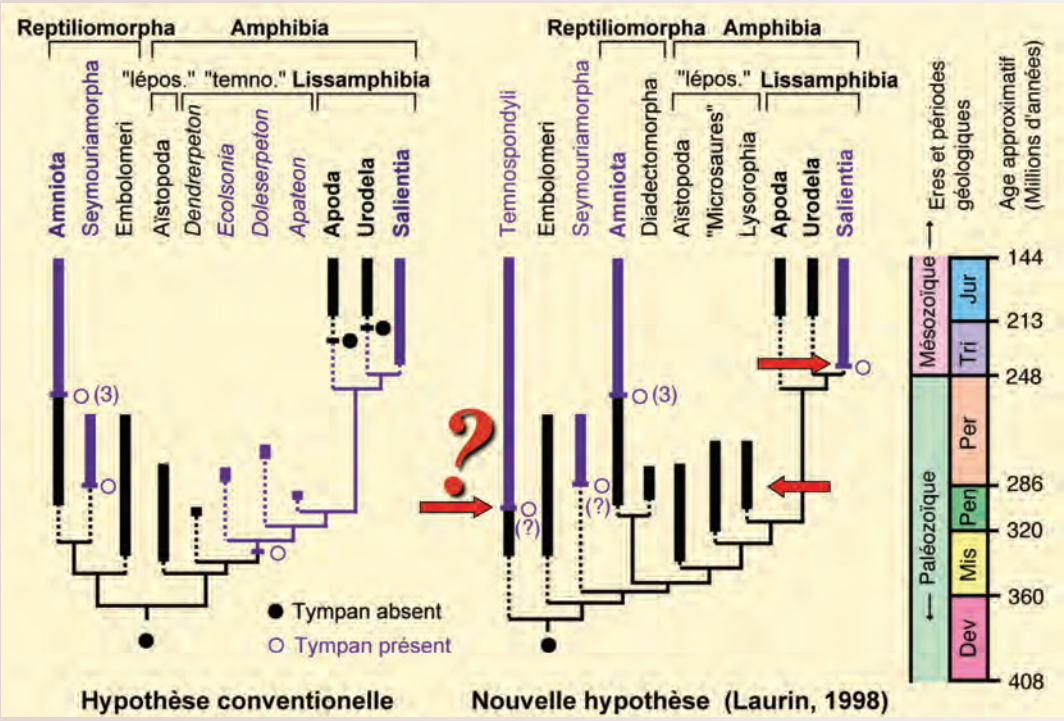


Figure 7. **Évolution de l'oreille moyenne. L'hypothèse classique (à gauche), reflétant les arbres de Panchen et Smithson (1988) et Trueb et Cloutier (1991), repose sur une origine des lissamphibiens au sein des temnospondyles. L'hypothèse plus récente (Laurin, 1998) d'une origine à partir des lépospondyles (à droite) implique une apparition plus tardive du tympan chez les amphibiens.**

plus récente d'une origine des lissamphibiens au sein des lépospondyles (fig. 7, à droite) suggère une origine plus tardive du tympan, car les lépospondyles étaient dépourvus d'échancrure otique, et leur stapes demeurait massif. Cette seconde hypothèse ne requiert aucune perte du tympan chez les amphibiens apodes ou chez les urodèles ; leurs ancêtres n'auraient en effet jamais possédé cette structure. Le tympan des temnospondyles, s'il existait réellement, était convergent avec celui des anoures et des amniotes, mais la robustesse du stapes de la plupart des temnospondyles (fig. 6) soulève des doutes sur la présence d'un tympan chez ce groupe. Selon les deux hypothèses, les amniotes ont acquis leur tympan indépendamment des anoures, et ce, deux ou trois fois. En effet, il est bien établi que le tympan des mammifères est apparu indépendamment de celui des reptiles actuels. Chez ces derniers, le nombre d'apparitions (une ou deux) dépend de la position des tortues. Si les tortues sont à l'intérieur des diapsides, on peut supposer une seule apparition du tympan ; si elles sont à l'extérieur des diapsides, il faut alors supposer deux apparitions du tympan, car les premiers diapsides étaient manifestement dépourvus de tympan. Chez les stégocéphales anciens, des apparitions supplémentaires du tympan ont pu survenir, essentiellement chez les seymouriamorphes (fig. 7), groupe anciennement rapproché des amniotes, mais qui est peut-être plutôt à l'extérieur du groupe des tétrapodes actuels et chez certains parareptiles (groupe soit entièrement éteint depuis le Trias, soit à l'origine des tortues ; il incluait les pareiasaures et procolophonidés, entre autres).

Conclusion

L'histoire du passage de la vie aquatique à la vie terrestre chez les vertébrés, question classique de l'évolution, nous réserve sans doute encore bien des surprises. Cette brève synthèse montre quelques découvertes récentes et souligne l'ampleur des débats qui divisent encore la communauté scientifique sur des questions fondamentales dans ce domaine. Les paléontologues ont encore bien du travail devant eux pour les prochaines années !

Résumé de la conférence présentée le 10 novembre 2012 à la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes

RÉFÉRENCES

Laurin M. 1998. The importance of global parsimony and historical bias in understanding tetrapod evolution. Part I. Systematics, middle ear evolution, and jaw suspension. *Ann. Sci. Nat., Zool., 13 Ser.* 19 : 1-42.

Laurin M. 2008. *Systématique, paléontologie et biologie évolutive moderne : l'exemple de la sortie des eaux des vertébrés.* Ellipses,Paris.

Laurin M., Soler-Gijón R. 2006. The oldest known stegocephalian (Sarcopterygii : Temnospondyli) from Spain. *J. Vertebr. Paleontol.* 26 : 284-299.

Laurin M., Soler-Gijón R. 2010. Osmotic tolerance and habitat of early stegocephalians : indirect evidence from parsimony, taphonomy, paleobiogeography, physiology and morphology. *In* : Vecoli M. and Clément G., eds. *The Terrestrialization Process* : *Modelling Complex Interactions at the Biosphere-Geosphere Interface.* London : The Geological Society of London. 151-179.

Niedzwiedzki G., Szrek P., Narkiewicz K., Narkiewicz M., Ahlberg P.E. 2010. Tetrapod trackways from the early Middle Devonian period of Poland. *Nature* 463 : 43-48.

Panchen A.L., Smithson T.R. 1988. The relationships of the earliest tetrapods. *In* : Benton M.J., ed. *The Phylogeny and Classification of the Tetrapods, Volume 1 : Amphibians, Reptiles, Birds.* Oxford : Clarendon Press. 1-32.

Trueb L., Cloutier R. 1991. A phylogenetic investigation of the inter- and intrarelationships of the Lissamphibia (Amphibia : Temnospondyli). *In* : Schultze H.-P. and Trueb L., eds. *Origins of the Higher Groups of Tetrapods – Controversy and Consensus.* Ithaca : Cornell University Press. 223-313.

Zhu M., Ahlberg P.E., Zhao W., Jia L. 2002. First Devonian tetrapod from Asia. *Nature* 420 : 760-761.

Art pariétal dans la baie de Triton, sud-ouest de la Papua-Barat

Etudes sémiologiques des tracés pariétaux archéologiques

Erik GONTHIER*, BUDIMAN**,
Erlin Nevita IDJE DJAMI***,
Harry Truman SIMANJUNTAK****

Cet article fait suite à la campagne pluridisciplinaire franco-indonésienne « *Lengguru-Kaïmana* » menée en septembre et en novembre 2010 sous la direction de Laurent Pouyaud (Université Montpellier II, Evolution et Ecologie, IRD) dans le massif de la Lengguru en Nouvelle-Guinée indonésienne (Papua-Barat). Cette mission, en collaboration avec le Muséum national d'histoire naturelle, a permis d'étudier l'archéologie d'une partie de la région sud-ouest du pays. Un navire de 32 m de l'APSOR (Académie des Pêches de Sorong, partenaire indonésien des recherches de l'IRD) a servi de camp de base principal pour l'ensemble de l'équipe constituée d'une quarantaine de navigants.

* Muséum national d'Histoire naturelle, Département de Préhistoire, France
** Archéologue, Centre National de Recherche Archéologique (ARKENAS)
*** Musée de Jayapura, Papua-Barat, Indonésie (BAJ)
****Archéologue, Centre National de Recherche Archéologique (ARKENAS)

Fig.1 : **Position géographique de la baie de Triton en mer de Banda. L'accès demanda 2 jours de bateaux de pêche à partir de la ville de Sorong.**

La région appartient à des populations du groupe de langues Austronésiennes, Malayo-Polynésiennes, Centre-Est, Centre Malayo-Polynésien, Bomberai sud (noms alternatifs : Adi, Aiduma, Kaiwai, Kajumerah, Kowiai, Namatota, comprenant les dialectes : Keroi, Adijaya, Namatota, Waikala, Central Malayo-Polynésien). Plus précisément, la zone que nous avons étudiée s'exprimait en Kowiai, Maïsiri, Semimi (baie de Triton).

La découverte des sites archéologiques de la baie de Triton et de la baie d'Arguni est dans la continuité d'autres actuellement en cours de recensement entre l'île de Namatota (entièrement musulmane) et les rives de la Grande Île (chrétiennes et musulmanes). Encore non datés officiellement, ces sites sont un parfait exemple des possibilités d'expressions artistiques graphiques laissées en témoignage par les Papous dans la région. Il faut bien signaler que, dans le district de Kaïmana (villages de Lumila, Kamaka et Lobo), l'ethnie Maïsiri est dominante aujourd'hui depuis près de trente ans. A l'origine, issus de l'île de Tidore aux Moluques (Maluku), c'est à la période hollandaise que les Maïsiri se sont implantés dans la région, prenant la place de groupes humains déjà implantés. Peu de restes archéologiques subsistent de la présence de ces derniers (peintures, morceaux de céramiques…). Les Maïsiris furent ensuite suivis et remplacés peu à peu par des asiatiques arrivés des Moluques, charpentiers de marine, des Bugis de Sulawesi, des Chinois, des Javanais... Lorsque l'Indonésie affirma sa présence en Papua-Barat dès les années 1970, les Maïsiris continuèrent à gérer le patrimoine de leur royaume comme ils l'avaient toujours fait auparavant. C'est donc sur d'anciens sites archéologiques post-Maïsiri, que l'expédition s'est focalisée (fig.1).

