

Les Amis du Muséum National d'Histoire Naturelle

L'entomologie française et le Muséum face au transformisme (1832-1900)

Yves CARTON, *Directeur de Recherches Emérite**

La perception par les entomologistes français de la théorie de Darwin, concernant l'évolution des espèces, a-t-elle calqué celle de la communauté française des biologistes ? Quelle a été alors l'attitude de cette dernière ? A l'exception des chercheurs appartenant à la paléontologie et aux sciences humaines, telle l'anthropologie, cette communauté a refusé au départ de discuter de cette théorie, attitude que l'on a assimilée à une véritable "conspiration du silence", suivant la formule de Huxley (1887). Cela n'a pas été le cas dans les autres pays européens, en particulier en Allemagne. Il ne sera pas possible dans cette partie, consacrée aux relations entre les entomologistes français et le darwinisme, d'expliquer par le détail cette "exception française".

La première moitié du XIX^e siècle avait consacré la France comme la patrie des sciences de l'évolution. On pouvait déjà discerner dans certains aspects de l'œuvre de Buffon (1707-1788)¹, les prémices de l'idée de la transformation des espèces. Les travaux de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829), dont la célèbre *Philosophie Zoologique* parue en 1809, restent méconnus. Georges Cuvier (1769-1832), par son hégémonie scientifique, a réussi à les minimiser, si ce n'est à les ridiculiser. Ce début du XIX^e siècle correspond à une période où les paradigmes fixistes de Cuvier vont jouir d'une certaine autorité dans la communauté scientifique.

C'est dans un tel contexte que paraît *L'Origine des Espèces* en 1859. Dans les mois qui suivent sa parution, peu d'articles évoquent cet ouvrage en France. L'œuvre de Darwin ne pourra toucher la communauté française et se diffuser sans une traduction, ce qui est réalisé en 1862. Cette "conspiration du silence", évoquée plus haut, est particulièrement

Entomologie, Darwin et darwinisme

Yves CARTON

Préface de Patrick BLANDIN



FIGURE 1. Page de garde de l'ouvrage de Y. Carton publié sur l'histoire de l'entomologie et du darwinisme. La planche reproduite est la planche originale de H.W. Bates, découvreur en 1861 du phénomène du mimétisme. Les espèces mimes (Famille des Pieridae ; lignes 1 et 3 : 4, 6, 7 et 8), en mimant les espèces modèles (Famille des Heliconidae ; lignes 2 et 4 : 4a, 6a, 7a et 8a) qui sont toxiques, donc refusées par les prédateurs, se trouvent ainsi protégées ; une espèce non mimétique de Pieridae (en 5, ligne 1) ne vivant pas au contact du modèle toxique est figurée, ce qui permet de voir l'extraordinaire changement adaptatif de coloration lors de ce processus mimétique. Charles Darwin a considéré ce travail comme la meilleure preuve de l'action de la sélection sexuelle.

sommaire

33 Yves CARTON L'entomologie française et le Muséum face au transformisme (1832-1900)

37 Entretien de Benjamin RAYNAUD avec Antoine BALZEAU et Miguel GARCIA SANZ : Le CT-SCAN (Computerized Tomography Scanning) du Muséum national d'histoire naturelle - Le scanner le plus performant dans le monde des sciences naturelles

40 Sur les pas de Charles Darwin

41 Echos

45 Nous avons lu

47 Appel à souscription

48 - Léguer à la Société des Amis du Muséum - Programme des conférences et manifestations du quatrième trimestre 2013

* Laboratoire "Evolution, Génomes, Spéciation", CNRS, Gif-sur-Yvette et Université Paris Sud
(ycarton@club-internet.fr <http://www.legs.cnrs-gif.fr/perso.php?id=carton&lang=fr>)

¹ David J. et Y. Carton, 2007. Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon (1707-1788), un homme d'influence au siècle des Lumières. *Médecine et Sciences*, 11, 1057-1061.



FIGURE 2 (p. 35). Portrait de Pierre André Latreille (1762-1833), premier président de la Société entomologique de France en 1832. Il avait été élève de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) (reproduit avec la permission de la Société entomologique de France).

vraie pour la communauté des biologistes. Aussi, la volonté de quelques rares scientifiques de choisir la voie ouverte par Darwin apparaîtra-t-elle comme d'autant plus courageuse². On préfère au mieux redécouvrir les écrits de Lamarck à partir de 1870, minimisant de la sorte les idées de Darwin. En réalité, ce mouvement de refus est plus profond, comme nous allons le voir ci-dessous. Le fait d'une évolution des espèces, découvert par Lamarck, que l'on préfère renommer "transformisme", par esprit chauvin, va être de mieux en mieux accepté, mais il y a un profond refus du mécanisme de la sélection naturelle avec son corollaire, la variation des espèces.

Il va s'ensuivre en France l'édition d'ouvrages, la plupart hostiles ou du moins très critiques vis-à-vis de *l'Origine des Espèces*. Les auteurs, des biologistes ou des médecins, appartiennent le plus souvent au milieu académique. Il est difficile pour eux d'admettre que l'évolution puisse être le fait du hasard (l'apparition des variations) et que la sélection se fasse au niveau de la population et non de l'individu. De plus, l'absence quasi-totale d'expérimentation dans l'œuvre de Darwin va totalement à l'encontre des "canons" scientifiques de l'époque : on considère plus *l'Origine* comme un ouvrage philosophique.

Comment la France est-elle arrivée à une telle situation après 1870 ? L'Université avait recruté très peu de jeunes professeurs qui auraient pu être séduits par le darwinisme, le régime de Napoléon III (1808-1873) n'étant pas particulièrement favorable à l'Université. Ensuite, après la défaite de 1870, on refuse apparemment tout contact avec l'Allemagne, pays où le darwinisme a été très discuté et bien accepté. Les cadres universitaires français ne trouvent pas d'intérêt à se déplacer à l'étranger pour découvrir la recherche qui s'y fait ! Voici ce qui s'écrit dans la chronique scientifique d'une grande revue française : *"On remarque comme toujours le peu d'empressement des savants français à sortir de leur pays pour étudier sur place la science étrangère."*³. De même, le regard porté par la presse étrangère, telle la revue américaine *Science*⁴, est sans concession : *"La science française est essentiellement une science qui se cantonne dans le pays ; elle reste à part, elle n'a qu'une connaissance imparfaite, incertaine, de ce qui se fait à l'étranger : elle se désintéresse des recherches originales qui se font au-delà des frontières. Les Français sont fort en retard par rapport au grand mouvement de ces dernières années. Envisageons seulement combien ils retardent dans la compréhension et l'acceptation de la théorie darwinienne... Ce sentiment de méfiance s'accroît en présence de la négligence presque systématique que les Français témoignent aux recherches des Allemands. Une telle haine fait suspecter l'impartialité des Français dans le domaine de la science. Nous*

ne croyons pas que la science française ait jamais été à un niveau aussi bas que maintenant." On se berce encore de l'illusion du rayonnement de la science française dans les domaines de l'évolution. On vit dans l'esprit du début du siècle, où les scientifiques d'Europe et même d'Amérique venaient suivre les cours de Lamarck, de Cuvier et de Geoffroy Saint-Hilaire au Muséum. Rappelons par exemple que Lamarck en trente ans (de 1793 à 1823) a eu 973 auditeurs dans son cours professé au Muséum (dont 188 étrangers)⁵. Cette attractivité de la science française auprès de la communauté étrangère a vécu et ne fonctionne plus.

En fait, l'année 1873 correspond à la réédition de l'ouvrage princeps de Lamarck, *la Philosophie zoologique*. Les scientifiques français vont alors redécouvrir les idées de Lamarck, et pour plusieurs d'entre eux y adhérer, mais sous une forme que l'on va nommer le néolamarckisme. Un mouvement scientifique va se structurer dans les milieux académiques français, sous des influences diverses, et s'y enracinera. Il se perpétuera jusqu'aux années 1950, si ce n'est au-delà ! L'originalité de la thèse de l'historien des sciences, L. Loison⁶, tient dans l'interprétation qu'il propose du succès du néolamarckisme, en donnant au départ une place centrale à la variation et non à l'hérédité des caractères acquis. Pour lui, *"Le néolamarckisme, tout comme la théorie de Lamarck d'ailleurs, parce qu'il est une pensée causaliste de la nature, au sens classique de la mécanique cartésienne, considère la variation comme un effet. L'explication scientifique doit donc en priorité s'attacher à la compréhension de sa cause. L'évolution étant conçue comme la somme algébrique des variations individuelles, révéler la cause de celles-ci explique en totalité la transformation des espèces... La variété est pour certains [les darwiniens] la cause de la sélection naturelle et partant de l'évolution ; la variation est pour d'autres [les lamarckiens] l'effet de facteurs primaires, qu'il s'agira donc d'identifier. Cette définition permet dès à présent d'éclairer pourquoi l'aspect original de l'hypothèse darwinienne fut si peu compris au XIX^e siècle. C'est que le mécanisme de sélection naturelle renvoie à une idée de causalité éloignée de la conception classique (c'est-à-dire mécanique) qui, à l'époque, était le modèle épistémologique dominant"*. Seule la preuve par l'expérience est acceptable. Un zoologiste, Maurice Caullery (1868-1958), Professeur à l'université de Paris, aura le courage d'avouer l'échec de ces travaux, dans son ouvrage publié en 1931 *"Le Problème de L'Evolution"*, en prenant connaissance des derniers travaux de Pictet publiés en 1821. On va alors assister à la naissance d'une nouvelle conception du néolamarckisme, caractérisée par une approche structuraliste et spiritualiste, pour une longue période qui s'étendra jusqu'en 1985. Ses deux principaux représentants sont des zoologistes éminents, respectés par la communauté entomologique et ayant une forte influence dans la conduite des recherches en France, les professeurs Albert Vandel (1894-1980) et Pierre-Paul Grassé (1895-1985).

Pendant cette période, dans les pays anglo-saxons, mais aussi en Allemagne, et dans une certaine mesure en Russie, les concepts darwiniens étaient ré-analysés, en particulier à la lumière des nouvelles découvertes de la science. Il est certain que la réhabilitation des lois de Mendel et la découverte des mutations, vers les années 1900, eurent pour effet au départ une remise en cause de certains concepts du darwinisme (on a parlé de la crise du darwinisme), en particulier le gradualisme, *"La nature ne fait pas de saut"*, suivant la célèbre formule de Darwin, et la sélection naturelle. Celle-ci agirait lentement sur des variations minimes d'un caractère continu qui, avec le facteur temps, s'additionnent et conduisent à l'apparition d'un nouveau caractère. Ceci apparaissait en contradiction avec les lois

² Carton Y., 2008. *Henry de Varigny, Darwinien convaincu, médecin, chercheur et journaliste (1855-1934)*. Editions Hermann, Paris, 126 p.

³ Anonyme, 1871. *Chronique scientifique, La Revue scientifique de la France et de l'étranger*, 19 août 1871, p. 168.

⁴ Anonymus, 1883. *National traits in Science, Science*, 35, 5 octobre 1883, pp. 455-457.

⁵ <http://www.lamarck.cnrs.fr/>

⁶ Loison L., 2010. *Qu'est-ce que le Néolamarckisme ? Les biologistes français et la question de l'évolution des espèces*, ed. Vuibert, Paris, 248 p.

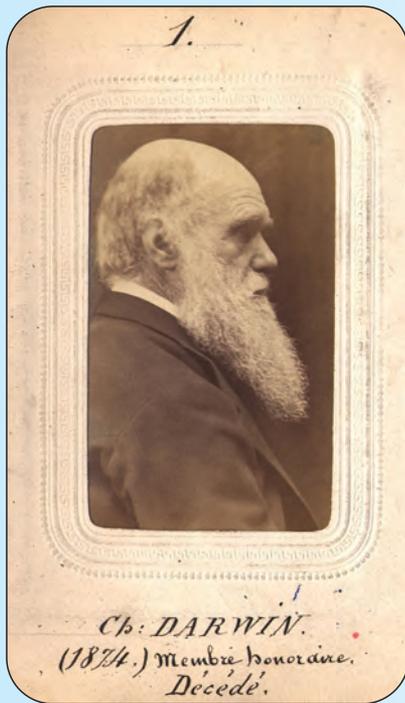


FIGURE 3. Charles Darwin (1809-1882) a envoyé son portrait à la Société entomologique de France après son élection comme membre honoraire le 25 janvier 1874 (reproduit avec la permission de la Société entomologique de France).

