

Biologie historique et évolutionnisme

Armand de RICQLÈS, professeur

ENSEIGNEMENTS

1. Cours 2007-2008

Vendredi 11, 18, 25 janvier ; 1, 8, 15, 22 février, 7 et 9 mars 2008 (18 heures)
Le retour à la source : l'évolution secondaire des tétrapodes vers les milieux aquatiques
2 — *Les formes mésozoïques*

En prologue au Cours annoncé, j'ai consacré les deux premières séances à un point d'histoire de la paléontologie : les débuts de l'interprétation réaliste des fossiles. Ce choix résulte des contraintes de l'actualité. En un temps où le « néo-créationnisme » tente de s'emparer des esprits et essaye, sur tous les continents, de subvertir à l'école les enseignements scientifiques sur l'évolution, il est réconfortant et salutaire de se tourner vers les « pères fondateurs ». Comment, à leur époque, et malgré un environnement créationniste (et diluvianiste) dominant, ceux-ci ont-ils été progressivement capables de construire une interprétation naturaliste, réaliste et scientifiquement fondée des fossiles ? J'ai montré en détail comment les « glossopètres » de l'île de Malte ont joué un rôle éminent dans cette aventure intellectuelle qui se déroule de la Renaissance à l'Age classique. Les héros en sont Conrad Gesner (1565), Michele Mercati (1574), Nicolas Stenon (1667,1669), Agostino Scilla (1670) et Paolo Boccone (1671). Les « *glossopetrae* » ne sont pas la langue pétrifiée de Saint Paul (évangéliste de Malte) et multipliée dans le sol « par la vertu des roches », ni des « jeux de la nature » mais bien de véritables dent de squales, fossilisées et conservées dans les sédiments marins formant les assises de l'île.

J'ai brièvement présenté ensuite, au titre de « l'actualité » des travaux de la chaire, les activités conduites depuis plusieurs années au Maroc, visant à la réalisation d'un Musée sur site (gisement dinosaurien de Tazouda) s'intégrant dans un vaste projet de « Géoparc » dans le Haut Atlas.

Le cours proprement dit a débuté par un rappel des éléments biologiques présentés l'année dernière à propos de l'adaptation secondaire de certains amphibiens aux milieux aquatiques (hétérochronies de développement dans l'histologie squelettique) en posant la question de la possible pertinence de ces mêmes mécanismes mais cette fois chez les amniotes (Reptilia). Parmi ces derniers, de nombreuses lignées s'adaptent en effet secondairement aux milieux aquatiques à partir d'ancêtres présumés terrestres. On a envisagé, cette année, l'évolution à cet égard de groupes d'importance variée, soit par leur biodiversité, soit par leur longévité géologique ou pour leur importance écologique. Après un rappel des caractéristiques ostéologiques fondamentales des amniotes (problème des fosses temporales, membres...) on a d'abord traité de deux petits groupes anciens, souvent rapprochés des Synapsides (lignée mammalienne) : Méso-saures et Thalattosaures. J'ai traité ensuite en détail le clade des Ichthyosaures (Ichthyopterygia ou « Parapsides »). J'ai enfin passé en revue le grand clade des Sauropterygia ou « Euryapsides » (Nothosaures, Placodontes et Plésiosaures). Comme d'habitude, j'ai tenté de croiser, pour chaque groupe, les données d'histoire de la paléontologie et de la systématique (premières découvertes puis compréhension « classique » du groupe) avec les données récentes issues de la recherche moderne (nouvelles découvertes, analyse phylogénétique, déploiement biostratigraphique et paléogéographique, biomécanique, paléobiologie, paléoécologie, extinction...).

Les Méso-saures constituent un petit groupe d'amniotes primitifs de taille médiocre (50 cm à 1,50 m) représentant les plus anciens reptiles très modifiés par leur adaptation à la vie aquatique (Carbonifère supérieur, Permien inférieur). Ils sont célèbres par les implications paléogéographiques de leur répartition (Afrique du Sud et Amérique du sud exclusivement), ayant servi d'argument fort en faveur du « Continent de Gondwana » bien avant l'élaboration de la « tectonique des plaques ». Ils ont vécu dans une mer épicontinentale sur le Gondwana, ayant suivi les dépôts de tillites glaciaires en Afrique du Sud (Groupe de Dwyka). La reconstitution du crâne chez *Mesosaurus* et *Stereosternum* avec des fosses temporales de type « synapside » n'est pas certaine et cet argument n'est plus guère accepté pour rapprocher les Méso-saures de la lignée mammalienne. Les phénomènes extensifs de pachyostéose intéressant la morphologie (côtes « en bananes ») et l'histologie de tout l'endosquelette sont très marqués et suggèrent que, comme chez les Urodèles, des hétérochronies de développement du squelette sont associées à l'adaptation secondaire au milieu aquatique.