La baie de Triton se situe au sud-ouest de l'île de la Papua-Barat, l'ancienne « *Terre-des-Papous* », devenue Irian-Barat, Irian-Jaya, puis nommée depuis 2001, Papua-Barat ou Papouasie Orientale. Cette région très particulière est une zone géologique calcaire, Crétacé à Miocène, dont la surrection est liée à la compression tectonique des parties ouest de la presqu'île de la « Tête d'Oiseau », qui s'enfonce contre la partie est de l'île. Ces deux poussées géologiques différenciées ont provoqué un pincement qui a entraîné la surrection et l'émergence en altitude des fonds sédimentaires océaniques. C'est ainsi que s'est édifiée une vaste zone karstique (calcaire) très plissée qui forme ce que l'on appelle le « cou » de la « Tête d'Oiseau ». Les karsts de cette région sont largement altérés et forment de très nombreux *lapiaz,* notamment au niveau des calcaires à nummulites et des molasses, ces roches sédimentaires détritiques syn-orogéniques accumulées dans les bassins périphériques des montagnes.

Dans cette zone sud du cou de la « Tête d'Oiseau », l'érosion hydrochimique et hydraulique des roches carbonatées a provoqué l'affaiblissement des karsts, avec la formation de dolines et d'avens au Quaternaire. Les conséquences furent la production de néo-reliefs chaotiques secondaires complètement démembrés et surtout très acérés. Cela a induit d'immenses effondrements qui ont mis au jour certaines parties des réseaux souterrains. Cette érosion tropicale a peu à peu gagné sur ce nouveau et fragile littoral en créant, en

fonction de la position de la base des anticlinaux, plusieurs baies (Arguni, Kamrau, Bitsara, Triton, Etna, Kayu-Mera) au fond desquelles débouchent les cours de certaines rivières comme la Lengguru, l'Umbwallar (fig. 2).

Aujourd'hui, de ces reliquats calcaires subsistent de nombreux îlots et rochers épars orientés suivant les clivages issus de la tectonique. C'est principalement dans les baies de Triton, de Bitsara, puis d'Arguni que la mission archéologique s'est aventurée. Au niveau de la mer, la fragilisation des karsts a laissé des pignons calcaires, dont certains ont des parois verticales plus ou moins lisses qui suivent les directions de miroirs de failles, de clivages, de diaclases... L'érosion est à l'origine aussi de formations apparues à la suite d'effondrements partiels d'anciens réseaux souterrains, dont la section transversale des boyaux s'enfoncent sous la terre ou sous la mer, libérant parfois des pertes et des résurgences, ou encore des sections longitudinales de boyaux formant des reliefs périkarstiques accidentels avec des abris à auvents, ou des abris-sous-roches, toujours baignant dans la mer, quelques décimètres à plusieurs dizaines de mètres de hauteur. La plupart des ouvertures contiennent des spéléothèmes calcitiques parfois enduits de bio-films, ces tufs blancs typiques des formations souterraines tropicales ternaires recouverts de mousses et de racines.

La baie de Triton est l'un des exemples marquants de ce phénomène de découpage des côtes en forme de baie étirée plus ou moins profonde. La végétation y est très riche (mangroves, espèces ligneuses variées comme les pandanus, les orchidées, etc.). La couverture végétale au pied ou autour des rochers peut être très dense. Elle est plus rase sur les sommets arides. Quelques groupes d'îlots rocheux aux parois verticales sont disséminés dans la baie. Ces séries de lapiaz formées par hydroclastie mesurent de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de longueur, avec des sommets de l'ordre de 10 à 45 m de hauteur. Ces rochers peuvent contenir, lorsque la végétation s'est fixée densément, des colonies animales composées de centaines de chauve-souris, plusieurs espèces de perroquets, des milans de brahman, des aigrettes, des sternes, des frégates, etc. L'usage d'un bateau est obligatoire pour aborder les parois ornées de la baie de Triton, à l'instar de celles de la baie de Bicari, car toutes les représentations pariétales se situent sur des supports rocheux, dont les bases sont systématiquement en contact direct avec l'eau de mer.

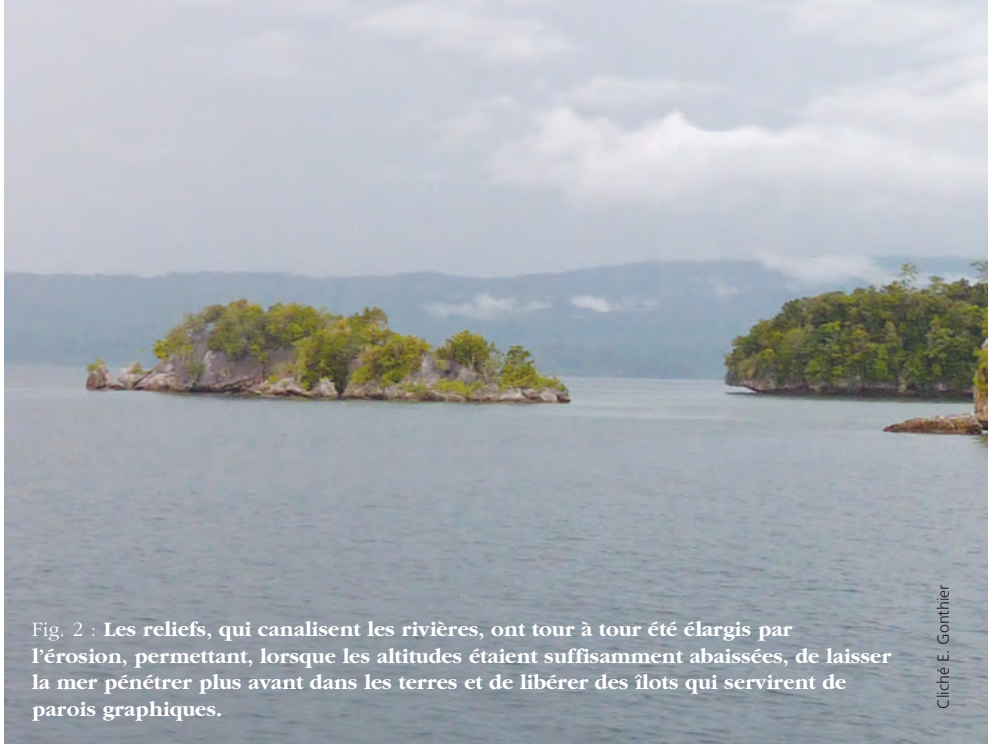


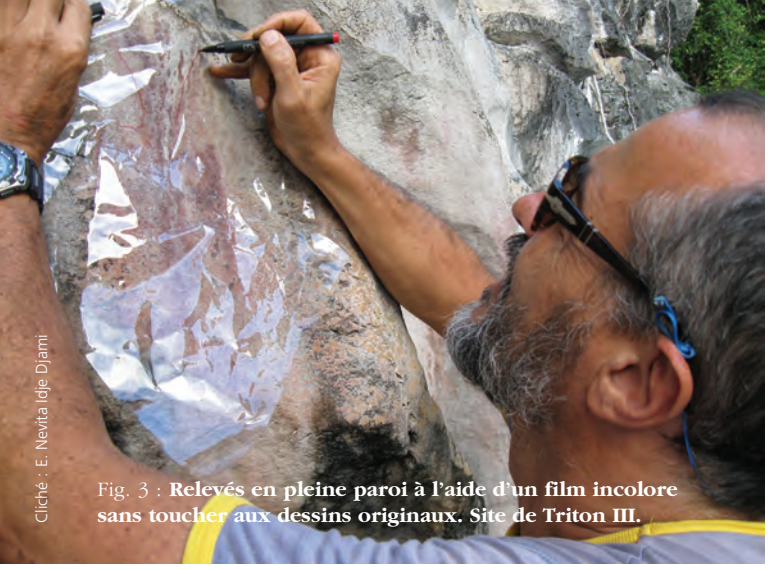
Fig. 2 : **Les reliefs, qui canalisent les rivières, ont tour à tour été élargis par l'érosion, permettant, lorsque les altitudes étaient suffisamment abaissées, de laisser la mer pénétrer plus avant dans les terres et de libérer des îlots qui servirent de parois graphiques.**

Cliché E. Gonthier

Pour les mesures archéométriques, les techniques classiques de relevés se sont trouvées inefficaces aux vues de ce premier recensement, car l'installation d'un niveau sur pied posé sur le plancher d'un zodiac est assez scabreuse. Du fait de la distance, des roches perforées, coupantes et acérées, de la végétation, il était impossible de pouvoir placer des appareils de mesure sur des îlots voisins. Pour ce faire, nous avons choisi d'effectuer des mesures relatives au GPS et au télémètre, puis réalisé des photos. Dans certains cas, nous avons effectué des copies de figuration sur films plastiques transparents pour les représentations qui étaient pour nous les plus accessibles.