(1762-1833), alors titulaire de la chaire d'Histoire naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Insectes au Muséum, comme Président honoraire (figure 2). Il avait été l'élève, l'ami et le successeur de Lamarck, décédé trois ans plus tôt. Ce dernier, vivant, aurait-il été choisi comme président honoraire ? La Société était-elle en mesure de s'ouvrir aux idées nouvelles sur l'évolution des espèces ? Comment a-t-elle réagi lorsque l'*Origine des Espèces* est publiée ?

► **L'attitude de la Société entomologique de France vis-à-vis du darwinisme**

Comme nous allons le voir, il va être très difficile de déceler une réaction, collective ou individuelle, aux idées de Darwin. Déjà, bien avant 1859, Latreille, pourtant très attaché à Lamarck, ne fait aucune allusion à ce dernier et à ses idées, dans son discours d'ouverture !

Alors que la variabilité de l'espèce est l'une des bases du darwinisme, voilà comment le président A. Chevrolat (1799-1884), dans son discours du 12 février 1862, traite du problème : "*Il est déplorable de voir admettre dans nos Annales des descriptions de soi-disant espèces nouvelles basées sur de légères variétés, souvent à peu près sur rien*". S'il a raison de fustiger cette frénésie de dénominations, il aurait pu saisir l'occasion pour relever combien ces variétés pouvaient être utilement étudiées ! Il faut attendre la présidence d'A. Giard qui, dans son discours du 8 janvier 1896, cite : "*...les découvertes si intéressantes de A.R. Wallace, de Bates, de Trimen sur la sélection naturelle, la sélection sexuelle, la géographie zoologique, etc.*". Mais ce mutisme vis-à-vis de la théorie darwinienne va se retrouver avec d'autres présidents qui, ayant d'importantes responsabilités dans l'enseignement universitaire, auraient pu se prononcer sur cette nouvelle doctrine pendant leur présidence : en 1898, L.E. Bouvier, Professeur au Muséum, en 1906 et 1918, P. Marchal, Professeur à l'Institut agronomique de Paris, en 1915 E. Rabaud, Professeur à la Sorbonne, en 1932 R. G. Jeannel, Professeur au Muséum, et en 1941, P.P. Grassé, Directeur du laboratoire d'Evolution des Etres organisés à Paris.

► **L'élection de Darwin comme membre honoraire de la Société**

Le 11 février 1874, une commission de cinq membres est constituée pour faire des propositions pour l'élection de membres honoraires, deux sièges étant à pourvoir pour des entomologistes étrangers. Après délibération, "*Pour les membres étrangers, la question était plus complexe, à cause du grand nombre de noms célèbres qui se sont présentés au cours de la discussion*"¹¹, c'est lors de la séance du

25 février 1874 que sont proposés au vote de l'assemblée, Charles Darwin et Jørgen Matthias Christian Schiödte (1815-1884), Professeur au Muséum de Copenhague et entomologiste, tous deux étant élus.

Dans la lettre envoyée à C. Darwin le 27 février 1874, le secrétaire général de la Société ne fait seulement référence qu'aux "*travaux très appréciés sur les Insectes et les Crustacés*"; sans aucune allusion à son apport pour une meilleure compréhension de l'évolution des espèces ! Darwin (figure 3) répondra le 4 mars 1874. Par sa lettre, on a la confirmation que Darwin reconnaît l'importance des études entomologiques pour la compréhension des grandes questions qui se posent dans les sciences biologiques. Les preuves de cet envoi sont toujours présentes dans les archives et la bibliothèque de la Société.

⁷ Fisher R., 1918. The correlation between relatives on the supposition of mendelian inheritance, *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 52, pp. 399-433.

⁸ Dobzhansky T., 1937. *Genetics and the origin of species*, Columbia Univ. press, New York.

⁹ Tessier G., L'Héritier P. et Y. Neefs. Aptérisme des Insectes et sélection naturelle (en collaboration avec), *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 204, p. 907-909.

¹⁰ Carton Y., 2011. *Entomologie, Darwin et Darwinisme*, Editions Hermann, Paris, 238 p., 8 planches couleur.

¹¹ Séance du 25 février 1874, bulletin de la société entomologique de France, pp. XXIV - XLVII.

▮ Les travaux des sociétaires dans l'esprit de la théorie darwinienne

Malgré une recherche approfondie dans les Annales et le Bulletin (en particulier les procès verbaux des séances) de la Société, il m'a été impossible de découvrir des interventions qui feraient référence, positivement ou de façon contradictoire, à cette nouvelle approche de l'espèce. Il est vrai que j'ai peut-être pu omettre dans ma prospection, sur plus de cinquante ans, certains indices.

Toutefois, en 1867 une publication dans les *Annales de la Société entomologique de France* (pp. 323-350) de l'entomologiste anglais Robert MacLachlan (1837-1904) est particulièrement instructive : *Notes générales sur les variations de Lépidoptères*, traduit de l'anglais avec annotation par Maurice Girard et J. Fallou.

MacLachlan est membre de la Société entomologique de Londres (il en deviendra le président en 1885). La soumission de ce travail semble poser problème puisque deux membres de la Société française sont désignés pour le traduire : M. Girard (1822-1886), enseignant, alors président de la Société et J. Fallou (1812-1895), le bibliothécaire de la Société depuis 1872. L'article est publié, mais fait assez exceptionnel, il est accompagné des commentaires des deux traducteurs, sur plus de quinze pages ! L'article traite de la variabilité intra-spécifique des papillons en fonction des localités anglaises. Guenée (1809-1880), lépidoptériste français, spécialiste des chenilles, considérait déjà ce pays comme le "pays des variétés", comme si cela restait une caractéristique de la faune anglaise ! Le travail aborde aussi les adaptations chromatiques des chenilles à leur plante-hôte.

On perçoit par les commentaires des traducteurs, qu'ils ne sont pas favorables aux idées développées : "*Que de faits, dira-t-on, en faveur de la théorie de Darwin ! Cependant cet auteur, comme tous les naturalistes systématiques, accepte tous les faits favorables à ses idées, souvent avec peu de contrôle, ...et néglige ou omet ceux qui lui sont contraires*". Par exemple, suite aux écrits de Standfuss qui suggère "...qu'il n'est pas difficile de se figurer que, si ce district était tout à coup isolé, ces formes deviendraient nécessairement bientôt ce que nous appelons espèces", les critiques des deux traducteurs vont se faire jour et devenir de plus en plus acerbes "*Beaucoup de discussions sur ces sujets ardu de philosophie naturelle sont des logomachies... en se hasardant, le moins possible, dans les théories spéculatives*".

Les deux critiques vont alors développer une argumentation tendant à démontrer que ces idées transformistes, apparemment porteuses de nouvelles approches, ne résistent pas, de leur point de vue, à une analyse factuelle : "*Les théories de M. Darwin sont des modifications, avec importantes et nouvelles additions, des doctrines françaises d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire et surtout de Lamarck sur le développement progressif des espèces*". On pourrait croire, par ce qui vient d'être retranscrit, que certains concepts trouvent grâce à leurs yeux, mais en réalité, il n'en est rien : "*Cependant, quelque séduisante que puisse paraître cette théorie, je crois qu'il est impossible de l'admettre avec toute l'extension que lui donne M. Darwin... Les idées de variabilité et de transmutation spécifique ont reçu des échecs très graves et sous forme d'objections sans réponse jusqu'à présent dans les découvertes les plus récentes de la science. Si nous prenons les groupes d'insectes, très nombreux en espèces, nous trouvons dans leur étude une des meilleures preuves de l'absence de passage des espèces*". Nous avons là, dans cette analyse critique par le président de la Société, le reflet de la pensée générale et consensuelle qui prévaut certainement parmi les membres ; on parlerait aujourd'hui d'une "pensée unique", qui sévirait au sein de la Société.

Contrairement à ce qui s'est fait en botanique, où les recherches sur les adaptations des plantes se sont particulièrement développées, en particulier dans le laboratoire du professeur Gaston Bonnier (1853-1922) à Fontainebleau, les entomologistes français ont été peu enclins à se lancer dans de telles



FIGURE 4.
Plasticité phénotypique dans la coloration des ailes : variation des formes saisonnières pour deux espèces de papillons : *Araschnia levana* (en haut) et *Precis octavia* (en bas). Les entomologistes au XIX^e siècle avaient été intrigués par de telles variations saisonnières, pensant que le climat pouvait modifier définitivement la morphologie des espèces (reproduit avec la permission de F. Nijhout, Duke University, North Carolina, USA).

recherches. L'insecte était pourtant un matériel de choix pour ce genre d'investigations ; sans de gros moyens, les amateurs, développant souvent des élevages, auraient pu participer à ces recherches (figure 4). On doit alors se tourner vers les entomologistes étrangers, en particulier suisses, comme Max Standfuss (1854-1917), Directeur du muséum de Zurich, ou Arnold Pictet (1869-1948), Professeur à l'université de Genève. On retrouve dans ces travaux toute l'influence néolamarckienne de l'époque. En 1895, C. Jourdeuille (1830-1909), qui a été président de la Société entomologique de France en 1892, trouve utile de citer à son congrès annuel, les résultats obtenus par Standfuss : "*M. le Dr Standfuss a recherché quelle était l'influence des modifications de température sur les chrysalides, et il est arrivé à un résultat qui a pu dépasser son attente... sur une planche, sont représentées différentes variétés de Vanessa io L., dont certaines constituent des rapprochements vraiment frappants avec Vanessa urticae L.*"

De même, Pictet pendant plus de vingt ans, a recherché l'influence de la nutrition et de la température sur les stades larvaires, sur la morphologie alaire et la biologie (diapause) des papillons adultes. Au départ, cet auteur semble constater que ces modifications passent d'une génération à l'autre. Toutefois, reprenant ces expériences sur quatre générations, il est obligé de constater que "*les conclusions du présent travail viennent confirmer encore la non-hérédité des caractères acquis... On admet, du reste, comme improbable qu'une action sur le cytoplasme puisse modifier la constitution des chromosomes, c'est-à-dire devenir héréditaires*".

Ces travaux correspondent en fait aux recherches développées actuellement sous le concept de plasticité phénotypique. Malheureusement à cette époque, la question de la transmission de ces variations avait rarement été abordée avec toute la rigueur nécessaire. C'est une question qui redevient d'actualité, par l'analyse des normes de réaction, démontrant que l'aptitude à varier, et non la variation elle-même, est de nature génétique et soumise à la sélection naturelle. Ainsi, des populations d'insectes vivant sous des latitudes différentes, donc exposées à des conditions climatiques variées, présentent des normes de réactions différentes, chacune se révélant comme une adaptation aux conditions du lieu.

Résumé de la conférence présentée le 13 octobre 2012 à la Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes

Le CT-SCAN (Computerized Tomography Scanning) du Muséum national d'histoire naturelle

Le scanner le plus performant dans le monde des sciences naturelles

Transcription d'un enregistrement réalisé le 22 avril 2013

Entretien de Benjamin RAYNAUD
avec Antoine BALZEAU*
et Miguel GARCIA SANZ*



Benjamin Raynaud – Comment résumez-vous simplement ce qu'est le CT-SCAN ? Contient-il un ordinateur ?

Miguel Garcia Sanz – C'est une machine qui permet la numérisation d'un objet grâce aux rayons X. On prend entre 2 000 et 3 000 images radiographiques en faisant tourner l'objet et ensuite, à partir des informations contenues dans toutes ces images, il est possible de reconstituer l'objet virtuellement, d'abord en coupe puis en 3D pour avoir accès à l'information de l'intérieur et de l'extérieur.