Les Thalattosaures forment un autre petit groupe de reptiles aquatiques découvert au début du xx^e siècle dans le Trias supérieur de Californie. *Thalattosaurus* et *Nectosaurus* ont une fosse temporale « basse » techniquement de type synapside (lignée mammalienne) bien que le reste de l'anatomie évoque plutôt les diapsides. De taille moyenne (1 à 3 m de long) ils ont des membres courts mais pas transformés en palettes natatoires. Les découvertes de l'Ecole Suisse de Peyer dans le Trias des Alpes tessinoises (années 1930) de reptiles marins diapsides (*Macrocnemus*, *Askeptosaurus*, etc.) assez comparables aux thalattosaures ont fait

rapidement soupçonner que ces derniers pourraient être des diapsides modifiés par perte de la fosse temporale supérieure. Cette hypothèse a été confirmée à partir des années 2000 par la découverte de formes nouvelles dans le Trias supérieur du Guizhou (Chine). *Anshunsaurus*, *Xinpunsaurus* et d'autres taxons ont récemment permis la construction d'un cladogramme du groupe, qui semble s'être dispersé au Trias sur la rive nord de la Téthys.

Avec le groupe des Ichthyopterygia (Ichthyosaures) constituant un grand clade naturel, on aborde une radiation majeure de tétrapodes retournés au milieu aquatique. La découverte de ce groupe en Angleterre au début du XIX^e siècle nous ramène aux origines mêmes de la paléontologie des vertébrés. Nous avons relaté l'histoire de ces premières découvertes (1814) sur les côtes du Dorset par Mary Anning, la création du Genre *Ichthyosaurus* par Koenig (1817) et l'intérêt de Cuvier qui fait acheter le premier spécimen pour le Muséum (1820). On a également relaté l'histoire des premières iconographies de vulgarisation paléontologique à propos des ichthyosaures par de la Beche (1830) et Parley (1837). On est passé ensuite à la présentation anatomique générale du groupe, en notant l'importance des « fossilisations exceptionnelles » des traces du tégument, comme à Holzmaden (Toarcien du Wurtemberg), permettant ainsi de découvrir l'existence de nageoires dorsale et caudale supérieure uniquement tégumentaires. La disposition crânienne des Ichthyosaures était apparue comme très singulière. Il s'agit de diapsides, mais la fosse temporale supérieure est particulière car typiquement limitée inféro-latéralement par le post frontal et le supra temporal. Pendant la plus grande partie du XX^e siècle, cette disposition a justifié de placer les ichthyosaures dans une « sous classe » particulière des Reptilia : les Parapsides. A partir des années 1970 de nouvelles études (Romer, Mc Gowan) avaient mis en doute l'existence de cette disposition anatomique, et donc la pertinence même du concept de parapside : il s'agirait de diapsides typiques. En fait, les travaux comparatifs récents prenant en compte les formes du Trias et du Jurassique ont permis de résoudre le problème. Des phénomènes de déplacements, fusions, recouvrements et disparitions des os dermiques de la joue et de la région temporale sont intervenus dans diverses lignées d'ichthyosaures. A partir d'une disposition diapside « typique » plésiomorphe (Trias inférieur) une disposition parapside typique se réalise bien secondairement, dès la base du Lias dans certaines lignées. Les dents sont généralement coniques à carènes coupantes (fonction prédatrice), mais quelques formes triasiques (*Phalarodon*, *Omphalosaurus*...) se sont adaptées à la durophagie, avec des dents à couronnes bulbeuses. Les membres antérieurs et postérieurs sont complètement transformés en palettes natatoires, dont l'origine à partir d'une membre pentadactyle « typique » de vertébré terrestre peut être désormais assez bien documentée grâce à la découverte de formes très primitives (*Chaohusaurus*) récemment décrites du Trias inférieur d'Anhui (Chine). Il y a toujours hyperphalangie mais le nombre de doigts peut se réduire, la palette devenant alors étroite et très allongée (lignées « longipinnates » : Shastasauridés du Trias supérieur). Au contraire la palette peut s'élargir (« latipinnates ») avec

hyperdactylie, comme chez *Platypterygius* du Crétacé inférieur. De façon générale, la morphologie des formes primitives (Trias inférieur) présente un corps allongé, adapté à la nage anguilliforme, avec une caudale dans le prolongement du tronc. Au fur et à mesure de leur évolution les ichthyosaures réalisent un profil plus hydrodynamique avec un tronc plus court, renflé, et une caudale falciforme adaptée à la nage thunifforme.

La phylogénie d'ensemble du groupe est désormais établie dans ses grandes lignes par l'analyse cladistique. Les formes archaïques du Trias inférieur et moyen (*Mixosaurus*, *Phalarodon*) sont de petite taille, vivant dans des environnements néritiques. Les Shastasauridés du Trias supérieur, au corps encore allongé et à la caudale plésiomorphe, représentent les premiers grands ichthyosaures (*Cymbospondylus*) et contiennent les géants du groupe (*Shonisaurus* : 15 à 20 m ?). La biodiversité du groupe s'effondre lors de la transition Trias/Lias mais la lignée se poursuit avec des formes adaptées à la vie pélagique (Néoichthyosauria). Ce sont les types « classiques » d'ichthyosaures du Jurassique, constituant de nombreux taxons de taille moyenne (3 m) à grande (7 m) et présentant chacun des autapomorphies variées (forme du rostre, taille des orbites...) (*Ichthyosaurus*, *Leptopterygius*, *Stenopterygius*, *Ophthalmosaurus*, etc.). Au Jurassique terminal, le groupe subit une nouvelle diminution de sa diversité mais persiste au Crétacé avec des formes telles que *Platypterygius* présentant une polydactylie, et qui proviennent de formes du Jurassique phylogénétiquement moins dérivées que le groupe *Ichthyosaurus-Ophthalmosaurus*.