Les supports de représentations picturales sont différents suivant les types de parois choisies par les populations du littoral. Il s'agit avant tout de murs verticaux orientés suivant des directions privilégiées très strictes : Sud/Nord ou Nord/Sud et Est/Ouest ou Ouest/Est. Ces relevés à la boussole magnétique ont majoritairement démontré l'extrême précision des orientations. Seuls deux sites ont néanmoins fait défaut à cette généralité, puisqu'ils étaient tournés à 60° Nord et 140° Nord. Les raisons exactes de ces choix ne sont pas encore bien comprises, hormis le fait de l'insolation naturelle qui peut provoquer l'apparition de reliefs particuliers ou révéler progressivement, et dans un ordre précis, par les faisceaux de lumière certains dessins au lever ou au coucher du soleil. Enfin, ces choix d'orientation pourraient être aussi des endroits peu soumis aux aléas de la mer (clapotis, houles, tempêtes) parce que situés sous le vent. En revanche, nous avons pu noter que :

- les parois décorées sont rarement investies par une végétation dense ;
- les murs peints sont généralement offerts à la vue à partir d'un angle de 30° environ et sont libérés de tout obstacle visuel nuisible à leur lecture. La découverte des œuvres inspire à la contemplation au fur et à mesure de leur rapprochement ;
- dans ces îlots de calcaire massif, les parois ont une élévation de 9 à 35 m environ. Leur identification dans le paysage à partir de pirogues est possible à des distances maximales d'environ 40 m. Cette distance, par les effets de la perspective, diminue la taille des représentations picturales, laissant à la vue seulement de vagues taches de couleur de plus en plus imperceptibles ;
- la largeur des panneaux varie de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres (environ 40 m pour les plus édifiants) ;
- la base des parois, selon les coefficients de marée, s'enfonce dans la mer à des profondeurs minimales à marée basse de 1,80 m et à marée haute à plus de 4 m, toujours sans écueil. Ce choix raisonné semble découler de plusieurs volontés comme celle de limiter les intrusions humaines par voie terrestre îlienne ; de permettre aux artistes d'accéder aux parois sans gêne ; de trouver un espace libéré suffisant pour regrouper plusieurs bateaux au moment des traçages ou des réunions (fig. 3).



Cliché : E. Nevita Idje Djami

Fig. 3 : **Relevés en pleine paroi à l'aide d'un film incolore sans toucher aux dessins originaux. Site de Triton III.**

Cliché L. Pouyaud

Fig. 4 : **Accès aux parois peintes en calcaire par la technique de la varappe. Représentations de vulves. Paroi de Triton III.**

Nous pouvons ajouter que sur le site de Triton III une tombe (orientation Est-Ouest), comportant deux squelettes superposés et couchés sur le flanc droit, repliés en position fœtale, se situait à près de 6 m du niveau marin moyen. Cette ouverture naturelle, flanquée au milieu des représentations pariétales, montre l'intérêt majeur porté par les anciennes populations locales à cette zone aujourd'hui devenue archéologique. Les îlets sont très peu accessibles par leurs côtés ou par leur sommet, ce qui oblige à concentrer l'attention sur les façades elles-mêmes à bord des bateaux :

- l'accès aux ornementations est toujours simplifié par l'absence d'obstacles gênants. Le pied des parois reste toujours facile à aborder en bateau (mais pas toujours à escalader), indice important pour la détection des peintures. L'explication de ce choix tiendrait dans le fait que des techniques de mise en place des dessins étaient nécessaires (probables échafaudages, aménagements provisoires des parois avec des pitons de bois notamment) et que des réunions de bateaux pouvaient avoir lieu pour observer et commenter les représentations pariétales sans que cela ne soit préjudiciable de près ou de loin pour les embarcations ;

- certaines peintures ont été relevées au raz de l'eau de mer avec, pour certaines d'entre-elles, des pertes de coloration liées aux lessivages. Des peintures ont sûrement été irrémédiablement perdues du fait du jeu des marées à fort coefficient et peut-être aussi d'enfoncements géologiques possibles. Leur nombre restera malheureusement incalculable.

La taille moyenne des Papous est d'environ 1,60 m. Debout dans leurs embarcations ils atteignent à bout de bras environ 2,30 m, ce qui limite les possibilités de traçage en hauteur. Les artistes ont donc dépassé ces altitudes avec des techniques d'approche plus engagées, notamment :

- en pratiquant la varappe, technique d'escalade à main nue présentant des niveaux de difficultés plus ou moins élevés en fonction de la qualité de la roche (résistance, salissures…),
- en utilisant des équipements sommaires de grimpe, comme des pitons de bois, dont il subsiste encore quelques exemplaires en paroi (diamètre : 3 à 5 cm ; longueur : 30 à 70 cm), pour améliorer le franchissement des passages, assurer une prise stable et sécurisée, une certaine stabilité au moment de la mise en couleur des figurations, qui nécessite un minimum de confort pour libérer au moins une main active ;
- en pratiquant une escalade artificielle (fig. 4), en présupposant la construction d'échafaudages posés sur les hauts fonds marins (une des raisons probable de la « propreté » de la base des façades). Ces derniers étant construits avec des branches liées ensembles avec du rotin, comme nous avons pu en rencontrer au cours d'une prospection le long d'une falaise de près de 25 m de hauteur et servant d'accès à des forestiers locaux.

Dans tous les cas, l'accès direct aux représentations graphiques pariétales en altitude reste un exploit physique et technique exponentiellement important suivant les niveaux de franchissement des obstacles risqués et complexes. La qualité des grimpeurs devait être jugée comme une capacité du groupe à pouvoir exposer sa force (qualités spirituelles, morales et physiques). La construction d'échafaudages devait elle aussi être une entreprise scellant la cohésion du groupe centrée autour d'une volonté commune.

Les représentations graphiques de la baie de Triton sont à 95% monochromes et de couleur rouge orangé à rouge. Seuls 4% de ces motifs ont une couleur jaune, et moins d'1% une couleur noire (charbon de bois). Cette récurrence essentiellement monochromatique va un peu à l'encontre des œuvres sur végétaux (bois, tapas…) qui, traditionnellement en Océanie, sont couverts de motifs trichromes aux lignes non superposées, soit : le noir (charbon de bois fixé avec de la saumure ; le rouge, ocre rouge fixé à l'eau douce ; le blanc, poudre de coquillages brûlés (*kapur*) fixée avec de la sève de fougère).

Dans la baie de Triton, les représentations sont généralement tracées en segments de traits pleins lissés et continus (85%). Les terminaisons des segments sont toujours en connexion. La largeur des traits est quasi constante, sans plein et délié, ce qui dénonce l'utilisation de « pinceaux », comme un doigt ou un élément végétal taillé en biais (tige de fougère, par exemple). La quantité possible de peinture à étaler dépend des types de pinceaux employés. La nécessité de les remplir de couleur à des rythmes répétés plus ou moins rapides peut expliquer les nombreuses reprises de tracés. Cette remarque est importante, surtout lorsqu'on imagine le dessinateur en complet équilibre à plus de 20 m au-dessus du niveau de la mer, dans un état de stress et de fatigue physique avancés.

Les représentations pariétales, qu'elles soient monochromes ou polychromes, sont tracées avec ou sans réserve(s). Elles ont été classées en plusieurs catégories (fig. 5) :

Traits simples : caractérisés par des segments de droites délimitant des réserves fermées ou ouvertes, comme des portions d'arc simples, des taches rondes, des cercles avec réserve centrale, des vulves (de type I, II, III), des phallus, des lignes brisées (type serpentiforme), des

taches (formes baroques définies ou non définies) groupées en cercle ou isolées, des « agrafes » ;

Traits convergents : motif à traits convergents caractérisés par des flèches (3 traits), des soleils (cercle étoilé de séries de traits, triangles) ;

Traits emboités : motif à traits emboîtés : soleils (cercle jaune emboîtant un premier tracé extérieur rouge) ;

Traits combinés : motif à traits combinés : figurations zoomorphes, anthropomorphes simples ou plurielles ;

Traits négatifs : motif à traits en négatif : avec séries de mises en réserve définissant des traits linéaires croisés semblant ceinturer des ensembles de figures quadrangulaires.

L'ensemble des motifs de la baie de Triton pose un problème d'interprétation au niveau de la récurrence et de l'association des motifs. Une structure hiérarchique pourrait regrouper certaines combinatoires mettant en œuvre des signes simples avec des signes plus complexes :

a) Les motifs à traits simples et les motifs à traits convergents représentent une classe de graphes élémentaires, fondamentaux agissant comme des codes. La signification directe de chacun de ces signes primaires est monosémique. Elle précède l'observation de l'assemblage de signes plus complexes emboîtés et combinés. Nous les classerons parmi les signes de *classe I*.

b) Les signes de *classe II* sont les motifs à traits emboîtés et les motifs à traits combinés correspondant à une association de signes de *classe I*. Leur signification, qui se déduit par l'assemblage des signes de *classe I*, appartient à un système polysémique plus personnalisé, qui devient discutable et aussi plus ambigu. Les signes de *classe II* forment les images figuratives. Chaque élément dans l'assemblage permet d'élever le niveau de signification à l'image d'un tableau (fig. 5).

D'après notre première classification sémiologique, nous avons pu déduire que les motifs de *classe I* étaient non pas des dessins aléatoires, mais des expressions graphiques simples et directes sous forme de :

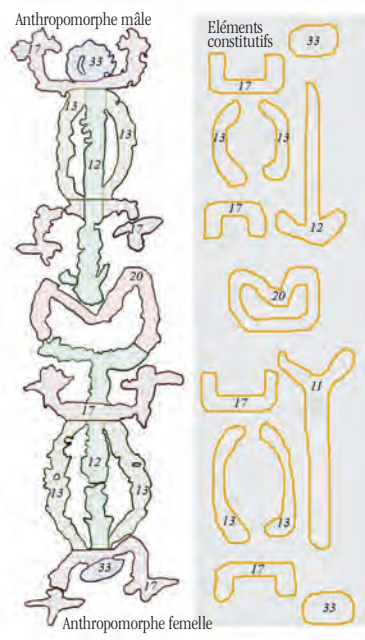
a) codes chromatiques signalant la présence de peintures lorsqu'ils délimitent à une distance plus ou moins longue (de 10 m à 30 m) les parois peintes. Ce sont des bandes verticales, des taches ou des points, de couleur rouge. Chacun de ces avertisseurs est placé à quelques centimètres ou à plus de 2 m au-dessus de l'eau de mer et à des distances de quelques mètres à plus d'une vingtaine de mètres des planches graphiques. Seuls ou associés à d'autres codes, ces motifs n'ont d'autre valeur que celle de signifier une présence proche de peinture, en tout cas un point topologique particulier à caractère signalétique.

b) éléments sémiologiques, constituants d'une organisation graphique plus complexe récurrente et peu déclinée. Dans la baie de Triton, les systèmes de signes sont rigoureux et simples, car ils semblent vouloir permettre au récepteur d'identifier facilement le ou les messages (homme ou femme symbolisés sous une forme animale…). La cohérence du dessin tient dans le respect d'une forme de « charte graphique » où chaque élément est défini à l'avance (fig. 6).