Antoine Balzeau – Bien évidemment, le scanner contient un ordinateur qui recalcule dans tous les sens les informations en chaque point, très précisément. C'est en cumulant toutes ces radiographies que l'on arrive à représenter tout ce qu'il y a à l'intérieur, puisque c'est vraiment sur 360°. L'ordinateur possède une énorme puissance de calcul parce que le volume généré est de plusieurs dizaines de gigas.

B.R. – Quelles sont les dimensions et le poids du CT-SCAN ? Quelles sont les dimensions minimales et maximales de ce qui est scanné ?

A.B. – Le CT-SCAN répond aux demandes de tout le monde scientifique. C'est l'un des rares micro-scanners équipés d'une cabine de très grande taille puisque l'on peut entrer dedans et manipuler les spécimens très librement pour bien les installer, ce qui est vraiment primordial pour nous. L'objet le plus petit que nous pouvons numériser mesure 1 millimètre ; la difficulté est de le placer dans l'équipement, il doit être parfaitement centré, bien positionné pour pouvoir être « imagé ». Dans ce cas, on utilise une loupe.

M.G.S. – L'ensemble du CT-SCAN mesure 4,30 m x 2,40 m et repose sur une dalle de granit de 8 tonnes pour éviter toute vibration. L'intérêt de l'appareil, c'est de scanner des choses très grandes aussi bien que de toutes petites. Notre plateau peut supporter un spécimen pesant 50 kg et mesurant 60 x 60 cm.

* Systématique et Évolution - CNRS UMS 2700 - Outils et Méthodes de la Systématique Intégrative - MNHN - Plateforme AST-RX 43, rue Buffon 75005 Paris.

B.R. – Que comprend le coût total d'acquisition de 876 000 € du CT SCAN ?

A.B. – *General Electric*, le fabricant, a été le plus compétitif d'un point de vue technique et financier par rapport aux autres fabricants. Ce coût global comprend pour la plus grande part : le matériel, la fabrication et l'équipement. L'appareil est venu d'Allemagne.

Le CT-SCAN a été financé par le Muséum national d'histoire naturelle avec la participation financière du Conseil Régional d'Ile-de-France, de la Fondation Simone et Cino del Duca, de l'Institut de France et du CNRS.

B.R. – Quel est le coût de la maintenance ?

A.B. – C'est difficile à estimer. On ne casse pas souvent de grosses pièces. La pièce la plus chère coûte 50 000 €. On compte à peu près 40 000 € de maintenance par an, tout compris : entretien, réparation et remplacement de pièces.

B.R. – Y a-t-il beaucoup de CT-Scan dans le monde ? Et qui les possède ?

M.G.S. – Il y en a de plus en plus, notamment dans l'industrie pour l'inspection des pièces, les études de prototypage et l'ingénierie. Les universités et la plupart des muséums d'histoire naturelle en disposent également de plus en plus, car, comme on vient de le souligner, c'est devenu un équipement fondamental en sciences naturelles.

B.R. – Quelle est l'unité de mesure de l'image et le CT-SCAN scanne-t-il les couleurs ?

M.G.S. – On mesure des différences de densité, représentées par une échelle de niveaux de gris. Dans le scan médical, l'unité est le *Hounsfield*. C'est le nom de la personne qui a inventé à l'époque le premier scanner par tomographie.

A.B. – Le scanner ne voit pas les couleurs, il enregistre la densité de la structure. Les informations sont représentées par des niveaux de gris en fonction de la densité des tissus.

M.G.S. – Sur l'échelle de niveaux de gris des coupes obtenues, les tissus les plus denses apparaissent plus blancs et les moins denses



1. Reconstruction virtuelle en 3D d'une tête de momie égyptienne.



2. Vue en coupe longitudinale d'un Diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*) pré-traité à l'agent de contraste.

apparaissent plus noirs. Sur les images radiographiques classiques, c'est l'inverse.

A.B. – C'est seulement après avoir scanné qu'on utilise des logiciels 3D pour mettre des couleurs. Mais on n'a pas d'informations à ce sujet. Si, par exemple, la peau et les cheveux ont la même densité, la différence n'est pas perceptible à l'écran. Il faut alors ajouter des couleurs pour montrer la différence.

B.R. – Comment ce scanner distingue-t-il les différents types de matière ?

M.G.S. – Les rayons X ont une caractéristique qui s'appelle l'atténuation. En traversant un objet, ils s'atténuent, c'est-à-dire qu'ils perdent de l'énergie en fonction de la densité et de l'épaisseur de l'objet. Par exemple, lorsqu'ils traversent une main, ils perdent peu d'énergie en rencontrant les muscles peu denses, mais en revanche à travers l'os, ils perdent la plupart de leur énergie parce que l'os est plus dense.

B.R. – Quelle est la résolution maximale ?

M.G.S. – Théoriquement, on peut arriver jusqu'à 0,5µm (1 micron = 1 millième de millimètre), mais en pratique, on se situe plutôt à 1µm, ce qui est déjà très bien.

A.B. – Surtout, ce qui est important, c'est que cette machine-là permet d'avoir une résolution bien plus précise que d'autres équipements. A l'hôpital, on a une résolution qui est autour de 0,5 mm pour un objet de la taille d'un crâne par exemple. Ici, on a une résolution voisine de 0,2 mm. Mais, comme on est en 3D, cela fait 2x2x2 de mieux, soit une précision 8 fois plus grande que celle d'un scanner médical. Il s'agit d'ordres de grandeur.

B.R. – Qu'est-ce que le CT-SCAN permet de visualiser ?

A.B. – La radiographie, qui est passée par différentes étapes depuis 120 ans, permettait de voir un peu à l'intérieur de la matière, mais en superposant des images. Créé en 1972, le scanner permet « d'imager » des fossiles très denses et de grande taille, ce qui était impossible auparavant à cause de la faible intensité des appareils. Bien supérieur à ce qui existait, le CT-SCAN permet de faire de nombreuses images sur beaucoup plus de spécimens avec une bien meilleure résolution.

B.R. – Peut-on visualiser des êtres encore vivants ?

A.B. – C'est techniquement possible, mais on s'interdit de le faire puisqu'il s'agit de rayons X. Donc, on ne place pas d'organismes vivants dans ce scanner.

B.R. – Le CT-SCAN peut-il identifier la nature de la matière avant sa fossilisation ?

A.B. – Non. Par principe, on ne sait pas exactement ce qui s'est passé lors de la fossilisation. Raisonnablement, on peut supposer que ce qui est moins dense aujourd'hui, l'était aussi probablement au moment de la fossilisation. Cependant, ce n'est pas nécessairement vrai non plus, parce que le paléontologue n'a pas d'informations directes sur la nature de son objet au départ et ne sait évidemment pas exactement ce qui s'est passé. C'est précisément le travail du paléontologue d'essayer de comprendre ce qui est arrivé au fossile et de nous raconter ce qu'il peut savoir du spécimen concerné lorsqu'il était vivant !

B.R. – Quels sont les intérêts d'utiliser un CT-SCAN pour modéliser des objets ?

M.G.S. – Avant, pour étudier un crâne qui était, par exemple, en Australie, il fallait se rendre sur place. Désormais, on possède des

données numériques immatérielles qu'on emporte avec soi. D'autre part, il y a des fossiles uniques, rares ou peu nombreux (par exemple, le coelacanth), que grâce au scanner, on peut étudier sans avoir à les manipuler ou les endommager par des dissections. Dans le cas d'une momie, par exemple, l'enlèvement physique des bandelettes constituerait un dommage. Mais en effectuant cette opération de manière virtuelle, on peut ensuite réaliser une réplique de son endocrâne (la partie interne) pour le tenir en main et l'étudier. C'est une technique non destructive et non invasive. Il y a donc surtout un intérêt de conservation et de valorisation des collections et des recherches.

B.R. – Quels sont les avantages du scanner par rapport à d'autres techniques comme le moulage par exemple ?

A.B. – Le moulage a l'avantage, grâce à des matériaux très performants, de permettre d'obtenir une empreinte de très bonne qualité. Mais avec un objet aux formes complexes, avec des vides, le moulage devient impossible et son principal inconvénient, c'est qu'il faut manipuler le spécimen, le placer dans un moule, ce qui reste compliqué.

L'intérêt du scanner, c'est de pouvoir créer des moulages en faisant du prototypage. A partir d'un modèle 3D, les imprimantes 3D permettent maintenant de fabriquer avec du plastique, l'objet tel qu'il était au départ. L'avantage sur le moulage, c'est de disposer aussi d'informations sur l'intérieur de l'objet. Une fois que le modèle virtuel est réalisé, on ne prend plus le risque de dégrader le spécimen.

B.R. – Combien de temps dure une modélisation ? De quoi dépend cette durée ?

M.G.S. – C'est très variable, en fait, il y a trois paramètres importants : 1/ Il y a le nombre d'images prises (entre 1 500 et 3 000) pendant que l'objet tourne. Cela dépend de la largeur et de la surface du détecteur utilisé. Par exemple, un objet étroit ou très fin nécessite moins d'images qu'un objet plus large. 2/ Il y a le temps d'exposition. C'est le temps pendant lequel l'objet est exposé aux rayons X, pour prendre chaque image. Cela peut durer entre 200 ms (millisecondes) et 3 secondes par exemple. Pour 3 000 images prenant chacune 3 secondes, la durée totale du scan sera de 2h30. 3/ On peut aussi prendre plusieurs images sur chaque position, ce qui augmente la durée. Tous ces paramètres sont choisis en fonction de la nature de l'échantillon. Par exemple, les petits insectes ont besoin d'un temps d'exposition assez grand, car il n'y a pas une grande différence de densité entre les tissus, donc il faut contraster cette faible différence de densité.

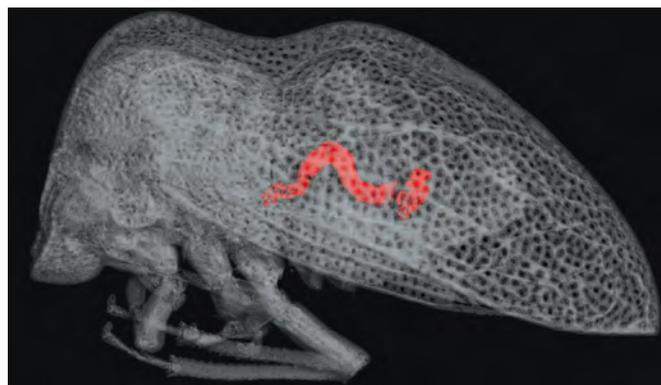
La numérisation peut durer de 30 minutes à 5 ou 6 heures, depuis le moment où l'on commence jusqu'au résultat. Ce temps comprend le positionnement de l'échantillon, la recherche des paramètres, l'acquisition et la reconstruction.

B.R. – L'usage du CT-SCAN est-il réservé au Muséum ou est-il ouvert à d'autres utilisateurs ?

A.B. – En principe, il est ouvert à tout le monde dans un but scientifique et de recherche, mais nous refusons toute demande de personnes ou de sociétés privées motivées par un but commercial.

M.G.S. – Par exemple, on ne scannera pas une pièce d'ingénierie.

A.B. – Le système mis en place privilégie évidemment les chercheurs du Muséum qui travaillent sur les collections du



3. Reconstruction virtuelle en 3D du membracide *Publlia modesta* avec modélisation d'une partie de l'appareil digestif.

Muséum, mais les chercheurs extérieurs qui nous contactent peuvent accéder à l'équipement.

B.R. – Que faites-vous de toutes vos données informatiques ?

A.B. – Actuellement, nous finalisons et mettons en place un système de sauvegarde des données. Nous avons travaillé avec la Direction des Collections et la Direction des Services Informatiques (DSI) du Muséum pour assurer la production des données, leur sauvegarde et leur transfert sur disques. De cette manière, les données apparaissent dans l'inventaire informatique des collections avec une durabilité infinie. Cela permet également de contrôler la traçabilité des données.

B.R. – Qui peut consulter vos découvertes et vos images ? Est-ce gratuit ?