On a discuté ensuite de l'histoire de la répartition spatiale du clade qui est relativement bien documentée. Les ichthyosaures apparaissent au Trias inférieur de Chine (*Chaohusaurus*). Au Trias supérieur ils sont largement répartis depuis la région orientale (Japon, Chine), en Europe alpine et centrale, au Spitzberg et en bordure du Pacifique (Colombie britannique, Nevada) surtout dans des sédiments marins côtiers. Au Jurassique moyen, les principaux gisements européens « classiques » sont en Angleterre et en Allemagne et le groupe est également connu des bordures du Pacifique : Neuquén (Argentine) et Wyoming (USA). A l'Albien (Sommet du Crétacé inférieur) leur répartition est encore très vaste : « continental seaway » sur l'Amérique du nord, Europe centrale, Russie du Sud et région australienne.

En ce qui concerne la paléobiologie, nous avons présenté et discuté les données et l'argumentation concernant divers aspects du mode de vie. L'histologie suggère une croissance rapide dans un contexte adaptatif très comparable à celui des Cétacés. La morphométrie renseigne sur l'évolution des modes de nage et suggère une physiologie « pseudo-endothermique » chez les espèces thuniformes. La taphonomie informe sur la reproduction (viviparité) et l'alimentation (poissons, céphalopodes). Enfin la sédimentologie permet de préciser les habitats (formes néritiques ou pélagiques). De nombreuses questions restent toutefois ouvertes, telle la concentration d'individus immatures et de femelles gestantes dans d'éventuels

« sites de reproduction » à la façon des Cétacés (Holzmaden ?). J'ai enfin évoqué les problèmes d'origine et d'extinction du groupe. Quand celui-ci disparaît, bien avant la fin du Crétacé supérieur, à la suite d'une réduction progressive de son aire d'extension géographique connue, les derniers ichthyosaures, très peu modifiés par rapport aux formes jurassiques, étaient déjà des « fossiles vivants » dans les écosystèmes marins du Crétacé. Le problème de l'origine des ichthyosaures demeure largement ouvert. S'il paraît clair désormais qu'ils dérivent de quelque diapside terrestre « généralisé » et encore inconnu, la dynamique de leur différenciation donne toujours lieu à controverses. Pour les uns, le degré de spécialisation des premiers ichthyosaures connus du Spathien (Trias inférieur) implique une longue histoire permienne encore totalement inconnue. Pour les autres, sensibles à l'énorme extinction fini-permienne, l'origine du groupe participe d'une dynamique de recolonisation rapide des habitats par rediversification des écosystèmes après la crise. Dans ce cas, la différenciation initiale des ichthyosaures aurait été très rapide et concentrée à la base du Trias (base du Scythien). De futures découvertes de terrain permettront sans doute de tester ces hypothèses.

L'autre grand rameau évolutif envisagé cette année est celui des Sauropterygia (ou Euryapsides) dont les représentants les plus connus sont les plésiosaures. Globalement, les sauroptérygiens montrent une plus grande biodiversité et un plus long succès évolutif que les ichthyosaures, ne disparaissant qu'avec l'événement fini-Crétacé. Les sauroptérygiens présentent un mode d'adaptation à la propulsion aquatique fondamentalement différent de celui des ichthyosaures. Chez ces derniers la propulsion était assurée par des ondulations latérales du tronc et de la queue, comme chez les poissons, les membres pairs ne conservant que des fonctions de stabilisateurs et de gouvernes. Chez les sauroptérygiens, les membres pairs eux-mêmes (et leurs ceintures) conservent toujours un rôle important, voire majeur, dans la locomotion, selon des modalités toutefois assez variées. Comme celle des ichthyosaures, la découverte des plésiosaures ramène aux origines mêmes de la paléontologie scientifique. J'ai relaté les soupçons de Cuvier dessinant en Angleterre dès 1818 des os isolés de plésiosaures, la découverte du premier squelette complet par Mary Anning (1821) et l'achat par Constant Prévost, missionné par Cuvier, du second squelette sub-complet pour le Muséum dès 1824.