La disposition spatiale de ces représentations pariétales est mieux structurée qu'elle n'y paraît. Les contenus thématiques séparés restent clairement lisibles et identifiables. Ils ne se juxtaposent que très rarement et ce quels que soient les différents auteurs de la production graphique. Cela pourrait signifier que les contenus discursifs correspondraient à des énoncés empiriques pouvant admettre l'existence de concepts, d'images ou de synthèses d'images, traductions de l'expérience et de l'association d'idées issues d'un groupe de population donné.

L'expression des dessins de la baie de Triton reste unique en son genre. Peu de graphies se retrouvent dans les baies voisines. Ces expressions n'ont admis aucune *main positive* ou *négative* comme c'est le cas dans la baie d'Arguni et surtout sur la côte de la région de l'île d'Aiduma qui en expose des centaines.

Le déchiffrage des dessins pariétaux anthropo-zoomorphes de la baie de Triton n'ont, pour l'instant, pas révélé tous leurs véritables contenus avec les interrelations qui s'établissent entre les images. Si l'on admet l'hypothèse qu'il pouvait exister des rapports phonologiques en liaison directe avec l'emploi de ces éléments graphiques, on aurait alors à faire à une forme, peut-être mystique ou pédagogique, d'*écriture idiologique* pariétale.



Relevés E. Gonthier

Fig. 5 : **Constitution sémiologique de deux personnages : masculin en haut, tête en haut, féminin en bas et tête en bas. Les deux personnages anthropomorphisés sont tracés suivant un axe vertical, dont la rupture est provoquée par le contact entre les deux sexes. La décomposition des éléments constitutifs de ces personnages montre des motifs monochromes que l'on retrouve isolés ou partiellement assemblés sur d'autres parois.**

Relevés E. Gonthier, E Nevita Idje Djami

Fig. 6 : **Uniques traits de gravure découverts dans la baie de Triton, croisés avec un motif indéterminé monochrome rouge. Site de Triton III.**

Cette écriture a-t-elle permis le développement d'une langue divinatoire, rituelle, considérée comme l'apanage d'une classe de spécialistes ? Malheureusement, la perte identitaire et la disparition des populations autochtones ont anéanti le travail possible. Les Papous de langue Kowiai appartenant au groupe de l'est de la Tête d'Oiseau, auteurs de ces représentations, ont disparu il y a une trentaine d'années !

Résumé de la conférence présentée le 1er décembre 2012
à la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes

Des nouvelles du bassin...

Le bassin retrouvé

A la fin du mois de septembre 2013, les familiers du Jardin des Plantes ont pu voir pendant quelques jours, devant la statue de Buffon, des palissades et des engins de chantier qui témoignaient des travaux de sondage réalisés pour vérifier la présence sur place du bassin. Il ne reste pas de trace au sol de cette intervention illustrée ci-contre.

Mettant ainsi un point final à l'enquête de Bernard Dupin (voir les n° 251 et 252 du bulletin), le sondage confirme la présence du bassin au-dessus d'un bel appareillage de pierre datant peut-être de l'origine du Jardin du Roy, c'est-à-dire du XVIIe siècle. Ce qui attesterait l'existence à cet emplacement d'un bassin depuis plus de trois siècles. En somme, le bassin, oublié depuis plus de trente ans, est bien là où on l'attendait, à son emplacement d'origine, sans sa margelle !

Les photos de chantier de la zoothèque (1980) montraient d'ailleurs que le bassin était en place au bord du trou et que l'excavation n'intégrait pas la construction enterrée.

A proximité de la statue de Buffon, au niveau actuel du sol du jardin, une trappe donne accès à une échelle de deux mètres environ puis à un palier bas et à un escalier de pierre de six degrés qui débouche sur une galerie circulaire. On fait donc le tour d'une colonne, d'une sorte de puits qui correspond au centre du bassin d'où jaillissait un jet d'eau à certaines époques, exactement dans l'axe de la grande allée et de la statue. Le bassin est posé sur ce socle et l'indication imagée d'un observateur du XIXe siècle, Deleuze, paraît tout à fait juste : « *il a la forme d'une coupe portée sur un pied, et l'on en fait le tour en dessous* »

Le sondage

Les lignes ci-dessous sont extraites d'une note de l'Architecte en chef des Monuments historiques :

« Un sondage de reconnaissance effectué par l'entreprise Lefevre en 1998 avait permis de révéler la présence du bassin conservé sous 55 cm de remblai, à l'exception de la margelle, avec le mur périphérique dérasé (niveau abaissé). Un sondage destructif du fond mettait en évidence un béton armé de 12 cm d'épaisseur coulé sur 30 cm de maçonnerie ou grave.

Une nouvelle campagne de sondages réalisée en septembre 2013 a consisté à rouvrir le sondage de 1998 et à le compléter par une fouille à l'Ouest, en vue de vérifier la limite du bassin vers la zoothèque et à confirmer l'absence de margelle. On retrouve le dispositif de cuvelage en béton armé en fond et sur les relevés (l'épaisseur variant de 7 cm sur les bords à 12 cm au fond). Ce sondage indique qu'aucune modification n'est intervenue entre les deux campagnes. En conclusion, le fond de bassin et sa structure support en voûte annulaire de pierre sont conservés, la fondation de la margelle est présente mais dérasée, et la margelle est bien absente. »

Création d'un comité de soutien

A la mi-novembre 2013, le Président de la Société des Amis du Museum a adressé un courrier à des personnalités du monde scientifique, artistique, littéraire, médiatique, politique, sportif..., en vue de la constitution d'un comité de soutien qui contribuera à la promotion et à la diffusion du projet. Nous sommes heureux de compter déjà sur le soutien de Philippe Taquet, Jacques Attali, Isabelle Autissier, Gilles Bœuf, Hubert Reeves, Philippe Meyer, Loràn Deutsch...

La souscription pour la restitution du bassin

L'appel à souscription lancé par la Société des Amis en juin 2013 a permis de recueillir plusieurs milliers d'euros affectés au financement du sondage et des études préliminaires à la mise en œuvre du projet.

Une convention de subvention a été signée entre le Muséum national d'histoire naturelle et la Société des Amis, stipulant notamment :

« Le Muséum s'engage à :
- faire mention du soutien financier de la Société des Amis à cette Etude dans sa communication sur ce sujet ;
- inviter des représentants de la Société des Amis à assister à une visite de chantier ;
- fournir un bilan financier des coûts engagés pour cette Etude ;
- fournir les résultats de cette Etude : une copie du rapport de synthèse établi par l'Architecte en chef des Monuments historiques et une estimation prévisionnelle des travaux ;
- informer la Société des Amis des suites qu'il entend donner à ce Projet. »

La Société des Amis remercie vivement les nombreux sociétaires qui ont très spontanément et généreusement répondu à cet appel …qui reste ouvert.

L'étude en cours et le développement du projet

- L'étude diagnostic conduite par l'Architecte en chef des Monuments historiques a pour but de proposer une restitution du bassin avec remise en eau, assortie d'une estimation sommaire des travaux.

  Elle s'articule en trois étapes :
  - état des lieux sur la base de la documentation et des sondages,
  - hypothèses de restitution de la margelle,
  - faisabilité technique.

- En novembre 2013, nous disposons des quelques indications suivantes : le bassin retrouvera une margelle en pierre et un jet d'eau central. Il sera alimenté en eau de Seine et fonctionnera en circuit fermé, afin de préserver la ressource. Il sera destiné (comme avant sa dépose) à accueillir des plantes aquatiques et des poissons. Cela implique une profondeur de 70 cm et un traitement spécifiquement biologique de l'eau en deux phases : une filtration biologique et un traitement bactéricide. L'ensemble des installations sera logé dans le local de fontainerie souterrain. À cet effet, un plan de maquettage et de raccordement aux réseaux existants sera joint à l'étude diagnostic.
- L'étude de l'Architecte en chef des Monuments historiques sera communiquée à la direction du Muséum en décembre 2013.
- Sous réserve que l'étude établisse la faisabilité de l'opération, le Muséum lancera les procédures de mise en œuvre du projet dans le cadre des marchés publics.
- Le Muséum et ses partenaires rechercheront simultanément les modes de financement de la réalisation : mécénat, sponsoring, l'enveloppe financière ne dépassant pas quelques millions d'euros.
- Dans le meilleur des cas, on peut espérer que le public retrouvera le bassin à l'automne 2015.

Le rôle de la Société des Amis

- La contribution de la Société des Amis au financement des études préliminaires est officialisée par un contrat de subvention en faveur du Muséum.
- La Société des Amis participe à la recherche de financements de l'opération, notamment par le biais de structures comme la Fondation du Patrimoine.
- Partenaire de la maîtrise d'ouvrage, la Société des Amis, en lien avec l'architecte des Monuments historiques et la direction de la rénovation du Muséum, sera associée au développement du projet.
- La Société des Amis informera régulièrement ses sociétaires de l'évolution du projet et s'efforcera de le faire connaître avec l'appui du comité de soutien constitué.

Dans l'attente de la restitution du bassin, nous partageons le simple constat de Philippe Taquet : *« J'ai personnellement gardé le souvenir de l'existence de ce bassin avant qu'il ne soit démonté et je serai heureux de voir cet emplacement retrouver sa configuration d'origine. »*

Y. Cauzinille

Appel à souscription

Merci de remplir ce document et de l'adresser à La Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes, 57, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05 ou de le remettre au secrétariat.

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Mél .....Tél. .....

Je souhaite soutenir les travaux de restitution du bassin de l'esplanade Milne Edwards au Jardin des Plantes et je verse la somme de ..... €

☐ par chèque (libellé à l'ordre de la Société des Amis du Muséum)

☐ en espèces au secrétariat

☐ par virement à la Banque Postale au compte n° 0099004U020

Etablissement	Guichet	N° compte	Clé RIB	Domiciliation
20041	00001	0099004U020	55	Paris IDF, Centre financier, 11 rue Bourseu, l75900 Paris Cedex 15

Je souhaite recevoir un reçu fiscal ☐ OUI ☐ NON

Séquoia sempervirens

Les amis du Muséum à L'Arboretum des Barres

Une cinquantaine de sociétaires était présente au Jardin des Plantes à huit heures du matin ce 28 septembre pour aller découvrir les richesses de l'Arboretum national des Barres, près de Montargis.