A.B. – Les données concernant les spécimens du Muséum appartiennent au Muséum. Dans l'absolu, elles devraient être simples d'accès et gratuites au moins dans un but de recherche. L'accessibilité dépend aussi des conservateurs de collections et du mode de gestion propre à chaque département. Nous réalisons aussi un certain nombre d'illustrations, d'images et d'animations diffusées justement dans le but de faire connaître notre travail.

Note sur les rayons X

Les rayons X ont été découverts en 1895 par le physicien allemand Wilhelm Röntgen, qui a reçu pour cela le premier prix Nobel de physique ; il les nomma ainsi, car ils étaient d'une nature inconnue (la lettre x désignant l'inconnue en mathématiques). Les rayons X sont de la lumière du domaine de l'invisible, à très haute énergie, et capable de traverser des matériaux que la lumière visible est incapable de franchir.

Antoine BALZEAU
Paléoanthropologue,
chargé de recherche au
CNRS dans l'UMR 7194
et co-responsable
scientifique de la plate-
forme AST-RX.
Doctorat du Muséum
national d'histoire
naturelle de Paris.

Miguel GARCIA SANZ
Ingénieur d'Études -
Opérateur CT-scan plate-
forme AST-RX, ingénieur
électrique, ingénieur
industriel.
Diplômé de l'université
de Saragosse (Espagne).

Benjamin RAYNAUD
Collégien, 13 ans.
Membre de la Société
des Amis du Muséum
national d'histoire
naturelle.

“Sur les pas de Charles Darwin”

1^{er} et 2 juin 2013

Tout le monde a entendu parler de Charles Darwin, de son voyage autour du monde à bord du Beagle et de sa théorie de l'évolution – mot qu'il n'a d'ailleurs jamais utilisé – mais on connaît moins d'autres aspects de sa vie.

La promenade à Londres et dans ses environs les 1^{er} et 2 juin derniers a donné à une quinzaine de sociétaires une occasion unique de marcher sur ses traces et d'évoquer son époque, sa vie de famille et les personnages qui l'ont côtoyé ou influencé.

Parmi ces figures importantes, ses deux grands-pères, Erasmus Darwin et Josiah Wedgwood (créateur des fabriques de porcelaine), bien représentatifs d'une nouvelle classe sociale issue des Lumières, dont l'esprit d'entreprise cherche par la science et l'amélioration des techniques les moyens d'améliorer les conditions de vie de tous et qui conteste plus ou moins l'autorité de l'Eglise. Dans son ouvrage “Zoonomia”, Erasmus, 70 ans avant son petit-fils, envisage la faculté de transformation des êtres vivants et de transmission des “perfectionnements” de génération en génération.



Plusieurs autres personnalités aux idées avancées jouent un rôle dans la formation de celles de Darwin, entre autres Charles Lyell et Adam Sedgwick qui l'initient à la géologie et Robert Grant, zoologiste, qui l'emmène étudier les éponges sur les côtes d'Ecosse. Les collections d'enseignement de Robert Grant, professeur à l'University College, nouvel établissement non élitiste et non religieux, seront la base du musée Robert Grant. On peut y découvrir par exemple d'étonnantes reproductions d'invertébrés en verre faites par la famille Blachcar, et un “mur lumineux” d'innombrables lames d'observation pour microscope.

Darwin, scientifique reconnu, fut introduit dans plusieurs sociétés savantes, dont la prestigieuse Société Linnéenne créée en 1788 ; nous avons eu la chance d'entrer dans la salle où eut lieu en 1858 la lecture historique d'un résumé de la théorie de Darwin complété de l'essai du jeune



naturaliste Alfred Russel Wallace arrivé indépendamment aux mêmes conclusions.

Si beaucoup des quartiers de Londres fréquentés par Darwin ont disparu, remplacés par des constructions modernes, le contraste est frappant avec l'atmosphère paisible et le caractère quasiment inchangé du village de Downe et du paysage qui entoure Down House, belle maison dans une propriété de 18 hectares où Darwin s'installa en 1841.

On croit y voir encore Darwin se livrer à des expériences simples, mais révélatrices de sa grande curiosité intellectuelle pour tous les domaines de la science et de son perfectionnisme : mesurer la vitesse d'enfoncement d'une pierre ou la longueur du pistil des primevères, jouer du piano à des vers de terre, recenser les plantes d'un pré, observer les plantes carnivores et le travail des abeilles ; petits faits, grandes idées...

Mais on y voit aussi un Darwin fermier qui vend son foin, père de famille qui installe un toboggan dans l'escalier pour ses enfants, joueur de billard avec son valet Parslow ou de jacquet avec sa femme Emma.

Notre guide Paul Varotsis a su faire revivre tout cela grâce à sa grande érudition, sa gentillesse et sa parfaite connaissance de Londres.

Il reste maintenant à (re)lire “L'origine des espèces” et les autres écrits de Darwin !



Manoëlle ADAIRE, Sociétaire

Le programme du Muséum (septembre-décembre 2013) est disponible aux différents accueils du Jardin. Il peut aussi être demandé soit par Internet à valhubert@mnhn.fr, soit par courrier : accueil des publics MNHN, 57 rue Cuvier 75005 Paris. Toutes les informations également sur www.mnhn.fr

Pour accéder au Muséum :

Bus : 24, 57, 61, 63, 67, 89, 91 et Batobus.

Métro / RER / Train : Gare d'Austerlitz, Jussieu, Place Monge, Censier.

Voiture : Forfait Muséum au parking d'Austerlitz.

LE MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE VOUS PROPOSE

Au Jardin des plantes

Expositions

• **Le tour de France de la biodiversité**, jusqu'au 10 février 2014
Photographies exemplaires de la biodiversité des régions françaises.

• **Alchimies, une exposition de photographies de Sarah Moon**, du 14 octobre au 24 novembre 2013

Présentation d'une production d'images réalisée cet été des arbres du Jardin des Plantes, des fleurs, des animaux de la Ménagerie et de la Zoothèque ainsi que des images d'oiseaux réalisées en 2000.



Salle des expositions temporaires. 9/7 €.

• **Les histoires de René Allio, de Marseille à la Grande Galerie**, du 14 novembre au 15 décembre 2013
Rétrospective de l'œuvre de René Allio et de sa dernière réalisation avant sa mort en 1995 : la Grande galerie de l'évolution. 7/5 €

Grande galerie de l'évolution, tjl sauf mardi de 10h à 18h15. www.mnhn.fr

• **Le Muséum d'histoire naturelle à la Belle Époque, collections et galeries à travers les estampes et la photographie**, du 16 octobre 2013 au 13 janvier 2014

Cette exposition fait la part belle à l'œuvre de Pierre Petit (1831-1909), membre de la Société française de photographie. Cabinet d'histoire du Jardin des Plantes, tjl sauf mardi de 10h à 17h. 3/1 €.

• **Bien au sec : plantes et sécheresse**, jusqu'au 4 novembre 2013

• **Noces végétales**, du 21 novembre 2013 au 2 février 2014
Grandes serres du Jardin des Plantes, tjl sauf mardi de 10h à 17h. 6/4 €.



Rappel

• **Photo par nature - Planète Grenouille**, jusqu'au 1^{er} décembre 2013
Grilles de l'école de Botanique, accès libre.

Conférences

• Dans le cadre du bicentenaire de la naissance de Claude Bernard, conférence exceptionnelle sur le thème : **Claude Bernard et la pharmacie d'aujourd'hui**, lundi 21 octobre à 18h, par Jean-Pierre Changeux.
Grand amphithéâtre du Muséum, entrée libre et gratuite.

Le lundi, à 18h

• **De la plante à l'image**, l'icône-thèque liée à l'Herbier de Paris, le 4 novembre

• **La palynothèque de l'Herbier** ; historique, rôles et recherches actuelles, le 18 novembre

• **Les algues** : du terrain aux collections en passant par la molécule, le 25 novembre

• **Un herbier** : des plantes et des concepts, le 2 décembre
Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite.



Le Musée de l'Homme hors les murs

• **Du nouveau sur la chronologie de l'évolution humaine récente** : les apports de la luminescence, le mardi 22 octobre, à 18h

Institut de Paléontologie humaine, 1, rue Panhard 75005 Paris, accès libre et gratuit.

Le mardi, de 12h30 à 14h

• **Que nous apprend la génétique humaine sur l'histoire de notre espèce**, le 8 octobre

• **Les noms de famille et l'ADN du Moyen-Âge**, le 5 novembre

• **Q ADN superstar ou superflic ?**, le 5 décembre
Amphithéâtre Rouelle, 47, rue Cuvier, 75005 Paris, entrée libre.

Le mercredi, à 18h

• **L'art préhistorique dans les collections du Muséum** : la place et le rôle du marquis de Vibraye, le 27 novembre
Auditorium de la Grande galerie de l'évolution, entrée libre et gratuite.

Evénements



• **Hope Hippo**, jusqu'au 11 novembre 2013

Dans le cadre du Festival d'automne à Paris, installation monumentale des artistes Jennifer Allora et Guillermo Calzadilla.
Grande galerie de l'évolution, 1^{er} étage, tjl sauf mardi de 10h à 18h. 9/7 €.
www.festival-automne.fr

• **FIAC "Hors les murs"**, du 18 octobre au 11 novembre 2013

Parcours d'œuvres d'art contemporain dans le Jardin des Plantes. Des conférences mettront face à face philosophes, artistes et scientifiques à l'auditorium de la Grande galerie.

Au Jardin, à la Ménagerie et à la Grande galerie de l'évolution, aux horaires d'ouverture des sites et aux tarifs habituels.

• **32^e Festival international Jean Rouch**, les 20, 22 et 23 novembre 2013 de 14h à 18h.

Projection des films primés cette année. Auditorium de la Grande galerie de l'évolution. Tél. : 01 40 79 54 13.

Gratuit, festivaljeanrouch@mnhn.fr

Quelques rendez-vous

• **FÊTE de la Science, les 12 et 13 octobre de 13h à 18h**

Les chercheurs du Muséum ouvrent les portes de leurs laboratoires ! Expériences de laboratoire, ateliers (3D, pédagogiques, taille de silex, fouilles, moulages...), mini conférences, programmation audiovisuelle feront partie du programme de ces deux journées.

La Société des Amis du Muséum tiendra un stand dans le Jardin des Plantes durant ces deux jours où des ateliers, sur la faune et la flore des mares, sur les mares en milieu rural et en milieu urbain, seront présentés par des spécialistes aux petits et aux grands.

• **Bar des Sciences**, le 13 octobre à 16h30

Rencontre animée par Marie-Odile Monchicourt, journaliste, sur le thème : **Les découvertes de Claude Bernard, quel héritage ?** Avec R. Fischmeister, M. Goyffon, W. Rostène et P. Wise.
Restaurant La Baleine, 47, rue Cuvier, 75005 Paris. Gratuit.

• **Une expo / un débat**, le 9 décembre à 18h

Table ronde animée par Marie-Odile Monchicourt, sur le thème : **L'herbier moléculaire, entre émerveillement et innovation**, avec Lucile Allorge et Bastien Nay.

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

• **Retrouvez le détail de vos rendez-vous habituels** :

Les visites guidées à la Ménagerie, Les visites dans les Grandes serres, Les rencontres avec les soigneurs, Les films documentaires (Séance Art et Science, Séance Actualités), Les visites dans les jardins,

Les métiers du Muséum, Les mercredis des curieux, Les propos de jardinier, Les activités à la Galerie des enfants, Rencontre autour de..., Les cours publics, Les conférences faites en partenariat avec l'Université de Paris, Les formations annuelles, stages... **dans le programme du Muséum ou sur www.mnhn.fr**



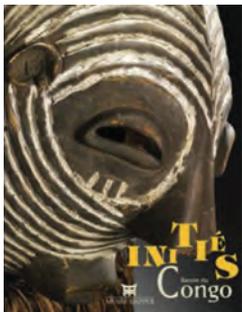


Ouverture le 27 novembre de la Galerie de Botanique
Retrouvez l'espace d'exposition permanent au rez-de-chaussée de la galerie, on y raconte quatre siècles d'histoire, depuis les origines du Jardin du Roy jusqu'aux recherches les plus actuelles.
18, rue Buffon, 75005 Paris.
Tlj de 10h à 17h sauf le mardi. 6/4 €.