Le terme d'Euryapside, désignant classiquement une « Sous Classe » des Reptilia, fait allusion à la disposition particulière des fosses temporales, caractéristique du groupe. Seule est présente une fosse temporale supérieure homologue à celle des diapsides, et donc limitée latéralement par le post orbitaire et le squamosal. En revanche il n'y a pas de fosse temporale inférieure. A sa place, une émargination de la bordure inféro-latérale de la joue et l'absence de quadrato-jugal suggèrent qu'une fosse temporale inférieure de diapside aurait pu être initialement présente. L'articulation carré/articulaire est reportée très postérieurement. Classiquement, le clade débute au Trias avec les nothosaures, formes encore amphibiens, de taille petite ou moyenne, et les placodontes, très spécialisés dans la consommation de coquillages. Il se poursuit au Jurassique par les formes pélagiques bien connues des

plésiosaures à cou allongé et tête petite, et des pliosaures à cou court et à tête allongée. On retrouve les uns et les autres au Crétacé, les plésiosaures y culminant avec des formes terminales de très grande taille, les élasmosaures. Nous avons montré combien ce schéma général avait été enrichi et modulé par les recherches des deux dernières décennies, du fait de nouvelles découvertes et de l'application de la méthode cladistique.

L'histoire paléontologique du groupe débute au Trias inférieur avec des organismes lacertiformes de petite taille (50 cm). Le cou, le tronc et la queue sont allongés tandis que les membres pentadactyles sont relativement courts et robustes, avec toutefois des autopodes allongés mais sans hyperphalangie. La forme la plus basale est *Keichousaurus*, de Chine, dont l'ontogénie est connue, qui se regroupe avec d'autres taxons de très petite taille et un peu plus récents du Trias inférieur et moyen d'Europe centrale (*Dactylosaurus*, *Anarosaurus*, etc.). L'analyse cladistique de ces taxons, initialement classés parmi les nothosaures, montre qu'ils constituent un premier clade basal des Sauropterygiens : les pachypleurosaures. Ce clade est caractérisé, entre autres synapomorphies, par une histomorphogenèse squelettique particulière, que nous avons détaillée, et qui est très proche de celle des mésosaures (voir ci-dessus). A la suite des études récentes de O. Rieppel et coll., j'ai détaillé, à titre d'exemple, les problèmes paléobiologiques et évolutifs concernant des pachypleurosaures un peu plus récents et de plus grande taille, provenant des célèbres gisements du Monte San Giorgio (Tessin). Les taxons concernés : *Serpianosaurus* et trois espèces successives de *Neusticosaurus* (*Pachypleurosaurus*) : *N. pusillus*, *N. peyeri* et *N. edwardsii* se succèdent localement dans la série stratigraphique. Avec ce modèle on dispose de « paléopopulations » (contrôle statistique) représentées par des individus complets (contrôle anatomique), comprenant des séries de croissance (contrôle ontogénique), se succédant dans le temps (contrôle stratigraphique) et l'espace en un même lieu (contrôle géographique). Que souhaiter de mieux dans la documentation paléontologique ? La série stratigraphique représente une durée de 5 MA au maximum, à la limite Anisien/Ladinien (Trias moyen), mais les quatre principales séquences fossilifères successives n'en représentent qu'un faible pourcentage temporel. L'analyse cladistique place *Serpianosaurus* comme taxon basal, les trois autres espèces de *Neusticosaurus* étant de plus en plus dérivées, ce qui est conforme à leurs situations stratigraphiques respectives. Le cladogramme suggère l'existence de plusieurs « lignées fantômes » répondant aux cladogenèses successives aboutissant aux quatre taxons décrits. En revanche, on n'en a nulle trace dans la documentation morphométrique et stratophénétique disponible, qui suggère plutôt l'existence d'une seule lignée évoluant par anagenèse. On saisit sur cet exemple en quoi l'analyse logique de la répartition taxinomique des états de caractères (analyse cladistique) pourrait éventuellement différer de la phylogénie concrète.

Les Nothosaures proprement dits (*Nothosaurus*, *Ceresiosaurus*, *Lariosaurus*, *Simosaurus*, *Cymatosaurus*...) sont généralement des organismes plus spectaculaires que les pachypleurosaures (1,50 m à 4 m), présentant une grande diversité dans

leurs proportions crâniennes. La tête triangulaire, et plus ou moins allongée, était de relativement petite taille et portée par un cou allongé. Les membres pentadactyles assez peu modifiés sont cependant déjà adaptés à la vie aquatique, mais devaient encore permettre la locomotion au sol (on a comparé leur situation, à cet égard, à celle des pinnipèdes parmi les mammifères). La nage pouvait encore impliquer des ondulations latérales du corps et de la queue. C'était des organismes plutôt néritiques à rôle de superprédateurs dans les mers du Trias moyen et supérieur (Europe centrale (Muschelkalk), Trias alpin, Moyen Orient, Chine...). L'analyse phylogénétique du groupe, très complexe, n'a pas encore abouti à des conclusions robustes. Les nothosaures ne dépassent pas le sommet du Trias mais sont relayés dès le Lias par les premiers plésiosaures. Ceci pose le problème de l'origine de ces derniers. On avait soupçonné depuis longtemps qu'une famille très mal connue de nothosaures du Trias moyen, les pistosaures, aurait été à l'origine des plésiosaures. Cette hypothèse a été confirmée récemment par la découverte de nouveaux pistosaures beaucoup plus complets. L'analyse phylogénétique des caractères d'*Angustasaurus*, du Trias moyen du Nevada et de *Yunguisaurus* du Trias moyen de Chine relativement aux nothosaures et à *Plesiosaurus* (2006) confirme la position des pistosaures comme groupe-frère externe des Plésiosaures.