Cette collection d'arbres commencée pendant l'avant-dernier siècle par la famille de Vilmorin a été remise par elle à l'Etat en vue de sa conservation.

Le but initial de cette collection était de surveiller et de contrôler l'acclimatation des essences forestières ou arbustives importées depuis le XVIIIe siècle par les navigateurs et les explorateurs de différents pays.

Après divers épisodes administratifs, ce domaine est actuellement animé par l'Office National des Forêts.

Au bâtiment d'accueil où nous arrivons vers 10 heures, deux techniciens de l'ONF nous présentent le domaine que nous allons visiter sous leur conduite en deux groupes de vingt-cinq personnes : l'un visitera la partie où les arbres sont répartis géographiquement, l'autre celle où les arbres sont répartis par affinité botanique.

Vers une heure de l'après-midi, les sandwiches préparés par Ghalia Nabi seront dégustés sur les tables de pique-nique en bois rustique, puis l'après-midi permettra à chacun de parcourir le domaine comme il l'entend jusqu'au retour prévu à 17 heures. Ce programme a été agrémenté d'une météorologie favorable.

La visite du matin a révélé des guides très compétents, intéressants et fort aimables que nous remercions à nouveau.

L'intérêt scientifique de cet arboretum, unique en France et peut-être un des plus documentés d'Europe, réside en son ancienneté et en l'archivage des données depuis l'origine. A la fin du XIXe siècle et au XXe siècle, la famille de Vilmorin puis les gestionnaires forestiers ont associé beaucoup de botanistes et de biologistes à leur gestion. C'est ainsi que de nombreuses espèces ont été nommées à partir de végétaux de l'Arboretum des Barres.

Cette collaboration se poursuit de nos jours puisque la prochaine Fête de l'Arbre verra la présence du Professeur Hallé à l'Arboretum.

Outre son aspect scientifique, ce domaine offre aux artistes comme au simple visiteur des émotions rares. En effet, ce paysage forestier est très original. Ce n'est pas, comme dans les massifs domaniaux, une collection parfois un peu monotone de chênes ou de hêtres, car l'Arboretum est une mosaïque très variée de résineux et de feuillus petits ou grands, plus ou moins ouverte par les hasards des plantations ou par les quelques dégâts des tempêtes.

Les sociétaires se sont trouvés ravis de cette visite qui leur a permis d'admirer les séquoias, les sempervirens plutôt maritimes et le gigantea montagnard, l'érable à sucre canadien et ses rougeurs automnales, l'arbre aux mouchoirs, l'arbre aux papillons, l'arbre au caramel et quelques autres des 2 600 espèces d'arbres ou arbustes, dont, pour la plupart, on connaît la date de plantation.

D. G.

échos

A l'heure où nous mettons sous presse, nous ne disposons pas du programme janvier-avril 2014 des activités du Muséum sur le site du Jardin des Plantes. Vous pourrez trouver ce programme aux différents accueils du Jardin, sur le site internet : www.mnhn.fr ou par courrier à Accueil des publics MNHN 57, rue Cuvier 75005 Paris.

LA RÉDACTION VOUS PROPOSE

Expositions

• **Aqueducs, des chemins pour l'eau**, jusqu'au 22 février 2014

• **SOS : le dessin de presse prend l'eau !**, jusqu'au 1er mars 2014

Autour du thème de l'environnement.

Pavillon de l'eau, 77, av. de Versailles, 75016 Paris. Tél. : 01 42 24 54 02.

Tlj sauf dimanche et fériés, de 10h à 18h ; samedi de 11h à 19h. Entrée libre.

• **Le Michel-Ange de la Ménagerie**, jusqu'au 31 janvier 2014

Dessins d'Antoine-Louis Barye.

Cabinet de dessins Jean Bonna (Ecole des Beaux-Arts), 14, rue Bonaparte, 75006 Paris.

Tél. : 01 47 03 50 00. Tlj sauf samedi et dimanche, de 13h à 18h. 3 € ; TR, 2 €.

• **L'école au Moyen-Âge**, jusqu'au 30 mars 2014

Le monde scolaire et estudiantin au Moyen-Âge.

Tour Jean sans Peur, 20, rue Etienne Marcel, 75002 Paris. Tél. : 01 40 26 20 28. Mercredi, samedi, dimanche, de 13h30 à 18h. 5 € ; TR, 3 € (fermé du 23 déc. au 3 janv.)

• **Le siècle d'or de l'éventail**, jusqu'au 2 mars 2014

Du Roi Soleil à Marie-Antoinette.

© Martine Beck Coppola, coll. particulière

Musée Cognacq-Jay, 8, rue Elzévir, 75004 Paris. Tél. : 01 40 27 07 21.

Tlj sauf lundi et fériés, de 10h à 18h. 5 € ; TR, 3,50 et 2,50 €.

• **Angkor, naissance d'un mythe**. Louis Delaporte et le Cambodge, jusqu'au 13 janvier 2014

L'aventure de Louis Delaporte, de ses missions au Cambodge à l'ouverture du musée indochinois du Trocadéro. Des premières études sur Angkor aux recherches contemporaines.

Musée Guimet, 6, place d'Iéna, 75016 Paris. Tél. : 01 56 52 53 00. Tlj sauf mardi, 25 déc., 1er janv. De 10h à 18h. 7,5 € ; TR, 5,5 € ; grat – 26 ans.

• **Art Orienté Objet, le jardin des délices**, jusqu'au 26 janvier 2014

Des œuvres (au sein des collections permanentes) qui explorent les relations homme, animal et nature.

Musée de la Chasse et de la Nature, 62, rue des Archives, 75003 Paris.

Tél. : 01 53 01 92 40. Tlj sauf lundi et fériés, de 11h à 18h, jusqu'à 21h30 le mercredi. 8 € ; TR, 6 € ; grat. 1er dim du mois.

• **Voyage dans l'ancienne Russie**, jusqu'au 13 avril 2014

Images contemporaines d'une Russie d'avant la Révolution.

Musée Zadkine, 100 bis, rue d'Assas, 75006 Paris. Tél. : 01 55 42 77 20. Tlj sauf lundi et fériés, de 10h à 18h. 7 € ; TR, 5 et 3,5 €.

• **Hiroshi Sugimoto, Accelerated Buddha,** jusqu'au 26 janvier 2014

Le bouddhisme au cœur des clichés de l'artiste.

Fondation Pierre Bergé-Yves St Laurent, 3, rue Léonce Reynaud, 75016 Paris.

Tél. : 01 44 31 64 31. Tlj sauf lundi et fériés de 11h à 18h. 7 € ; TR, 5 €.

• **Albums. Bande dessinée et immigration, 1913-2013,** jusqu'au 27 avril 2014

La bande dessinée apparaît au XIXe siècle avec la révolution industrielle et accompagne les grands mouvements de populations de l'histoire contemporaine. Histoire des auteurs de BD venus vivre et travailler en France, mais aussi des Européens partis au début du siècle aux Etats-Unis. 117 artistes, 500 documents originaux, dont des inédits, croquis, films d'animation, entretiens filmés.

Musée d'histoire de l'immigration, 293, av. Daumesnil, 75012 Paris. Tél. : 01 53 59 58 60. Tlj sauf lundi, 25 déc., 1er janv., de 10h à 17h30, sam. et dim. de 10h à 19h. 6 € ; grat. – 26 ans.

• **Trésors du musée de l'Eventail,** jusqu'au 12 mars 2014

Mise en valeur de pièces rares du musée à l'occasion des vingt ans de celui-ci.

Musée de l'Eventail, 2, bd de Strasbourg, 75010 Paris. Tél. : 01 42 08 90 20. Du lundi au mercredi sauf fériés, de 14h à 18h. 6 € ; TR, 4 et 3 €.

• **André le Nôtre en Perspectives : 1613-2013,** jusqu'au 23 février 2014

Une image nouvelle et surprenante de l'homme, de son art, de son influence.

Château de Versailles, tél. : 01 30 83 78 89. Tlj sauf lundi de 9h à 17h30.

Entrée incluse dans le « passeport », 18 € ; ou dans le « billet château », 15 € ; TR, 13 €.

• **Ours, mythes et réalités**, jusqu'au 30 juin 2014

L'ourse Cannelle (naturalisée après avoir été tuée par un chasseur, dernier représentant de la souche pyrénéenne pure) est la reine de cette exposition qui présente tous les mystères de l'ours.

L'ours est-il le double sauvage de l'homme ? Animal mythique, souvent diabolisé. Culte de l'ours chez les Celtes et les Germains.

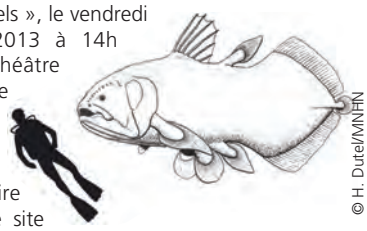
Muséum d'histoire naturelle de Toulouse, 35, allée Jules Guesde, 31000 Toulouse.

Tél. : 05 67 73 84 84. 8 €, TR, 5 €.

AUTRES INFORMATIONS

• **Histoire évolutive, morphologie fonctionnelle et développement des cœlacanthes mésozoïques et actuels**

Hugo Dutel a soutenu sa thèse « Histoire évolutive, morphologie fonctionnelle et développement des cœlacanthes mésozoïques et actuels », le vendredi 8 novembre 2013 à 14h dans l'amphithéâtre de Paléontologie et d'Anatomie Comparée du Muséum national d'histoire naturelle sur le site du Jardin des plantes.



© H. Dutel/MNHN

Il avait invité les membres de la Société des Amis du Muséum à y assister. Il s'agissait de présenter ses travaux sur le cœlacanthe actuel et ses cousins fossiles.

Connaissant la réputation d'ancienneté de cet animal et ayant eu la chance d'être à Madagascar et aux Comores lorsque le Professeur Millot l'avait identifié en 1962, je me suis rendu à cette invitation pour raviver de vieux souvenirs. Cela m'a permis en outre de connaître le vénérable amphithéâtre de Paléontologie, aux boiseries remarquables, mais qui semblait ne pas disposer de sonorisation ce jour-là.