LA REDACTION VOUS PROPOSE EGLEMENT

Expositions

• **Initiés, bassin du Congo**, du 9 octobre 2013 au 6 juillet 2014



Cette exposition sera consacrée aux rituels initiatiques. Les œuvres présentées, des masques, des statues et des parures, sont liées aux expériences des adolescents et à celles des hommes matures pour se forger une identité, un statut, une place dans la société.

Musée Dapper, 35, rue Paul Valéry, 75116 Paris. Tél. : 01 45 00 91 75. Tlj sauf mardi et jeudi de 11h à 19h. 6 € ; TR, 4 €. Retrouvez tous les événements du musée sur www.dapper.fr

• **La Fête au Moyen Âge**, jusqu'au 10 novembre 2013

Tour Jean sans Peur, 20, rue Etienne Marcel, 75002 Paris. Tél. : 01 40 26 20 28. Du mercredi au dimanche, de 13h30 à 18h. 6 € ; TR, 3 €.

• **Etrusques. Un hymne à la vie**, jusqu'au 9 février 2014

Dans cette exposition est relatée l'extraordinaire aventure du peuple étrusque entre le IX^e et le II^e siècle avant J.-C., sur un territoire correspondant à la péninsule italienne. 250 œuvres provenant d'institutions italiennes et européennes sont présentées.

Musée Maillol, 61, rue de Grenelle, 75007 Paris. Tél. 01 42 22 59 58. Tlj de 10h30 à 19h, 21h30 lundi et vendredi. 11 € ; TR, 9 € ; grat. – 11 ans. www.museemailol.com

• **Kanak. L'art est une parole**, du 15 octobre 2013 au 26 janvier 2014

Galerie Jardin
Le patrimoine artistique kanak est revisité dans cette exposition : deux parcours, le principal, "les cinq visages", où la parole kanak est forte ; l'autre, "les reflets", au cours duquel est expliquée l'évolution du regard occidental sur le monde kanak. Plus de 300 œuvres et documents exceptionnels issus des collections publiques d'Europe et de Nouvelle-Calédonie.

• **Secret d'ivoire. L'art des Lega d'Afrique centrale**, du 13 novembre 2013 au 26 janvier 2014

Mezzanine Est
Présentation des chefs-d'œuvre de l'art lega, une des plus importantes traditions artistiques d'Afrique centrale, conservés dans le fonds du physicien Jay T. Last du Fowler Museum at UCLA, Los Angeles.



Rôle fondamental de l'art chez les Lega d'Afrique centrale (symbole de réussite, outil d'apprentissage, commémoration des morts). Les œuvres lega frappent par leur inventivité et leur élégance. Dans l'exposition, chaque œuvre est associée à des proverbes lega.

Musée du quai Branly, 37 quai Branly, 75007 Paris. Tél. : 01 56 61 70 00. Mardi, mercredi, dimanche de 11h à 19h ; jeudi, vendredi, samedi, de 11h à 21h. www.quaibrantly.fr

• **La radioactivité : de Homer à Oppenheimer**, du 3 décembre 2013 au 8 juin 2014

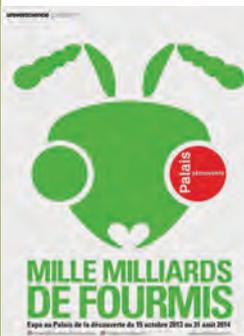
Approche scientifique, factuelle et pédagogique de la radioactivité, souvent source d'interrogation. Sur 300 m², parcours approfondi de la science aux usages, en passant par une présentation objective de la découverte du phénomène et des dangers qu'il peut présenter.

Evocation des épisodes les plus dramatiques, films courts sur les trois grandes catastrophes, mais aussi de personnages de dessins animés faisant référence à la radioactivité.

Le parcours permet de comprendre la nature de la radioactivité, de revivre les "années folles du radium", de faire la connaissance des grands savants de la radioactivité, du fonctionnement d'une centrale nucléaire (de la fission à la production d'électricité), des applications militaires, médicales.

Dès 10 ans.

• **Mille milliards de fourmis**, du



15 octobre 2013 au 31 août 2014
Apparues il y a 140 millions d'années, les fourmis comptent plus de un million de milliards d'individus.

Sur 800 m², dans une scénographie originale (évocation des herbes folles), présentation du système social et des comportements collectifs sur lesquels repose l'essor des fourmis. Exploration de la morphologie des fourmis et des diverses adaptations identifiées de 14 095 espèces déjà connues.

Quatre étapes dans l'exposition : étonnantes fourmis – Le nid – La société – Le laboratoire.

Dès 8 ans.

Palais de la découverte, av. Franklin Roosevelt, 75008 Paris.

Tél. : 01 56 43 20 21. Tlj sauf lundi de 9h30 à 18h ; dimanche et fériés de 10h à 19h. 8 € ; TR, 6 € ; grat. – 6 ans. Ouvert exceptionnellement les 28 octobre et 30 décembre 2013.

• **La voix**, du 10 décembre 2013 au 31 août 2014

La voix est le moyen de communication privilégié avec autrui, mais comment fonctionne-t-elle ?

Dans cette exposition, la voix est "décortiquée" et le visiteur peut jouer avec sa propre voix.

Réalisée avec plusieurs partenaires, l'exposition couvre 600 m² et comporte trois parties : "Voix et corps", fonctionnement de la voix du point de vue anatomique et acoustique. "Voix et expression", singularité de la voix suivant l'appareil vocal, mais aussi selon l'environnement dans lequel se trouve un nouveau-né. "Voix et interprétation", beauté et diversité de la voix dans les styles théâtraux et musicaux.

Dès 8 ans.

• **L'ECONOMIE : krach, boom, mue ?**, jusqu'au 5 janvier 2014

Cette exposition pédagogique, conçue en partenariat avec la Banque de France, donne les clés de la compréhension de l'économie, qui occupe une grande place dans l'actualité. Présentée sur 1 000 m², elle fait appel au jeu et à une scénographie colorée et comporte trois sections : Qui fait l'économie ? Comment ça marche l'économie ? Quelle est l'état du monde ?

A partir de 15 ans.

Cité des Sciences et de l'Industrie, 30, av. Corentin Cariou, 75019 Paris.

Tél. : 01 40 05 80 00. Tlj sauf lundi de 10h à 18h, 19h le dimanche. 8 € ; TR, 6 € ; grat – 6 ans.

• **Belle Nature !**, jusqu'au 30 octobre 2013

L'Union Nationale des Peintres Illustateurs (UNPI) présente un florilège des dessins d'illustrateurs "naturalistes" et leurs diverses approches sur la faune et la flore.

Espace Cévennes, 9, rue de la Montagne d'Aulas, 75015 Paris. Du 30/9 au 19/10/2013, tlj sauf dimanche, de 10h à 13h et de 14h à 20h30 ; le samedi jusqu'à 18h. Du 21 au 30/10/2013, du lundi au vendredi de 10h à 17h, fermé le 26/10.

• **"Oman et la mer"**, du 16 octobre 2013 au 5 janvier 2014

"Oman et la mer" nous entraîne dans le Sultanat d'Oman, petit territoire adjacent aux Emirats Arabes pour un voyage de 5 000 ans. Présentation des navires les



plus remarquables qu'a connu au fil des siècles le sultanat. Techniques de construction des navires. L'hospitalité et la culture du peuple omanais sont aussi révélées à travers la reproduction d'un salon omanais traditionnel. Cette exposition retrace l'histoire fascinante qui rapproche la France du patrimoine maritime omanais.

Musée de la Marine, Palais de Chaillot, 17, place du Trocadéro, 75116 Paris.
Tél. : 01 53 65 69 69.

Du lundi au vendredi de 11h à 18h, fermé le mardi et le 25 décembre.

10 € ; 2 € - 7 ans ; 5 € 7-18 ans ; 8 € étudiants.

• **Paris disparu, Paris restitué**, jusqu'au 31 décembre 2013

Les transformations de la "Ville lumière", à l'occasion des 850 ans de Notre-Dame de Paris.

Crypte archéologique du parvis Notre-Dame (accès centre du parvis), 75004 Paris. Tél. : 01 55 42 50 10.

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

• **La mer à Paris**, jusqu'au 2 mars 2014

Il y a 45 millions d'années, une mer tropicale occupait le site de Paris.

Catacombes de Paris, 1, av. du Colonel Henri-Rol-Tanguy, 75014 Paris.

Tél. : 01 43 22 47 63. Tlj sauf lundi et fériés, de 10h à 17h. 8 € ; TR, 6 / 4 €.

• **Gobelins par Nature - Eloge de la verdure**, jusqu'au 2 janvier 2014

EXPOSITION DU MOBILIER NATIONAL
GOBELINS PAR NATURE
Eloge de la Verdure - XVI^e-XXI^e siècle



Le thème de la nature dans les œuvres d'une vingtaine d'artistes du XVI^e au XXI^e siècle.

Manufacture des Gobelins-Galerie, 48 av. des Gobelins, 75013 Paris.

Tlj sauf lundi et 1^{er} janv., de 11h à 18h. 6 €, TR, 4 € ; grat. - 18 ans.

• **Edouard Dantan (1848-1897) peintre des ateliers, des figures et des rivages**, du 10 octobre 2013 au 2 mars 2014

Rétrospective des œuvres d'Edouard Dantan, peintre du XIX^e siècle, à la carrière trop brève et à l'œuvre méconnue : il était passionné par la vie quotidienne, mais il était aussi le peintre des horizons clairs, des océans calmes ou déchaînés de Bretagne ou du Calvados.

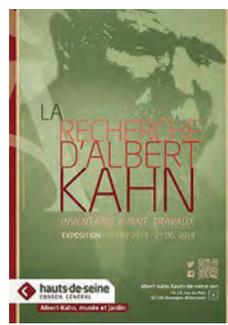
Soixante tableaux provenant d'institutions publiques et de collections privées ; peintures, pastels, aquarelles, dessins.

Musée des Avelines, musée d'art et d'histoire de Saint-Cloud, 60, rue Gounod, 92210 Saint-Cloud.

Tél. : 01 46 02 67 18.

www.musee-saintcloud.fr

• **A la recherche d'Albert Kahn, inventaire avant travaux**, jusqu'au 21 décembre 2014



Cette exposition a pour but de faire un point sur les connaissances accumulées au fil du temps par Albert Kahn, sur l'étendue et la complexité de son œuvre, avant la rénovation du musée qui se déroulera de

janvier 2015 à l'été 2017.

Visites botaniques guidées par les conférenciers paysagistes des Hauts-de-Seine les 10 et 17 octobre 2013 à 15h.

Jardin Albert Kahn, 92100 Boulogne-Billancourt. Tél. : 01 55 19 28 00. Tlj sauf lundi de 11h à 18h (1^{er} octobre au 30 avril). 4 € ; TR, 2,50 €.

www.hauts-de-seine.net/AlbertKahn

• **L'identité retrouvée**, jusqu'au 1^{er} décembre 2013

Reconstitutions anatomiques réalisées par Elisabeth Daynès, paléoplasticienne.

Les Alpes de Haute-Provence sont riches en lieux préhistoriques (60 environ) et sont propices à la reconstitution de personnages anthropomorphiques.

Musée de préhistoire des Gorges du Verdon, Quinson (Alpes de Haute-Provence). Tél. : 04 92 74 09 59.

www.museeprehistoire.com

• **Archéologues au travail. Recherches à Décines** (Rhône), jusqu'au 6 janvier 2014

Reconstitution de l'ambiance des chantiers de fouilles et présentation de celles conduites en 2011 sur le site de Montout qui recouvrent trois périodes historiques : la fin du 2nd âge de fer (vers 120-90 av. J.C), l'époque romaine (4^e-5^e siècle) et le Moyen-Âge (9^e-15^e siècle).