Les plésiosaures apparaissent avec la transgression liasique en Europe, avec d'emblée des formes pélagiques à tête plutôt petite et à cou long (plésiosaures proprement dits : *Cryptocleidus*) et des formes à grande tête et à cou court (type pliosaure : *Peloneustes*). L'analyse cladistique d'ensemble du groupe tend à montrer que cette subdivision est plus écologique que phylogénétique, répondant à la réalisation itérative de deux « types adaptatifs » différents de grands prédateurs marins. Les membres sont toujours transformés en palettes natatoires plus ou moins allongées par un forte hyperphalangie (pas d'hyperdactylie) et sont associés à un développement ventral considérable des ceintures scapulaires et pelviennes. Celles-ci sont reliées ventralement par un puissant système de gastralia. La région troncale, armée par des côtes puissantes, s'élargit assez considérablement et s'aplatit. Les portions dorsales des ceintures étaient sans doute reliées à l'axe vertébral par de puissants systèmes ligamentaires, transmettant l'effort propulsif. Les palettes natatoires postérieures (pelviennes) sont un peu plus développées que les antérieures (pectorales) chez les pliosaures, contrairement aux plésiosaures. On a relaté l'histoire des interprétations successives de la locomotion chez ces organismes. Pendant une bonne partie du xx^e siècle, on en est resté à une reconstruction proposée par Watson (1924) faisant des plésiosaures des « rameurs ». Une analyse critique serrée de cette conception par Robinson (1975-76) tant du point de vue anatomique qu'écologique et énergétique a entraîné son abandon. Désormais on voit dans les plésiosaures (comme à la fin du xix^e siècle) des pratiquants du « vol subaquatique » à la manière des tortues marines et des manchots actuels. Ils disposaient toutefois de deux « modules propulsifs » (pectoral et pelvien) au lieu d'un seul (pectoral) chez leurs analogues actuels. Des considérations hydrodynamiques et énergétiques suggèrent que les plésiosaures « classiques » à petite tête et long cou étaient des

nageurs d'endurance mais peu rapides. Les pliosaures, beaucoup plus hydrodynamiques, auraient été des nageurs plus rapides que l'on a pu comparer écologiquement à des orques, dans la nature actuelle. La position des plésiosaures et pliosaures au sein des écosystèmes marins du Jurassique supérieur a été systématiquement analysée sur le modèle de l'Oxford Clay (Martill 1994). La biomécanique dentaire et crânienne d'un superprédateur comme *Pliosaurus* a été analysée en détail et il a pu être montré que des carcasses flottées de dinosaures pouvaient entrer dans le régime (Taylor et al. 1993).

Le « type pliosaure » est bien représenté au Crétacé par les Polycotyloïdés. Des travaux phylogénétiques récents, fondés en particulier sur la structure du palais chez *Dolichorhynchops* du Campanien (Crétacé supérieur) du Kansas, ont montré que ce groupe n'était pas apparenté directement aux pliosaures jurassiques mais qu'il fait partie d'un clade des Cryptocleidoïdes (O'Keefe 2004) comprenant basalement des plésiosaures comme *Muraenosaurus* du Jurassique. Très récemment, les découvertes d'Albright et al. en Utah (2007) ont confirmé que les Polycotyloïdés font partie d'un groupe de « plésiosaures à cou court » ou « faux pliosaures ». Ainsi les pliosaures apparaissent bien comme un écotype ayant évolué de façon polyphylétique.

Les plésiosaures à cou long évoluent au Crétacé vers des formes de très grande taille, les élasmosaures, pouvant atteindre 12 à 15 mètres de long, pour des crânes de 30 à 50 cm chez les formes du Crétacé supérieur connues du centre et de l'ouest des USA, telles que *Thalassomedon*, *Styxosaurus* ou *Hydrotherosaurus*. Le cou très mobile s'allonge démesurément tandis que la queue se raccourcit en proportions relatives. Les grandes dents faisaient saillies extérieurement, les supérieures et les inférieures s'entrecroisant, et réalisant ainsi une « trappe » à poissons ou à céphalopodes. Nous avons relaté une succession de découvertes récentes concernant le groupe. Celle d'un élasmosaure primitif dans le Jurassique inférieur français (Bardet 1999) est venue documenter l'origine de ces formes dominantes au Crétacé, dont l'histoire peut être suivie en détail dans les régions Néo-Zélandaises, Australiennes et Sud-Américaine/Antarctique, et ce jusqu'au Crétacé terminal, avec des formes parfois écologiquement très spécialisées dans la microphagie (*Aristonectes*). Les rares données européennes issues du Maestrichthyen éponyme (Mulder 2000) indiquent également une persistance modeste du groupe jusqu'à l'extrême fin du Mésozoïque. Les travaux paléohistologiques sur des séries de croissance d'élasmosaures et de pliosaures du Crétacé supérieur de Nouvelle Zélande ont apporté des données intéressantes. Tandis que les jeunes ont un squelette pachyostique suggérant un rôle de « ballast » dans des environnements néritiques, à la façon des formes triasiques, les adultes acquièrent ensuite un squelette de structure allégée, « de type cétaqué », sans doute en relation avec la vie pélagique (Wiffen et al. 1995).