Cependant, le public était nombreux et très attentif à l'exposé de notre ami. Il nous a rappelé l'essentiel de la biologie et de l'anatomie du cœlacanthe qui, il y a 365 millions d'années, aurait marqué le passage des vertébrés du milieu aquatique au terrestre : les nageoires seraient de futures pattes, il y a trace d'un poumon. Son ovoviviparité et son crâne divisé en deux portions, antérieure et postérieure, lui confèrent sa singularité.

Hugo Dutel en une heure passionnante a redécrit ces caractères après les avoir précisés grâce à ses travaux menés depuis trois ans : documentation bibliographique, dissection d'un des éléments de la collection de cœlacanthes du Muséum, notamment en individualisant chacun des muscles de la mâchoire. Ensuite, grâce à des techniques modernes qu'il a parfaitement assimilées, il a pu établir des données précises en utilisant la « plateforme de tomosynthèse » du Muséum, puis « l'analyse à éléments finis » d'un laboratoire de l'Université du Massachussetts. Enfin, en Afrique du Sud, une expédition de plongée sous-marine à 100 m de profondeur a bénéficié d'une diffusion télévisuelle. Elle a permis d'étudier la nage de l'animal, mais les vues pour la prise de nourriture ont dû être remises à plus tard.

Un embryon de cœlacanthe de 5 cm a pu être scanné au synchrotron de Grenoble. Ainsi,

cette thèse fait progresser la biologie, la connaissance de l'évolution des caractères musculaires crâniens des vertébrés sarcoptérigiens et de leurs cousins fossiles.
Elle sera suivie prochainement de travaux postdoctoraux à Kobé au Japon, et d'autres programmes sont déjà envisagés.

Denis Groené

• « Alexanor »

La revue française de lépidoptérologie « Alexanor » connaît une large diffusion dans le monde scientifique et les travaux qui y sont publiés font l'objet d'analyses dans les revues spécialisées à caractère international.
Le supplément du fascicule 6 (avril-juin 2012), paru au cours du troisième trimestre 2013, est consacré au lépidoptériste de renom Jean de Schlumberger (1819-1908), dont les collections sont conservées au Muséum national d'histoire naturelle.
Les clés de déchiffrage des étiquettes et des registres qui accompagnent ces collections sont données dans ce numéro spécial de 160 pages, illustré, qui a pu être réalisé grâce à des soutiens financiers extérieurs, dont celui de la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle.

• Découverte d'une tortue géante au Maroc

Un groupe de scientifiques français, marocains, belges ont fait connaître en juillet 2013 les résultats de leurs recherches, la description d'une nouvelle tortue géante marine, découverte dans les dépôts de la fin du crétacé au Maroc et qui a vécu il y a soixante-sept millions d'années, *Ocepechelon touyei*, Bardet *et al*.
Cette tortue fossile montre des adaptations uniques à la vie aquatique, notamment un dispositif d'alimentation par aspiration jamais rencontré chez les vertébrés tétrapodes.
Son crâne de 70 cm de long en fait une des plus grandes tortues de haute mer ; quant à son long museau tubulaire, se terminant par une petite bouche arrondie et ouverte vers l'avant, il montre des similitudes avec les poissons du type hippocampe. Aucun autre tétrapode fossile ou vivant n'a un tel museau en forme de pipette. Ces caractéristiques rappellent celles de certains cétacés comme la baleine à bec et suggèrent une adaptation à une capture de proies de petite taille par aspiration, mode inconnu chez les tortues.
La nouvelle tortue est un témoin d'une spécialisation écologique unique, qui illustre la radiation des tortues marines chelonicidées au cours du crétacé supérieur et la diversité des vertébrés marins dans la mer des Phosphates, avant la grande extinction en masse à la limite crétacé-paléogène.
Ces travaux ont été faits dans le cadre d'une convention de recherche entre le CNRS, le MNHN, l'Office chérifien des phosphates et d'autres organismes et universités marocains.
(D'après *Communiqué de presse* CNRS, MNHN, 8 août 2013)

• Le plathelminthe

Ce ver terrestre, originaire de Nouvelle-Zélande, peut-être arrivé en France dans des pots de fleurs via l'Angleterre, est un redoutable prédateur dévoreur de vers de terre, les lombrics. Les chercheurs parlent de catastrophe écologique majeure. Il y a quelque six mois personne ne connaissait la présence du plathelminthe en France. Des entomologistes amateurs ont donné l'alerte. Deux régions sont touchées en particulier : la Bretagne et le Midi. En Angleterre, les lombrics ont totalement disparu de certaines communes. Le professeur Jean-Lou Justine du Muséum national d'histoire naturelle a ouvert une page web consacrée à l'animal. En vue d'établir une carte de la présence de ces animaux en France, des chercheurs font appel aux jardiniers amateurs : http://bit.ly/Plathelminthe
(D'après J.G., *Le Parisien*, 28 septembre 2013)

• La *Zelotes egregioides*, une araignée

Elle mesure 6 mm. Découverte à 1 650 m d'altitude par deux naturalistes du Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées, au cours d'un inventaire durant l'été 2012 pour un atlas de la biodiversité, cette *Zelotes* nocturne ne tisse pas de toile, traque ses proies au sol à vue et à découvert. Elle se rencontre de juillet à octobre.
(D'après J. L., *Le Parisien*, 3 juillet 2013)

• La jacinthe d'eau au Mexique

La jacinthe d'eau se développe dramatiquement au détriment de la biodiversité, du transport fluvial et des barrages. Importée d'Amazonie au XIXe siècle, elle s'adapte et tapisse aujourd'hui 700 000 ha de voies fluviales sur près de la moitié des plans d'eau mexicains. Ailleurs, elle colonise les fleuves, les grands lacs d'Afrique. La Chine, l'Inde, l'Indonésie, l'Australie, la Russie sont envahies par la plante qui apparaît maintenant au sud de l'Europe.
Au Mexique, Jose Carlos Vargas, qui a constaté que la jacinthe d'eau est un filtre biologique, crée la PME Tema dans le but de développer une technique de transformation. La tige séchée, moulue est utilisée dans l'industrie pour nettoyer les déchets liquides, les huiles et les graisses, pour éponger les fuites des plates-formes pétrolières de la compagnie publique mexicaine Pemex. La Française Isabelle Perraud, biologiste à l'IRD, s'est associée avec Tema pour mieux valoriser le potentiel de la jacinthe d'eau. La plante peut être transformée en sucres (base du bioéthanol) et de plus être employée dans les secteurs pharmaceutiques ou agroalimentaires, dans le commerce du papier et du meuble.
« Domestiquer la plante plutôt que tenter de l'éradiquer », propose Isabelle Perraud.
(D'après F. S., *Le Monde*, 19 juillet 2013)

• A la découverte de la stevia

La stevia ou Kà à hé é (l'herbe douce) dans le langage des Indiens guarani, qui connaissaient la plante depuis des siècles, est sans calorie et trois cents fois plus sucrée que la saccharose contenue dans la canne à sucre.
Au début du XVIe siècle, au Paraguay, un colon espagnol, le botaniste Peter James Esteve, avait évoqué l'existence d'une plante

au goût de miel, mais les conquistadors étaient davantage préoccupés par l'or.
C'est à la fin du XIXe siècle que José Giacomo Bertoni, scientifique suisse, fit découvrir la stevia en Europe. Etabli au Paraguay, le scientifique, en 1891, fonda une petite colonie agronomique et parvint non sans peine à se procurer la plante (famille des astéracées) qui poussait de façon éparse, afin de l'étudier. Les résultats furent publiés en 1899 dans le bulletin de l'Académie d'agriculture d'Asunción et la plante fut baptisée *Stevia rebaudiana bertoni* en l'honneur de Bertoni et du chimiste Ovido Rebaudi qui avait isolé les molécules sucrantes.
Dès 1970, le Japon avait proscrit les édulcorants artificiels et prôné la production de la stevia. Les cultures sont installées en Chine, la plante demande beaucoup de soleil et de l'humidité. Elle se reproduit par bouturage et le coût de la main-d'œuvre chinoise est moins élevé.
Dans un premier temps, les lobbys du sucre et des édulcorants chimiques freinèrent sa commercialisation en faisant valoir le manque de recul scientifique sur les effets de la plante. En 2008, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) donne son accord pour la commercialisation des extraits sucrants de la stevia à l'exclusion des feuilles, les autres composés de la plante restant douteux (baisse de la tension artérielle). En 2009, la France bénéficie d'une autorisation limitée. En 2011, les extraits de la petite plante ont été autorisés dans l'Union européenne.
Voici une plante exotique guarani produite à 80% en Asie. José Giacomo Bertoni terminera sa vie « sans le sou ». Son ancienne maison paraguayenne est devenue un musée qui lui est dédiée.
(D'après A. P. *l'Histoire*, n° 392, octobre 2013)

• Mission « SW Australia »

Après Patagonia 2011 (en Patagonie) et Podoland 2012 (en Afrique du Sud), « SW Australia 2013 », qui s'est déroulée du 4 au 30 novembre 2013, était la troisième et dernière mission du premier volet du projet Cafotrop, « Les Rescapés du Gondwana » (dont nous avons entretenu nos lecteurs, *cf. bulletin n° 249, mars 2012*).
Cette exploration des grandes forêts tempérées de l'hémisphère sud, menée par des chercheurs du MNHN, du CNRS, de CAFOTROP (canopée des forêts tropicales) et des chercheurs australiens, avait pour objectif la collecte d'insectes dans le sud-ouest de l'Australie, entre Perth, Albany et l'extrême sud-ouest de l'Australie et l'étude de l'évolution de plusieurs groupes d'insectes à la suite de la fragmentation du Gondwana. Ces groupes sont sélectionnés sur la base de leur répartition supposée au Gondwana.
Les spécimens seront étudiés au MNHN et au South Australian Museum (Adélaïde) et les

nouvelles espèces déposées au Western Australian Museum (Perth).
Les sites étudiés incluaient les forêts relictes d'Eucalyptus de différents types et des milieux ouverts comme les maquis. Il s'agissait essentiellement de parcs nationaux (Porongurup, Bramley, Shannon, D'Entrecasteaux, Midgegoroo).
Le MNHN se propose d'organiser au début de 2014 des rendez-vous au cours desquels il sera possible d'échanger avec les membres de l'équipe scientifique.
(D'après *Communiqué de presse MNHN*, 10 octobre 2013)