• **Les Iroquoiens du Saint-Laurent, peuple du maïs**, du 8 octobre 2013 au 15 avril 2014

Musée Gallo-Romain de Saint-Romain-en-Gal, 69560 Saint-Romain-en-Gal.

Tél. : 04 72 38 49 30.

www.musees-gallo-romains.com

Conférences

• **Animal, végétal : la fin des règnes**, les mardis à 19h

De récentes découvertes montrent que certains animaux réagissent à la photosynthèse, que des plantes ont une perception d'elles-mêmes, que des pieuvres sont douées de mémoire. Où en est-on aujourd'hui de la classification du vivant ?

- 5 novembre : Des invertébrés pas si bêtes
- 12 novembre : Chez les plantes aussi, ça bouge !

- 19 novembre : Le réseau du vivant.

• **Homme/Nature**, les mardis à 19h
Aujourd'hui, les déséquilibres planétaires que l'homme a engendrés menacent sa propre existence

- 26 novembre : Climat, biodiversité : comment l'homme modifie la planète

- 3 décembre : La ville : un retour de la nature

- 10 décembre : L'homme : un animal contre-nature ?

• **Expérimentation animale : est-elle encore légitime ?**

- Samedi 7 décembre de 10h30 à 17h30
Colloque à l'occasion du bicentenaire de la naissance de Claude Bernard.

Auditorium de la Cité des Sciences et de l'Industrie, accès libre

30, av. Corentin Cariou, 75019 Paris.

Tél. : 01 40 05 80 00.

• **Nouvelles frontières de l'exploration spatiale**

Judi 7 novembre de 14h à 17h

Curiosity : l'extraordinaire moisson martienne. - Mars 500 : 500 jours de confinement. Du système solaire au monde lointain.

Salle de conférence, Palais de la découverte, accès libre

Av. Franklin Roosevelt, 75008 Paris.

Tél. : 01 56 43 20 20.

• **Cycle "Des bateaux et des hommes"**, le mercredi à 19h

- 9 octobre : Navires et navigations dans les mers d'Asie du Sud-Est

- 6 novembre : La reconstitution du Saint-Michel II, voilier de Jules Verne

- 11 décembre : Renaissance d'un canot major, la yole de Bantry

Auditorium du Musée de la Marine, accès gratuit, réservation au 01 53 65 69 53.

Palais de Chaillot, 17, place du Trocadéro, 75116 Paris. www.musee-marine.fr

INFORMATIONS DIVERSES

• **Des minuscules insectes ailés**

Quelle est la taille minimale que peut atteindre un insecte volant ? En 2000, le Canadien John Huber avait découvert à Hawaï un spécimen d'un genre nouveau, baptisé *Kikiki huna*, qui est encore aujourd'hui le plus petit insecte ailé connu (0,158 mm). Depuis, des insectes classés dans le même genre ont été décrits à Trinidad et au Costa Rica, là où *Tinkerbella nana*, qui appartient à un genre nouveau de myrmaridae, a été découvert.

Dans le "Journal of Hymenoptera Research" du 24 avril 2013, a été publié un article qui présente une collection de myrmaridae, parasites ailés minuscules qui vivent dans les œufs ou les larves d'autres insectes.

Le plus petit insecte connu à ce jour est aussi un myrmaridae : *Dicopomorpha echmepterygis*, décrit en 1997, il mesure 0,138 mm, mais le mâle de cette espèce est dépourvu d'ailes.

(D'après *Le Monde*, 27 avril 2013)

• **Proliférations des débris spatiaux**

L'Agence spatiale européenne a, fin avril 2013, réuni à Darmstadt, son centre, trois cents spécialistes venus du monde entier pour traiter d'un dossier inquiétant : la prolifération des déchets spatiaux : satellites hors service, étages de fusées, débris

métalliques divers. Au moins 20 000 déchets de plus de 10 cm seraient sur orbite ; 16 000 sont connus et répertoriés. S'y ajoutent 300 000 objets minuscules (entre 1 et 10 cm) qui échappent aux radars de détection.

L'Agence spatiale suivait cette question d'un peu loin depuis une trentaine d'années, mais des événements récents ont amené à prendre des initiatives : 2007, les militaires chinois détruisant volontairement un vieux satellite météo (Feng Yun 1C) ; 2008, un vieux satellite russe (Cosmos) explose en orbite ; 2009, un satellite américain (Iridium 31) entre en collision avec un autre Cosmos, également hors service.

Pas moins de 6 500 déchets ont été ainsi générés.

Même si toutes les activités spatiales étaient arrêtées, le nombre de déchets continuerait à croître : explosion du carburant résiduel de satellites hors d'usage, collision accidentelle... Les objets déjà sur orbite donnent naissance à plus de débris que n'en détruit le nettoyage naturel assuré par l'atmosphère (c'est le syndrome de Kessler, nom de l'ingénieur qui, en 1976, a tiré le signal d'alarme).

Pour tenter d'inverser le phénomène, une première solution est de nettoyer les orbites les plus encombrées (entre 700 et 1 000 km d'altitude) en retirant chaque année cinq à dix gros objets (plus de 2 t). Des problèmes techniques, juridiques, financiers se posent, mais des pistes existent (capture avec un filet ou un harpon et transfert vers les couches denses de l'atmosphère pour désintégration, par exemple).

L'Agence spatiale européenne va doter de 30 à 40 millions d'euros son projet "Clean Space", dont le but est de retirer de son orbite d'ici à 2021 un vieux satellite en orbite polaire. L'autre priorité est la prise en charge des satellites en fin de vie.

La France s'est dotée, en 2010, d'une loi interdisant aux opérateurs de laisser leurs satellites ou les étages des lanceurs plus de vingt-cinq ans sur orbite basse (moins de 2 000 km d'altitude). Passé ce même délai, les satellites en orbite géostationnaire (3 600 km) doivent être déplacés sur une orbite "cimetière", situés à environ 200 km. Le troisième étage de la future Ariane 5 ME (premier tir prévu en 2017) sera doté d'un dispositif de dé-orbitage". (D'après M.M., *Le Figaro*, 23 avril 2013)

• **Prédateurs et campagnols**

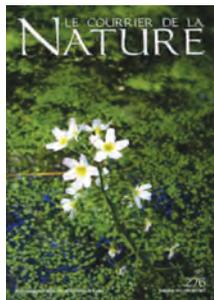
La Chambre d'agriculture de l'Isère a sollicité l'Association de la protection de la nature, le *Pic vert*, pour étudier les possibilités de limiter les populations des campagnols des champs sans utiliser de produits chimiques. Pour favoriser la présence des prédateurs, *Pic vert* et la *Ligue pour la protection des*



oiseaux (LPO) suggèrent la pose de nichoirs et de perchoirs pour les rapaces, la plantation de haies pour les belettes et les hermines. Par ailleurs, les associations ont interpellé le préfet pour demander le déclassement du renard (il consomme 6 000 et 10 000 rongeurs par an) et de la fouine, classés nuisibles sur les communes concernées par les dégâts occasionnés par les campagnols dans les cultures. (D'après *Le Courrier de La Nature*, n° 276 in www.campagneenvironnement.fr)

• **La Société nationale de protection de la nature (SNPN)**

Dans son bulletin de juillet-août 2013, n° 276, *Le Courrier de La Nature*, la SNPN expose, sous la plume d'Elodie Seguin, responsable scientifique de la SNPN, en huit pages, son action entreprise pendant cinq ans (convention avec la Région Ile-de-France) pour la conservation des zones humides d'Ile-de-France.



• **Le poisson-lion en Guadeloupe**

Un fléau pour la Guadeloupe, une menace pour la pêche et la biodiversité : le poisson-lion, *Pterois volitans*, venu de l'océan indo-pacifique, aux treize longues épines venimeuses, qui pèse jusqu'à 5 kg, a envahi la Caraïbe à une vitesse foudroyante, la Martinique et la Guadeloupe étant les dernières îles touchées.

Le poisson-lion de l'Atlantique est issu de plusieurs sources génétiques ; repéré près des côtes du Venezuela et de Cuba en 2000, sa population a explosé en 2008. Il ne parcourt pas de grandes distances, tandis que larves et œufs sont emportés par le courant. *P. Volitans*, une fois en place, prospère, grandit et peut dépasser la taille de poissons de l'océan Indien ; il mange tout, on le trouve à 300 m de profondeur, et il n'y a pas encore de prédateur.

Les Autorités concernées de la Guadeloupe cherchent une riposte : inciter les pêcheurs à prendre des poissons-lions, à la population de les consommer. Au préalable, il a été décidé dans les Antilles françaises, de procéder à une étude épidémiologique auprès des goûteurs volontaires, de vérifier la teneur en ciguatera et de rechercher une éventuelle contamination par le chlrodécone, insecticide utilisé dans les bananeraies. Des échantillons ont été envoyés pour analyse à l'Institut de recherches publiques espagnol et à l'Agence pour la recherche et la valorisation marine à la Réunion. L'observatoire du milieu marin martiniquais doit mener une étude socio-économique sur le coût de cette invasion.

Un club de plongée a été autorisé à chasser *P. Volitans*, jusque dans les eaux de la réserve naturelle. A chaque plongée, environ une fois par semaine, 20 à 30 spécimens sont tués.

Les pays de la zone se sont déjà concertés et ont échangé leurs expériences.

Une idée venant du Honduras : inciter les poissons carnassiers à goûter le poisson-lion. Le gros mérou, *Epinephelus*, pourrait jouer ce rôle, s'il était réintroduit.

(D'après M.V., *Le Monde*, 14-15 avril 2013)

• **La plus grande découverte zoologique du XX^e siècle**

Redécouvert en 1938, le **coelacanth**, possible géant de 2 m de long, était considéré comme disparu depuis soixante-dix millions d'années. Cet événement serait la plus grande découverte zoologique du XX^e siècle ! Le projet Gombessa (Gombessa étant le nom local du coelacanth) est une expédition scientifique à la rencontre du coelacanth, qui se sera déroulée du 5 avril au 15 mai 2013. Laurent Ballesta, plongeur naturaliste accompagné de plongeurs habitués aux grandes profondeurs, de six scientifiques du Muséum national d'histoire naturelle et du CNRS ainsi que de chercheurs du South African Institute for Aquatic Biodiversity, aura réalisé une mission de quarante jours en Afrique du Sud.

Le coelacanth porte les traces du passage des poissons aux premiers vertébrés terrestres à quatre pattes. Ses nageoires pédonculées et son poumon primitif en font le témoin vivant de la sortie des eaux, il y a 370 millions d'années et l'objet des débats passionnés entre créationnistes et scientifiques.

Par contre, on ne connaît presque rien de son mode de vie. La mise au point de l'expédition Gombessa a nécessité deux années de préparation scientifique, logistique et humaine. Elle devait permettre, pour la première fois, de faire des observations et des expériences scientifiques au contact de coelacanth vivants, dans les grottes du Jesse Canyon, par - 120 m de profondeur (nécessité de longues heures de décompression avant de regagner la surface).

L'équipe qui a mis au point les protocoles scientifiques était dirigée par Gaël Clément, paléontologue au Muséum, et les biologistes sud-africains, Kerry Sink et Angus Paterson.

Il était possible de suivre l'expédition sur un site informatique. Un documentaire de 90 mn a été réalisé.

(D'après *Communiqué de presse* Andromède-Océanologie et MNHN, 2 avril 2013)

• **La Garance voyageuse**

Sous le titre "De l'Antiquité à nos jours : la salicorne", *La Garance voyageuse* publie dans sa revue du monde végétal



n° 102, été 2013, un article très complet, dûment documenté de Mickaël Mary, chargé de mission au Conservatoire du littoral. La salicorne, légume-condiment adapté au milieu salé, connaît actuellement un regain d'intérêt.

nous avons lu



BRETON (C.), BERVILLÉ (A.) – coordonnateurs. – **Histoire de l'olivier.** Editions Quæ, c/o Inra, RD 10, 78026 Versailles cedex, décembre 2012, 224 p. 16 x 24, fig., cartes, photos, 10 p. en couleur, réf. 30 €.