J'ai traité à part le groupe triasique des Placodontes, dont les relations phylogénétiques avec les autres Euryapsides ne font pas consensus. J'ai commencé

par la présentation de *Placodus gigas*, une grande forme (2 à 3 m) du Muschelkalk (Trias moyen) du domaine marin épicontinental (plates formes carbonatées) d'Europe centrale bordant le nord-ouest du domaine téthysien profond. C'était un animal plongeur au tronc rebondi et à la queue allongée. Les membres, relativement courts mais peu modifiés, ne devaient guère permettre une locomotion terrestre. Les ostéodermes dorsaux ne forment pas de carapace. Les côtes de morphologie complexe étaient complétées ventralement par des gastralia. Le crâne, massif et solide, est adapté à un régime conchylophage. Les puissantes incisives proclives sont suivies sur le palais et la mandibule par quelques énormes « dents en pavés » à l'émail épais, propres à broyer les coquilles de mollusques marins. L'évolution du groupe est dominée par l'adaptation à ce régime. Les autres familles de placodontes (Cyamodontidés : *Cyamodus*, *Sinocyamodus*, *Psephochelys*, *Psephoderma*, Plachocheilydés : *Plachochelys*, Henodontidés : *Henodus*, etc.) se spécialisent davantage. Le crâne prend une forme triangulaire, se raccourcit et s'élargit postérieurement pour faire place à une énorme musculature adductrice de la mandibule. Des ostéodermes se soudent à sa marge postéro-latérale et le corps s'aplatit dorso-ventralement, la queue reste allongée. Une carapace constituée par des ostéodermes polygonaux se différencie dorsalement et ces placodontes en viennent ainsi à ressembler beaucoup, mais superficiellement, à des chéloniens. Chez *Cyamodus* et *Psephoderma*, la carapace est en deux parties distinctes, la région pelvienne ayant une armure indépendante. Chez *Henodus*, elle prend une forme en selle, plus large que longue. Les membres, peu spécialisés, restent bien développés. Depuis une vingtaine d'années, de nombreux placodontes ont été découverts dans le Trias supérieur de Chine (Guizhou) : le groupe semble avoir évolué pendant tout le Trias dans les mers chaudes épicontinentales bordant le Nord de la Tethys. Aucun placodonte ne dépasse le sommet du Trias. On a fait remarquer à cet égard que ces organismes spécialisés aux milieux néritiques n'ont pu s'adapter aux grandes transgressions liasiques, contrairement aux autres Sauropterygiens et aux Ichthyosaures qui s'adaptent alors à des modes de vie pélagiques.

2. Séminaire 2007-2008. *La notion de fonction : des sciences de la vie à la technologie*, les 21-23 mai 2008

Organisé avec le Professeur Jean Gayon (Université Paris I Panthéon Sorbonne) dans le cadre de l'action concertée incitative (ACI), *La notion de fonction dans les sciences humaines, biologiques et médicale* (Coordinat. J. Gayon, partenaires scientifique A. de Riquès, O. Houdé, Fr. Parot).

Pour le biologiste, la notion de fonction est aussi familière qu'omniprésente dans tous les aspects de son travail. Comme Monsieur Jourdain faisant de la prose sans le savoir, le biologiste utilise cette notion à chaque instant de son activité. Il s'agit pour lui, en quelque sorte, d'un « outil intellectuel spontané » dont la disponibilité pratique permanente fait qu'il n'éprouve pas souvent le besoin, au fil de la recherche, de s'interroger sur sa pertinence ou sa signification.

Un premier aspect frappant de la notion de fonction est donc la constance de son usage par le biologiste — et je comprends sous ce terme aussi bien le biologiste moléculaire dans son laboratoire que le naturaliste de terrain qui peuvent être encore parfois — et heureusement — une seule et même personne. Pour tous, la fonction est apparemment une notion d'une grande utilité, à toutes les échelles de l'intégration organique du vivant puisqu'on la retrouve à tous les niveaux. Qu'il s'agisse du « site fonctionnel » de l'enzyme, du rôle du neuromédiateur trans-synaptique, de celui de l'hormone, de celui de la cellule plus ou moins spécialisée, ou de celui du tissu, de l'organe, du système, et jusqu'à celui de l'organisme en tant que totalité intégrée au sein de la population, voire du rôle de l'espèce au sein de l'écosystème, la fonction est partout. Elle nous propose donc un perpétuel cheminement bi-directionnel selon l'axe de l'intégration organique, soit selon la voie ascendante du compositionnisme, soit selon la voie descendante du réductionnisme.