• Le chaland antique Arles-Rhône 3

Musée départemental Arles antique

Le musée départemental Arles antique a ouvert le 5 octobre 2013 une nouvelle aile qui abrite l'exceptionnel chaland romain Arles-Rhône 3, classé trésor national, et plus de 450 objets retirés du Rhône et présentés eux aussi pour la première fois au public.
Les trois planches apparues en 2004 dans les eaux du Rhône ne laissaient pas présager la découverte d'un bateau long de 31 m, entier dans toutes ses parties.
Très peu de bateaux trouvés complets lors de fouilles ont été sauvés et installés dans un musée (le Vasa de Stocklom ; la Mary-Rose de Portsmouth ; la Jonque Manhai 1 de Canton ; les bateaux vikings d'Oslo et maintenant Arles-Rhône 3).
L'opération de sauvetage décidée en 2010 avait pour objectif une présentation du bateau au public en 2013. Elle comprenait la sortie des eaux du fleuve de 50 t de bois fragile, sans détérioration, la restauration de l'ensemble dans un court délai, l'installation du chaland et de 450 objets aidant à comprendre le contexte dans une aile du musée, construite spécialement à cet effet, de 800 m².
Après 2 000 ans d'oubli, le chaland est à nouveau à quai, avec son mât de halage et sa pelle de gouverne, le matériel de bord de l'équipage et le chargement (en fac-similé) ;
Témoin de la batellerie gallo-romaine, ce bateau est aussi une des plus belles épaves antiques jamais renflouées et présentées au public.
(D'après *Communiqué de presse*, 18 septembre 2013, Musée départemental Arles antique, tél. 04 13 31 51 03.
www.arles-antique.cg13.fr)

nous avons lu

Pline l'Ancien. Histoire naturelle. Texte traduit, présenté et annoté par Stéphane Schmitt. Editions Gallimard (Paris), bibliothèque de la Pléiade, octobre 2013, un volume relié pleine peau sous coffret illustré, 2 176 p. 10,5 x 17,0, fig., notes, réf. Index des notes, index des noms, table des sujets abordés. 79 €.
Cette nouvelle traduction rend l'Histoire naturelle de Pline l'Ancien plus accessible à tous grâce à la présentation et aux annotations, mais aussi grâce à la table des sujets abordés, qui permet d'accéder facilement à un point particulier.
Cet ouvrage, dédié au futur empereur Titus, a été transmis dans son intégralité depuis l'Antiquité et n'a cessé d'être lu et considéré comme une source sérieuse d'information sur la nature jusqu'au début du XIXe siècle. Buffon prenait Pline l'Ancien comme modèle.
Outre les chapitres préliminaires, le recueil compte trente-sept livres, tous relatifs à la nature, aux productions naturelles observables sur terre. Il s'agit d'une compilation d'œuvres maintenant perdues, rédigée rapidement et que l'auteur aurait sans doute revue s'il n'était pas mort prématurément en 79, lors de l'éruption du Vésuve qui détruisit Pompéi.
On est néanmoins frappé par la recherche de l'exhaustivité, le classement raisonné des connaissances, l'organisation facilitant la consultation par un large public.
On peut se focaliser sur certains sujets, par exemple le calendrier des travaux des champs, l'araignée de mer, l'homme de mer (l'auteur aimait rapporter des phénomènes étranges), la luzerne ou le lombric. En tête de chaque livre figure un bois gravé ; ces illustrations sont reprises d'une édition du début du XVIesiècle (Venise, Marchio Sessa, 1516) conservée à la bibliothèque municipale de Toulouse.
Quel plaisir de tourner les fines pages de ce recueil, de plonger dans les chapitres denses et d'y trouver facilement ses sujets d'intérêt.

j. C.

Exposition "Grands minéraux" au Jardin des Plantes sur les grilles de l'Ecole de botanique jusqu'au 11 mai 2014.

DEUTSCH (J.). – **Le gène - Un concept en évolution**. Préface de Jean Gayon. Editions Le Seuil (Paris), coll. Science ouverte, oct. 2012, 224 p. 14 x 20,5. 19 €.
Ceux qui ont étudié la génétique il y a un demi-siècle et l'ont un peu perdue de vue ont tout intérêt à se ressourcer grâce au livre de Jean Deutsch « Le gène, un concept en évolution ».
Ces deux cents pages racontent l'histoire de cette science qui évolue de plus en plus rapidement… comme toutes choses à notre époque.
De manière très sympathique sont rappelées après chaque chapitre la biographie et la personnalité d'un chercheur ou d'une chercheuse ayant attaché son nom à une découverte ou à une technique nouvelle évoquée dans cette séquence. La lecture est attrayante, même si elle demande quelques connaissances en biologie. Le Professeur Jean Gayon dans sa préface ne le cache pas « …le profane devra accepter de faire effort… Il faut accepter de lire et relire les phrases ».
L'ouvrage est scindé en cinq parties qui se succèdent chronologiquement depuis Hippocrate de Cos et Aristote jusqu'à nos jours : avant Mendel, la naissance du concept de gène, le gène chromosomique, le gène moléculaire, la crise actuelle du concept moléculaire du gène.
La discussion finale expose le point de vue de l'auteur sur les rapports entre, d'une part, la génétique et un de ses derniers avatars, l'épigénétique et, d'autre part, la transmission des caractères au cours des générations et la formation de ces caractères au cours du développement.
Une biographie précise et un index des chercheurs cités complètent l'exposé.

Denis Groené

DELANGE (C. et Y.). – **La belle histoire illustrée des arbres de Paris**. Editions Alzieu (38522 Saint-Egrève), 2ème trim. 2012, 240 p. 14,5 x 20,5, réf., termes usuels botaniques, liste alphabétique des noms botaniques, des noms communs, liste des lieux où dans Paris peuvent être observés les arbres décrits, photos noir et blanc.
CD Rom accompagnant l'ouvrage : 500 photos en couleur d'arbres de A à Z. 28 €.
Parisiens et touristes ignorent le plus souvent l'origine, l'histoire et même le nom des arbres qu'ils côtoient. Ces arbres sont très différents de ceux que l'on rencontrait dans Paris jusqu'à la Renaissance (tilleuls, ormes, érables, châtaigniers…). C'est au XVIIe siècle et surtout au XVIIIe et au XIXe siècle que de nouvelles espèces en provenance d'Asie et d'Amérique, parfois d'Afrique et d'Australie, ont été introduites, et c'est aux urbanistes de cette époque que l'on doit 80% des espaces verts de la capitale, espaces qui seront complétés au cours du XXe siècle.
Les arbres sont classés par ordre alphabétique de leur nom latin ; chacun d'eux donne lieu à un commentaire : origine, caractéristiques botaniques, endroits où ils sont visibles, allusions à des poèmes, des œuvres picturales.
Chaque notice est illustrée d'une vignette en noir et blanc, mais c'est dans le CD Rom associé au texte que l'on trouve des belles

photos en couleur et la mention du lieu où celles-ci ont été prises.
Différentes annexes complètent l'ouvrage, dont les biographies de botanistes dont le nom est associé à l'introduction d'arbres dans Paris.
Un livre sérieux, distrayant et utile, original et vivant grâce à son association à un CD Rom qui livre de belles photos documentées. (Chansocthony Delange-Hean s'est spécialisée dans l'illustration photographique des végétaux ; Yves Delange est, entre autres, botaniste et historien des sciences).

.j. C.

MALÝ (J.), BELLOCQ (A.). – **Etonnants champignons**. Editions Glénat (Grenoble), octobre 2013, 192 p. 19 x 20, photographies en couleur. 19,99 €.
Les auteurs, grâce aux Editions Glénat, présentent un livre d'images où les stars, les champignons, sont parées de leurs plus beaux atours. Le hasard n'est en rien responsable de cette exposition de champignons, lesquels sont tous choisis magnifiques, majestueux ou flamboyants, parfois bizarres, mais toujours beaux.
Les textes, qui accompagnent les photographies extraordinaires de Jaroslav Malý, mycologue et photographe tchèque, sont d'Alain Bellocq formé auprès de Marcel Bon, mycologue picard de renommée internationale. Les écrits sont rigoureux, s'attardent sur les particularismes, mais ne sont pas destinés à des consommateurs, car, ici, les champignons ne sont exposés que pour l'admiration. La dangerosité gustative n'est pas à craindre.

j.-c. J.

TAQUET (Ph.). – **Les bonnes feuilles du Jardin des Plantes**. De Jean-Jacques Rousseau à Claude Simon, une anthologie présentée par Philippe Taquet. Muséum national d'histoire naturelle, éditions Artlys (Paris), août 2013, 112 p. 12,5 x 20,5, illustrations, réf. 15 €.
Philippe Taquet, membre de l'Institut, Président de l'Académie des sciences, Professeur émérite du Muséum national d'histoire naturelle, propose et commente une quarantaine de textes qui rendent hommage au Jardin des Plantes, écrin du Muséum, qui depuis trois siècles enchante ses visiteurs. Ces derniers louent le Jardin et ses galeries, la ménagerie, les savants du Muséum.
Ce florilège de textes philosophiques, humoristiques, de poèmes, de récits inspirés du Jardin et du Muséum fait découvrir des pages de Musset, Proust, Claudel, Rilke, Gilles Clément, …et révèle que le Jardin des Plantes a servi de décor à des romans de Balzac, Flaubert, Victor Hugo…
Les textes sont regroupés en quatre parties : « Hommage aux savants », « Dans la ménagerie », « Aux travers des galeries », « Au Jardin », et sont suivis d'un florilège de savoureuses petites phrases.
Un autre mérite de ces pages pour Philippe Taquet, c'est qu'elles « nous montrent également que les gens de lettres sont d'excellents divulgateurs de la science, capables d'expliquer clairement la démarche du paléontologue ou de traiter avec humour les difficultés du classificateur ».
Ce recueil est un bijou que tout membre de la Société des Amis du Muséum devrait avoir dans sa bibliothèque.

j. C.