Cet ouvrage collectif auquel ont contribué vingt-et-un auteurs

spécialistes de l'olivier, professionnels et scientifiques, permet d'aborder tous les aspects de l'olivier, tant sur le plan scientifique que culturel : origines génétiques, domestication, biologie, physiologie, production des fruits, protection des oliveraies, effets de l'huile d'olive sur la santé, qualité et valorisation des produits (huile d'olive, olives de table) ; l'olivier dans les paysages qu'il a transformés, y compris dans les villes, son rôle économique (filières oléicoles et filières fruitières).

Tableaux, graphiques, dessins, photos font ressortir l'importance de l'olivier dans l'économie, le paysage, la tradition méditerranéenne.

Le chapitre final, "L'olivier symbole du Bassin méditerranéen", abondamment illustré de photos en couleur est un agréable raccourci de l'ensemble de l'ouvrage, dans lequel les auteurs ont voulu présenter les résultats les plus marquants des recherches entreprises depuis les années 1990.

j. C.



DARROUZET (E.) – **Les insectes bâtisseurs. Nids de termites, de guêpes et de frelons.** Connaissances et Savoirs (Paris), 2013, 110 p. 14,5 x 21, photos en couleur, réf. 23 €.

L'auteur, enseignant-chercheur à l'Université de Tours, se propose dans ce petit

ouvrage de faire visiter au lecteur plusieurs nids élaborés par des insectes vivant en société, grâce à la tomographie à rayons X. Cette méthode révèle, sans les détruire, les architectures étranges et variées dues à des insectes souvent peu appréciés.

Il n'y a qu'une centaine d'espèces d'insectes sociaux : certains isoptères (termites) et certains hyménoptères (abeilles, guêpes, frelons, bourdons) ; il y a cependant des guêpes et des abeilles solitaires.

Après la tomographie à rayons X, le nid peut être reconstitué en 3 D sur ordinateur. Le fait de pouvoir scanner des nids contenant des colonies actives à plusieurs reprises, sur une longue période, donne des indications sur la cinétique de leur construction.

Une cinquantaine de pages émaillées de spectaculaires photos en couleur sont consacrées aux termites et aux termitières (souterraines, "épigées", arboricoles). Les photos

révèlent les structures en alvéoles, comment ces dernières communiquent entre elles, comment les insectes transitent par des tunnels. L'extérieur des nids est plus dense, donc plus protecteur.

Les guêpes et les frelons appartiennent à l'ordre des Vespidés. Les guêpes sociales vivent en colonies d'avril à septembre ; l'hiver les nids sont vides et ne sont pas réutilisés. La reine est à l'origine de la construction du nouveau nid.

Les nids de guêpes sont soit des alvéoles construites les unes à côté des autres, sans enveloppe de protection (guêpes *Polistes*), soit comportant plusieurs étages d'alvéoles et une enveloppe protectrice (*Vespa*, *Vespa*). Les nids du frelon commun (*Vespa crabro*) sont identiques à ceux des guêpes (*Vespa vulgaris*), les alvéoles étant plus grandes, comme le rendent bien les illustrations.

Par contre, le frelon asiatique (*Vespa velutina nigrithorax*), qui a débarqué en France en 2004, confectionne des nids impressionnants, soit sphériques (60-80 cm de diamètre), soit ovoïdes (60 cm à 1 m de long pour 80 cm de diamètre), également en fibres végétales, contenant entre 10 000 et 20 000 alvéoles (cinq à six fois et demie plus petites que celles de *V. crabro*). Les frelons vivent dans la partie inférieure ; la partie supérieure forme un capuchon de protection. Les photos sont surprenantes.

j. C.



MORIN (J.), GUILLOT (G.), NORWOOD (J.) – **Le guide des oiseaux de France.** Préface d'Allain Bougrain-Dubourg. Editions Belin (Paris), mai 2013, 527 p. 12,5 x 20, crédits sonores, crédits photographiques : agence Biosphoto sauf une image de (Naturepl/ EB Photo), index. 29,60 €.

Guide complet qui décrit environ 500 espèces d'oiseaux de France et par extension, de Belgique, de Suisse et du Luxembourg. Mille photographies en couleur l'accompagnent et 360 chants et cris sont en accès direct via un smartphone. Une longue introduction (50 pages) expose la volonté des auteurs à initier le lecteur à la découverte des espèces. Un examen des caractéristiques générales est proposé : anatomie, plumage, adaptation au vol, faculté de nager, de marcher, de sauter, modes alimentaires, chants, cris, parades, nids, œufs, élevage des jeunes, migrations, statut des oiseaux en hiver, matériel d'observation, clés d'identification.

Les fiches descriptives des oiseaux sont réparties en dix groupes, lesquels n'ont rien à voir avec la classification scientifique, mais sont utiles à l'identification : oiseaux de type canard, oiseaux de type échasseur, de type mouette, rapace, etc.

Dix groupes auxquels s'ajoutent un groupe d'espèces dites occasionnelles, dont la présence a été observée moins de dix fois par an (observations soumises à homologation). Famille, espèce, nom scientifique, nom français, calendrier de présence, statut de l'espèce, envergure, longueur, photo de l'oiseau dans son milieu, comportement saisonnier, zones d'observation, vie de l'oiseau, espèces ressemblantes, Qr code pour

"entendre l'oiseau" sont des critères retenus par les auteurs afin de mieux reconnaître l'oiseau dans son milieu naturel.

Jérôme Morin est ornithologue, photographe animalier et écrivain, Gérard Guillot est naturaliste passionné d'ornithologie et de botanique, Julien Norwood, auteur, illustrateur, a été formé près de dix ans au Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

j.-c. J.



La Vénus hottentote. Entre Barnum et Muséum. Coordonné par Claude Blanckaert. Publications scientifiques du Muséum, collections Archives, juin 2013. 478 p. 17 x 24, 160 figures en quadrichromie, 3 annexes. 35 €.

Cet ouvrage retrace le

destin tragique d'une femme appartenant à l'ethnie Khoisan de l'Afrique du Sud, qui devint une image symbolique au profit d'une mythologie européenne de l'homme sauvage, référence pour l'idéologie de la hiérarchie des races qui imprègne tous les domaines au XIX^e siècle, de la science aux arts et bien sûr la vie sociale et la politique coloniale. Le sous-titre de l'ouvrage, "entre Barnum et Muséum", indique clairement le double aspect de cette affaire et le parallélisme troublant entre l'essor des collections scientifiques et celui des exhibitions foraines mêlant monstruosité et images de peuples considérés comme attardés. Tendance malsaine au voyeurisme et à la complaisance dans la vue de formes sortant de l'ordinaire, associées à des fantasmes sexuels, tels ont été les ingrédients de la célébrité de son vivant et plus encore après sa mort en 1815. Sans que les autorités s'inquiètent de son identité véritable, elle a été considérée comme bien de son montreur qui céda son corps au Muséum où il devint collection d'objets anatomiques. Cette appellation de "Vénus hottentote", slogan de bonimenteur de foire, est ainsi devenu qualificatif d'un type humain, le Bochimán, et un enjeu scientifique au sujet de l'histoire de l'humanité. La conception linéaire, qui a dominé en raison d'une incompréhension de la théorie darwinienne, a trouvé dans l'examen des restes de Saartjie Baartman de quoi alimenter une analogie avec les premiers fossiles humains découverts peu après. De l'image du "sauvage" on est passé à celle du "chaînon manquant", stade figé de la transition de l'animal à l'homme. La découverte des représentations féminines de la préhistoire n'a fait qu'accentuer la confusion propre au concept de "fossile vivant" : les "primitifs" actuels ont été vus comme des attardés de la préhistoire. Le livre nous interroge sur le regard que plusieurs générations, celles de l'essor du colonialisme, a jeté sur cette femme, regard où se mêlent attraction et répulsion et qui conforte le sentiment d'une supériorité de fait et donc de droit. Cette question de droit justement est soulevée quand la procédure de restitution des restes anatomiques (conservés au Muséum) à son pays d'origine et à sa famille ethnique a été engagée en 2002. Deux siècles après son décès, elle nous interpelle sur le respect de la personne humaine et les limites de la curiosité scientifique, où science et idéologie sont souvent mêlées. Ce livre d'historiens pose

ainsi des questions de société : quel regard avons-nous sur l'autre ? Quelles règles éthiques appliquer à l'emploi du corps humain pour les besoins de la connaissance ? Enfin, comme il est dit dans une des contributions : "Comment l'homme se conçoit-il dans sa diversité et son unité ?".

j.-p. Gasc



BRUNEAU de MIRÉ (Ph.). – Fontainebleau, terre de rencontres. Le point de vue d'un naturaliste. Editions ANVL (Montpellier), juin 2013, 116 p. 16 x 24, 204 photos en couleur et dessins, annexes, réf., liste des espèces figurées. 20 €.

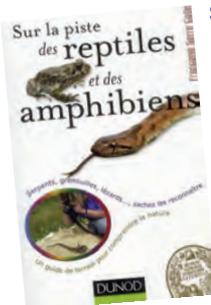
Très attaché au massif de Fontainebleau depuis de nombreuses années, l'auteur espère toujours que ce site sera déclaré parc national.

Fontainebleau n'est pas seulement une forêt, mais un ensemble de milieux ouverts ensoleillés et de boisements profonds, dont Philippe Bruneau de Miré décrit l'évolution : cet ensemble a été victime des changements climatiques, des conflits humains et d'une gestion confiée à des forestiers chargés de conserver et d'exploiter.

Dans les chapitres successifs, l'auteur passe en revue des habitats originaux qui constituent le massif et qui doivent être protégés en raison des ressources qu'ils recèlent encore.

Un plaidoyer pour la sauvegarde de cette forêt de plaine la plus riche d'Europe pour sa diversité biologique. Un texte clair et précis, émaillé d'anecdotes, illustré de belles et évocatrices photos notamment d'insectes.

j. C.



SERRE COLLET (F.). – Sur la piste des reptiles et des amphibiens. Un guide de terrain pour comprendre la nature. Collection L'amateur de nature en partenariat avec le Muséum national d'histoire naturelle. Dunod (Paris), avril 2013, 206 p. 13,5 x 21, photos en couleur, carnet pratique, index. 15,90 €.

Le lecteur découvre, outre le mode d'emploi du guide, des recommandations (respect des animaux et des milieux), les méthodes pour suivre la piste des reptiles et des amphibiens, les classifications, la biologie, l'alimentation, la reproduction, ce qu'il faut faire en cas de morsures. Tous ces thèmes sont développés méthodiquement, scrupuleusement et, dans le même temps, simplement exprimés.

Avant de présenter les planches qui décrivent chacun des animaux : serpents, tortues, lézards, urodèles (salamandres, tritons ...), anoures (crapauds, grenouilles ...), une clé visuelle d'identification, astucieusement composée de petits tableaux (photos et textes) comparatifs, éclaire rapidement l'amateur.

Des notes émaillent le livre, lesquelles dénoncent les croyances invraisemblables,

les rumeurs infondées qui entourent, pour l'essentiel, les reptiles.

Françoise Serre Collet est chargée de médiation scientifique au sein du Muséum national d'histoire naturelle. Elle a composé, ici, un guide bien écrit, d'accès facile, autrement, dit bien utile.

j.-c. J.



Traces et indices des animaux en montagne. Un guide et un carnet de terrain. Les mosaïques nature, Glénat (Grenoble), mai 2013, 128 p. 12 x 15, photos et dessins en couleur, réf., adresses utiles, index des noms communs et des noms scientifiques. 10,10 €.

Ce guide, proposé par le Parc national de la Vanoise, est rédigé par Catherine Balais, conseillée au plan scientifique par Christian Balais, garde-mondeur du parc.

Connaissances et expériences de terrain sont consignées dans ce livret, outil qui permet d'interpréter les traces et les indices laissés par les animaux susceptibles d'être rencontrés en montagne. En effet, il n'est pas facile d'observer les animaux dans leur milieu, car ils sont craintifs, vivent la nuit le plus souvent dans des lieux difficiles d'accès. Cependant, ils laissent des traces qui sont intéressantes tant pour le naturaliste que pour le promeneur.