A tous les niveaux de cette hiérarchie, l'omniprésente utilité de la fonction se comprend assez facilement parce qu'elle propose, ne serait-ce que de façon implicite et ramassée, une justification des données observées, autrement dit l'apparence d'une explication rationnelle des faits. Evoquer la fonction, c'est donc toujours donner à saisir l'amorce d'une explication. Songeons par exemple à la définition de l'hormone : « substance chimiquement définie, produite par une glande endocrine, véhiculée par le sang, et allant exercer sur un organe cible particulier appelé récepteur une action spécifique qui est son seul rôle ». La fonction de l'hormone, autrement dit l'explication de sa présence, c'est donc d'aller réguler la marche de tel organe, dans telle circonstance physiologique.

Amorce d'une explication rationnelle, ou plutôt apparence seulement d'une explication ? En science, en effet, une explication doit être causale. Expliquer, c'est donc remonter rétrospectivement des effets aux causes, la cause devant toujours précéder l'effet. Dans le cas de l'hormone et de sa définition physiologique, on constate immédiatement un paradoxe, l'explication de l'hormone, c'est-à-dire la cause de son existence, est dans son effet physiologique lui-même : on a donc affaire à une « explication finale » et non pas causale, au sens où l'entendent les sciences physico-chimiques. La « cause finale », au sens aristotélicien, qui inverse le sens de l'explication relativement au déroulement du temps, est irrecevable pour les sciences ordinaires. De fait, l'interprétation, l'explication par la fonction, si satisfaisante et si naturelle en apparence, a pu souvent conduire, en biologie, à un finalisme plus ou moins généralisé, plus ou moins revendiqué, ou plus ou moins honteux. L'explication par les causes finales est-elle inéluctable pour les sciences biologiques ? A mon sens, aucun scientifique ne devrait se résoudre à l'admettre. Il y a dans l'apparente légitimité des explications finales en biologie un « tour de passe-passe » de la nature qui découle de la dimension historique et généalogique de l'évolution, dimension non prise en compte par les sciences nomologiques.

Un deuxième aspect frappant de la fonction, c'est paradoxalement sa réalité efficiente, concrète et opérationnelle relativement au niveau biologique où l'on

situe son exercice, et cependant son apparence assez abstraite, dès que l'on tente d'isoler conceptuellement sa nature propre, parce qu'elle est avant tout interaction plutôt que substance.

En effet, à tous les niveaux d'intégration où on l'envisage, la fonction ne peut se concevoir effectivement sans l'existence de structures matérielles qui la soutiennent et en constituent en quelque sorte le support.

Ainsi, dans le cadre de la pratique des sciences biologiques, et de façon générale des sciences positives, la fonction ne peut être opérationnellement traitée comme une abstraction, ou comme un concept général, ainsi que pourrait le faire le philosophe, mais bien comme une action, ou une interaction spécifique, en tant que manifestation concrète, *hic et nunc*, des propriétés particulières d'objets matériels, ou *structures*. Les structures, en tant qu'objets concrets figurés, avec des caractéristiques précises en matière de composition, de taille, de forme et d'énergétique, ont des *propriétés spécifiques* qui découlent avec un degré de nécessité très fort, des lois de la physico-chimie, de la géométrie et de la topologie. On peut donc dire que les fonctions des structures sont des propriétés émergentes de celles-ci, émanant de leur constitution même. De là à considérer que les fonctions des structures sont la raison même de l'existence de ces dernières, c'est franchir un pas considérable autant que périlleux, qui débouche, on l'a vu, sur tout le problème de la finalité. Ainsi, pour le biologiste, qui dit fonction dit en réalité, concrètement, l'existence d'un couple structuro-fonctionnel indissociable. Comme le notait Wainwright avec humour, « *les structures sans les fonctions sont des cadavres, les fonctions sans les structures sont des fantômes* ». Le vivant est *Janus bifrons*, à la fois structural et fonctionnel, indissociablement.

Le couple structure-fonction a trouvé son illustration la plus évidente, au niveau des organismes, dans le dialogue — ou la confrontation — entre l'anatomie et la physiologie mais il serait aisé de montrer que cette opposition organise une systématique de tout l'ensemble des disciplines biologiques, de la molécule à l'écosystème. On pourrait dire, par exemple, que selon l'axe des disciplines fonctionnelles, l'écologie est une métaphysiologie des interactions supra-spécifiques. Son pendant, sur l'axe des disciplines structurales, pourrait être la démographie.

La congruence entre la structure et la fonction s'observe partout en biologie comme en technologie. A cet égard la ressemblance entre les solutions fonctionnelles observées dans la nature et celles choisies en ingénierie, ainsi que le nombre limité de solutions structurales à un problème fonctionnel donné, suggèrent que les systèmes de contraintes, conséquences de l'universalité des lois physiques, pèsent fortement sur toutes les réalisations structuro-fonctionnelles, en canalisant le champ des possibles. Si la finalité intentionnelle consciente qui se manifeste dans les technologies humaines ne pose pas problème, sa transposition dans le domaine biologique soulève, comme on l'a déjà souligné, des difficultés fondamentales.