BOCCADOR (S.). - **Animaux très malins**. Editions Fleurus (Paris), collection La Grande Imagerie. Illustrateurs M.-C. Lemayeur et B. Alunni, septembre 2013, 32 p. 23,5 x 29,5. 6,60 €.
En dix chapitres composés de deux pages chacun, l'auteur explique comment les animaux usent parfois d'astuces pour se nourrir, échapper aux prédateurs, communiquer entre eux, se reproduire, comment ils rusent pour mieux chasser, survivre, élever leurs petits.
Les jeunes lecteurs découvriront en feuilletant et en lisant cet album riche en couleur et bien illustré comment à l'aide d'outils, d'adaptation, de mémoire, d'entraide, de communication, les animaux se débrouillent très bien dans la nature.

m.-h. B.

CUNY (G.). – **Requins de la préhistoire à nos jours**. Préface de Philippe Janvier, directeur de recherche au CNRS, Muséum national d'histoire naturelle. Editions Belin (Paris), juillet 2013, 214 p. 20,5 x 26,5, illustrations en couleur et figures d'Alain Bénéteau, bibliographie, index, crédits photographiques. 27,90 €.
L'ouvrage a cela de particulier qu'il n'expose pas ou peu les différentes formes existantes de requins, mais qu'il invite le lecteur à la découverte de l'évolution de ces poissons cartilagineux apparus il y a environ 450 millions d'années. Poissons cartilagineux représentés maintenant par les requins modernes (actuels ou disparus), par les raies et les chimères.
Dans l'Océan, à l'époque du Dévonien, le maître n'était pas le premier requin qui était de petite taille, mais un poisson osseux placoderme superprédateur, le *Dunkleosteus*, disparu il y a 360 millions d'années et qui atteignait 6 m de longueur. Il n'existe pas, contrairement aux idées reçues, de requins « fossiles vivants », car ils ont toujours subi la loi de l'évolution depuis leur apparition.
Un premier chapitre de l'ouvrage entraîne le lecteur chez les premiers requins : le plus ancien requin reconnu mesurait 40 cm. Un deuxième chapitre intitulé « l'âge d'or » marque une ère nouvelle pour les poissons cartilagineux grâce ou à cause de la disparition des placodermes, il y a 360 millions d'années (bouleversement des écosystèmes océaniques). Un autre chapitre est consacré à l'émergence, il y a 250 millions d'années, des lignées de raies et de requins modernes. Enfin, en dernière partie de l'ouvrage, les auteurs se penchent sur les derniers 65 millions d'années consacrant la faune moderne.
Gilles Cuny a étudié les sciences naturelles et la paléontologie à l'université Pierre et Marie Curie à Paris. Actuellement, il est conservateur des collections de vertébrés fossiles au musée géologique de Copenhague. Alain Bénéteau est graphiste et illustrateur spécialisé en paléontologie.
« Requins de la préhistoire à nos jours » est un ouvrage de référence. La saga du requin et de ses proches parents est explicitement détaillée dans le livre richement illustré, accessible à tous, basé sur les recherches approfondies sur les nombreuses traces paléontologiques.

j.-c. J.

FARGES (F.). – **A la découverte des minéraux et des pierres précieuses**. Editions Dunod (Paris), collection L'amateur de nature, sous la direction d'Alain Foucault en partenariat avec le Muséum national d'histoire naturelle, mars 2013, 13,5 x 21, carnet pratique, glossaire, index, photographies en couleur. 15,90 €.
L'amateur, le collectionneur se réjouiront de consulter ce guide ! En effet, il permet grâce aux conseils diffusés de dénicher, peut-être, « la perle rare », ou de déjouer les pièges éventuels tendus quant à la qualité des pièces vendues dans le commerce, les salons dédiés ou les expositions.
Le lecteur remarquera que l'association entre l'éditeur et le Muséum national d'histoire naturelle témoigne en faveur de la qualité de l'ouvrage. Le Muséum national possède une importante collection de minéraux et des experts, des chercheurs occupent les lieux.
Une « leçon de chose » s'installe dans les premiers chapitres du livre. Qu'est-ce qu'un minéral ? Comment identifier les minéraux ? Qu'est-ce qu'une gemme qui regroupe les pierres précieuses, les pierres fines, les pierres ornementales ? Qu'est-ce qu'une gemme de synthèse (cristallisation obtenue en laboratoire) ? Le premier rubis synthétisé a été réalisé au Muséum national par Frémy vers 1860. Certaines pierres peuvent être « chauffées » afin d'en modifier la couleur !
De nombreux conseils et un grand nombre d'informations émaillent la première partie de l'ouvrage. Suivent les fiches à consulter qui comportent chacune, le minéral, la gemme, photographiés en couleur sous leurs différentes formes ainsi que la description : couleur, transparence, éclat, dureté, cassure, clivage, densité, composition, morphologie, lieux d'extraction. Dans un encadré, des explications apportent un supplément d'information sur chaque pierre considérée (historique, usage, mise en garde…).
L'auteur du guide, François Farges, est professeur de minéralogie au Muséum national d'histoire naturelle (Paris) et à l'université de Stanford (Etats-Unis). Il est membre honoraire de l'Institut universitaire de France.

j.-c. J.

Achetez dès maintenant vos billets d'entrée sur : Ticket.net, réseau FNAC, digitick

Histoire, vie et avenir des collections d'histoire naturelle

Ce module organisé sous la responsabilité du **Docteur Josette Rivallain,** maître de conférences au MNHN, avec le concours de spécialistes du Muséum national d'histoire naturelle se déroulera, du 31 mars au 3 avril 2014, au Laboratoire d'Entomologie du Muséum, 45, rue Buffon 75005 Paris.

Les sujets traités seront analogues à ceux des années antérieures (*cf. bulletin des Amis n° 252 décembre 2012*).

Renseignements et inscriptions :
Tél. : 06 07 30 04 22 - Fax : 01 45 82 62 99
courriel : sfhom4@yahoo.fr

Programme des conférences et manifestations du premier trimestre 2014

Amphithéâtre d'Entomologie, 43/45, rue Buffon, 75005 Paris *
IPH , 1, rue René Panhard 75013 Paris **

JANVIER

Samedi 11, 14h30 : **Le martinet noir, entre ciel et pierre,** par Martine WAUTERS, conseillère en biodiversité à la mairie de Molenbeek (Bruxelles) et coordinatrice du projet « Martinets » d'Aves-Natagora-asbl (Belgique). *

Samedi 18, 14h30 : **Des listes rouges pour la biodiversité. Que nous indiquent-elles pour la conservation des espèces ?,** par Guillaume GIGOT, chef de projet au Service du Patrimoine naturel, MNHN.**

Samedi 25, 14h30 : **La migration des oiseaux, de mystères en découvertes**, par Maxime ZUCCA, ornithologue à Natureparif.*

FEVRIER

Samedi 1er, 14h30 : **Les serpents d'Ile-de-France,** par Françoise SERRE-COLLET, MNHN.*

Samedi 8, 14h30 : **Dans le monde des Protozoaires : la diversité des Grégarines,** par Joseph SCHREVEL, professeur émérite du MNHN. *

Parmi les êtres unicellulaires des Protozoaires on connaît surtout les formes pathogènes, en particulier le *Plasmodium* responsable du paludisme, fléau mondial. Cependant, dans le même phylum que le *Plasmodium*, celui des Apicomplexa, il existe un groupe comprenant des milliers d'espèces qui ne présentent aucun danger pour l'être humain, car elles sont parasites de presque tous les invertébrés, **les Grégarines**. La grande taille de ces unicellulaires, leur cycle de vie et leur capacité de mouvement en font un exemple surprenant d'évolution.

MARS

Samedi 8, 14h30 : **Isatis tinctoria L. Le Pastel d'hier et d'aujourd'hui : ses propriétés et ses applications,** par Joëlle CARION, conseillère en phytothérapie.*

Samedi 15, 14h30 : **Les libellules en ville,** par Martin JEANMOUGIN, doctorant au MNHN.*

Samedi 22, 14h30 : **Les fourmis venimeuses d'Amazonie, Médecine et Entomologie,** par Jean-Luc SANCHEZ, voyageur-naturaliste néotropicaliste, conférencier scientifique et médical.*

Samedi 29, 14h30 : **Les politiques publiques sur le loup, l'ours et le lynx en relation avec l'élevage**, par Pascale EIMER, chargée de mission loup, ours, lynx, vautour fauve et hamster d'Alsace au ministère de l'Agriculture.*

Adhésion / renouvellement à la Société des Amis du Muséum

M., Mme : ..... Prénom : .....
Date de naissance (12-25 ans seulement) : ..... Type d'études (étudiants) : .....
Adresse : .....Tél. : .....
Courriel : ..... Date : .....

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

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

Le legs à la Société des Amis du Muséum

Pour toute question ou information, vous pouvez contacter le Président, le Secrétaire général ou le Trésorier
Tél./Fax 01 43 71 77 42
Courriel : **steamnh@mnhn.fr**

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

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

Président : Jean-Pierre Gasc
Secrétaire général : Bernard François
Trésoriers : Christine Sobesky et Paul Varotsis
Secrétaire : Ghalia Nabi

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

Directeur de la publication : J. Collot

Rédaction : Marie-Hélène Barzic, Jacqueline Collot, Jean-Claude Juppy, Gérard Faure (Espace Jeunes)

Bulletin : abonnement annuel hors adhésion : 18 € - Numéro : 5 €

La société vous propose :

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

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

Les Amis du Muséum bénéficient désormais d'une remise de 35% sur les ouvrages édités par les « Publications scientifiques du Muséum ». Consultez la liste des ouvrages parus sur le site internet du Muséum.
Choisir « collection » et en haut à droite « titres parus ». http://www.mnhn.fr/pubsci
Tél. : 01 40 79 48 05.

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

ISSN 1161-9104