Le guide permet la lecture des traces, d'identifier les mammifères et les oiseaux présents dans un site. Conçu pour être emporté sur le terrain, il est divisé en quatre chapitres très bien illustrés : empreintes, reliefs de repas, dégâts sur les arbres, crottes et pelotes, autres (terriers, nids, plumes).

Suivent le carnet de terrain proprement dit (observer sans déranger, conserver les indices, réaliser des moulages, analyser le contenu d'une pelote de réjection, reconnaître les empreintes des mammifères et d'oiseaux) et le carnet d'observation à remplir au cours de la randonnée.

j. C.



DUBOIS (P. J.). – A nos vaches. Inventaire des races bovines disparues et menacées de France. delachaux et niestlé (Paris), février 2011, 448 p. 18,5 x 24,5, nombreuses photos en couleur et en noir et blanc, bibliographie, crédits photographiques. 34,90 €.

Une quarantaine de races ou populations de vaches ont disparu depuis le milieu du XIX^e siècle. Rien n'est terminé puisque de nos jours une vingtaine de races françaises sont menacées de disparition.

A l'instar de la Biodiversité, la biodiversité "domestique" est menacée dans ses races, dans ses gènes, menacée par l'uniformisation (la suprématie de la vache laitière Prim'Holstein est représentative de cette tendance). Pourtant, la diversité a une histoire et si, pour les races disparues, il est trop tard pour intervenir, il est néanmoins

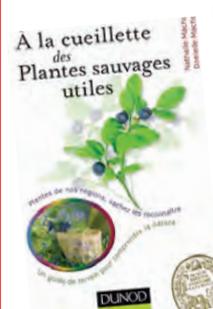
nécessaire de leur rendre hommage, d'autant plus qu'aucun livre ne s'y est vraiment consacré (*L'inventaire des animaux domestiques de France* d'Alain Raveneau, Nathan 1993, qui mentionnait, dans un encadré, une liste des races bovines disparues ou très rares, avait influencé P.J. Dubois). Disparues la Marchoise, la Berguenarde, la Morvanelle, l'Ardennaise, la Berrichonne... et bien d'autres !

Philippe J. Dubois est docteur en chirurgie dentaire, ingénieur écologue et ornithologue, mais son véritable engouement depuis l'âge de six ans pour les vaches l'a conduit à une investigation déterminée.

En introduction, l'auteur s'interroge sur l'origine de la dénomination race qui se rapporte aux espèces domestiques, s'il s'agit de race, de variété ou de population. Il se prononce sur le rôle du standard de race. Il explique les méthodes employées dans ses recherches historiques. Enfin, dans le corps du livre, suivent l'origine, la description, l'aptitude (viande, lait, travail), le parcours historique, le sort (disparition, menace de disparition) de chaque animal. De nombreuses photographies d'archives émaillent toute cette prospection.

Philippe J. Dubois a établi un ouvrage précieux dans son contenu, peut-être unique en son genre, qui éclaire fortement une page du patrimoine français.

j.-c. J.



MACHON (N.), MACHON (D.). – A la cueillette des plantes sauvages utiles. Dunod (Paris), Muséum national d'histoire naturelle, mars 2013, 192 p. 13,5 x 21, illustrations de Delphine Zigoni, photos en couleur, glossaire, index, crédits photographiques. 15,90 €.

Les plantes sauvages "utiles", vaste domaine où conduisent le lecteur parmi mille questions-réponses !

En tête de l'ouvrage, un avertissement : que chacun se méfie des confusions possibles dans l'identification des plantes, certaines sont toxiques à l'ingestion.

L'historique des plantes sauvages, le panorama du règne végétal avec la description des familles, les parties des plantes (racines, tiges, écorces...) utiles à l'homme, la qualité physique, mécanique, thermique, phonique, la propriété des molécules chimiques, le mode d'emploi, la clé d'identification, constituent en préambule le cortège des informations utiles dans la découverte des cent dix espèces de plantes sauvages du présent guide.

Dans les fiches qui suivent, les auteurs exposent ainsi chaque plante : développement, période de floraison, vivace ou annuelle, lieu de présence, description, biotope, attribution des différentes appellations, famille, usages (pharmaceutique, alimentaire, agricole, insecticide...), risque de confusion, particularisme.

Nathalie et Danielle Machon traitent, minutieusement et précautionneusement, leur sujet dans un livre bien illustré, facile à emporter et à consulter sur le terrain.

m.-h B.

Appel à souscription pour la restitution du bassin qui ornait l'Esplanade Milne Edwards

Démonté en 1981 au moment de la construction de la Zoothèque et de l'aménagement de la Grande galerie de l'évolution, le bassin qui se trouvait jadis sur l'actuelle Esplanade Milne Edwards, entre la statue de Buffon et la façade de la Grande galerie, avait disparu.

La Société des Amis du Muséum, à l'issue d'une patiente enquête conduite par l'un de ses sociétaires – Bernard Dupin, architecte – a « retrouvé » le bassin, simplement enfoui à son emplacement d'origine, et est déterminée à contribuer, aux côtés du Muséum, à sa restitution dans son site historique.

La restitution du bassin aura pour effet :

- de concrétiser un engagement pris par la Direction du Muséum en 1984,
- de transformer et d'animer l'actuelle Esplanade Milne Edwards, désertique et minérale,
- d'affirmer et de sauvegarder l'identité patrimoniale et historique du Jardin. En effet, depuis plus de trois siècles, depuis le Jardin du Roy, un bassin occupait cet emplacement,
- d'entrevoir la réintroduction de diverses formes de biodiversité liées à l'eau dans l'actuel Jardin des Plantes où la plupart des bassins anciens ont disparu.

La Direction du Muséum a fait connaître à la Société des Amis l'intérêt qu'elle porte au projet et l'associe à sa mise en œuvre.

Le samedi 13 avril 2013, l'Assemblée générale de la Société des Amis du Muséum a donné son approbation au projet de restitution du bassin et au principe d'un appel à souscription auprès des adhérents afin de contribuer au financement des études préliminaires.

L'état et le développement du projet, en mai 2013

Dans un premier temps, la Direction du Muséum demande à la Société de participer au financement des sondages, du diagnostic et des études de faisabilité



menés sous la tutelle de l'architecte en chef des Monuments Historiques.

Les travaux de restitution du bassin ne manqueront pas de motiver divers mécènes et sponsors désireux d'associer leur nom à l'image prestigieuse du Muséum et du Jardin des Plantes, en participant au financement de l'opération.

La Société des Amis sera associée à la mise en œuvre d'un projet que les sociétaires auront rendu possible par leur généreuse souscription. Sa participation financière sera officialisée par un contrat de subvention en faveur du Muséum.

La souscription

La Société fait donc appel à la générosité de ses membres dans les conditions suivantes :

- un compte bancaire sera totalement dédié aux versements,
- les donateurs seront inscrits sur une liste spéciale,
- le montant du don est laissé à l'appréciation de chacun et un reçu fiscal sera délivré sur demande.

Grâce à leur participation, les membres de la Société des Amis auront la fierté d'avoir contribué à la restitution d'un bassin classé monument historique.

BULLETIN DE 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

Établissement
20041

Guichet
00001

N° compte
0099004U020

Clé RIB
55

Domiciliation
Paris IDF
Centre financier, 11 rue Bourseul
75900 Paris Cedex 15

Je souhaite recevoir un reçu fiscal OUI NON



Léguer à la Société des Amis du Muséum

Association créée en 1907, reconnue d'utilité publique depuis 1926, la Société des Amis du Muséum et du Jardin des Plantes est, à ce titre, habilitée à recevoir des legs et des donations, sous le contrôle de l'autorité préfectorale.

Ces dons permettent à la Société de réaliser sa mission auprès du Muséum : soutien aux étudiants, aux chercheurs, enrichissement de ses collections, aides aux animaux de la Ménagerie du Jardin des Plantes, du Zoo de Paris (Vincennes) et de la Haute Touche ; appui à l'Harmas de J.H. Fabre et à toutes les dépendances du Muséum national d'histoire naturelle

Quels sont les types de legs dont peut bénéficier la Société ?

1. **Le legs particulier** : La personne indique dans son testament un ou plusieurs biens déterminés qu'elle souhaite léguer à l'association : une somme d'argent, un meuble, un bijou, une maison, un terrain, une collection...
2. **Le legs à titre universel** : Dans ce cas, l'Association reçoit *une quote-part ou une entité particulière du patrimoine* : la moitié, un tiers, un quart... selon la proportion indiquée dans le testament.
3. **Le legs universel** : Ici, la personne lègue *l'intégralité de son patrimoine à l'Association*. Celle-ci exécute ensuite les volontés indiquées dans le testament en versant la part revenant aux héritiers... Elle devient ensuite propriétaire des biens restants, sous réserve de respecter les dispositions particulières éventuellement prévues par le testateur.

Pour toute question ou information complémentaire, vous pouvez contacter en toute confidentialité le Président, le Secrétaire général ou le Trésorier.

Par courrier : Société des Amis du Muséum national d'histoire naturelle et du Jardin des Plantes
57 rue Cuvier 75231 Paris Cedex 05

Par téléphone/fax : 01 43 71 77 42 - Par message électronique : steamhn@mnhn.fr

Quel que soit votre choix, exprimez-le auprès d'une personne habilitée à faire respecter votre volonté : votre notaire

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 : Ghaliya Nabi

Secrétariat ouvert de 14h à 17h30
sauf dimanche, lundi et jours fériés
Tél. /fax : 01 43 31 77 42

Courriel : steamhn@mnhn.fr

Site : www.mnhn.fr/amismuseum

Directeur de la publication : J. Collet

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

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

Programme des conférences et manifestations du quatrième trimestre 2013

Amphithéâtre d'Entomologie, 43/45, rue Buffon 75005 Paris

OCTOBRE Samedi 5, 14h30 : **Des singes et des hommes. Une longue histoire commune...**, par Chris HERZFELD, philosophe des sciences, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.

Samedi 12, 14h30 : **Les hippocampes de l'imaginaire à la réalité : biologie et statut de conservation d'un genre particulier**, par Marina QUINE, doctorante à l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Sorbonne.

Samedi 19, 14h30 : « **La malédiction des espèces longévives face aux activités humaines** » : **les espèces à démographie lente et les raisons de leur fragilité**, par Jean-Dominique LEBRETON, Centre d'Ecologie fonctionnelle et évolutive, directeur de recherche au CNRS, membre de l'Académie des Sciences.

Sortie : Samedi 19 octobre : **Sortie à L'arboretum de Chèvreloup**. Rendez-vous à 10h30 à l'accueil de Chèvreloup. Se renseigner et s'inscrire au secrétariat ou www.doodle.com/shr2gnpxipvbtgps. Itinéraire : www.chevreloup.mnhn.fr

NOVEMBRE Samedi 16, 14h30 : **Quand l'Histoire de France et l'histoire d'une invasion se rejoignent : cas des termites parisiens**, par Anne-Geneviève BAGNERES-URBANY, directeur de recherches CNRS (IRBI, Tours).

Samedi 23, 14h30 : **Le commencement de l'infini**, par Jacques TREINER, ex-Paris VI, professeur à Sciences-Po Paris.

Samedi 30, 14h30 : **Les libellules en ville**, par Martin JEANMOUGIN, doctorant au Muséum national d'histoire naturelle.

DECEMBRE Samedi 7, 14h30 : **Comment faire de son jardin, un paradis pour la faune ?** par Gilles LEBLAIS, auteur et photographe naturaliste, conférencier et consultant en jardin naturel et sauvage.

Samedi 14, 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 (Belgique).

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

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 ». Ensuite, la commande doit transiter par le secrétariat de la société.

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

ISSN 1161-9104

NDLR : La rédaction s'excuse d'avoir introduit dans le numéro de juin 2013 p. 27, *Alligators contre grenouilles taureau*, un poisson d'avril sous la forme d'alligators.