La relation de congruence de la structure à la fonction, évidente dans la machinerie vivante comme dans la technologie humaine, amène immédiatement au concept clé *d'adaptation*, concept jouant un rôle moteur et central dans l'évolutionnisme. Toutes les structures organiques sont-elles strictement adaptées à une ou à des fonctions spécifiques ? tout changement évolutif se réalise-t-il nécessairement par l'adaptation des structures aux fonctions, c'est à dire par la « traque » progressive par des structures potentiellement modifiables de fonctions de plus en plus congruentes aux conditions de milieux, conditions elles mêmes perpétuellement changeantes ? La pluralité fonctionnelle des structures, au prix d'une adaptation sub-optimale n'est elle pas la clé du changement évolutif ?

La théorie synthétique de l'évolution, dans ses aspects les plus orthodoxes, a pu sembler verser parfois dans un « pan-adaptationnisme » un peu excessif, où l'organisme peut être atomisé en une infinité de « traits structuro-fonctionnels », chacun à la fois suscité, modulé et contrôlé par la sélection naturelle, celle-ci étant considérée comme un agent d'optimisation tout puissant. L'apport de l'œuvre d'un Stephen Jay Gould (1946-2002) a été largement de montrer combien ce « pan adaptationnisme » exagéré laissait sur le bord du chemin une multitude de considérations indispensables à une synthèse évolutive encore plus générale et pertinente. Quoi qu'il en soit, la critique gouldienne du pan-adaptationnisme ne remet pas en cause l'intérêt du concept de fonction, tel qu'il est généralement mis en œuvre par l'évolutionnisme contemporain, c'est-à-dire un fonctionnalisme explicite éluant, en contexte darwinien, toute référence au finalisme.

Relativement au couple structure/fonction, la notion de *système* occupe une situation intermédiaire et quelque peu ambivalente. En effet, un système est souvent délimité, c'est-à-dire pratiquement défini, par la ou les fonctions qu'il réalise : c'est donc un ensemble fonctionnel. Les interactions intervenant entre les éléments d'un système, ou entre le système et l'extérieur constituent des activités, des événements qui, en contexte approprié, peuvent effectivement répondre à des fonctions, mais ce n'est pas toujours le cas, comme nous le rappelent tous les dysfonctionnements systémiques. D'un autre côté, un système constitue toujours une structure, ou mieux un ensemble structuré de sous-structures co-organisées. En ce sens, c'est bien aussi un concept structural. Ainsi, comme pour celles des structures, les fonctions des systèmes sont des propriétés émergentes déterminées par la constitution et la configuration même de ceux-ci. Une fois encore, les systèmes existent-ils « pour » accomplir les fonctions qu'ils remplissent ici et maintenant, ou pour de toutes autres raisons ? On voit poindre au travers de ces interrogations les origines des deux grandes conceptions concurrentes — émergence systémique anhistorique ou fruit de l'histoire sélective — que l'épistémologie moderne propose pour des concepts de fonction débarrassés de tout finalisme.

PROGRAMME

Mercredi 21 mai

Introduction : Armand DE RICQLÈS & Jean GAYON

Session 1 :

Origines du discours fonctionnel dans les sciences de la vie et en psychologie
Origins of functional discourse in the life sciences and in psychology

Président de séance/Chair : Jean GAYON (IHPST)

James LENNOX (Un. de Pittsburgh, USA, Center for Philosophy of Science) : *Functions and history* [Le concept de fonction : importance de l'histoire].

François DUCHESNEAU (Un. de Montréal, Canada, Département de philosophie) : *Rôle du couple « structure/fonction » dans la constitution de la biologie comme science* [Role of the « structure/function » dichotomy in the constitution of Biology as a science].

Laurent CLAUZADE (Un. Paris 1 & IHPST, Paris) : *Phénomènes, propriétés, fonctions : le terme « fonction » dans la biologie française du début du XIX^e s.* [Phenomena, properties, functions: the term « function » in French biology in the early 19th Cy].

Françoise PAROT (Un. Paris Descartes & IHPST, Paris) : *Les psychologues fonctionnalistes de l'école de Chicago et le premier béhaviorisme* [The functionalist psychologists of the Chicago School and the original Behaviorism].

Session 2 :

Théories philosophiques des fonctions
Philosophical theories of function

Président de séance/Chair : Françoise PAROT (Un. Paris 5)

Marie-Claude LORNE (Université de Brest & IHPST, Paris) : *La téléologie, l'explication et l'esprit : 50 ans de réflexion sur la fonction biologique et l'explication fonctionnelle* [Teleology, explanation and the mind : 50 years of thinking about biological function and functional explanation].

Karen NEANDER (Duke Un., USA, Department of Philosophy) : *The Etiological Theory: An Update* [L'approche étiologique : une mise à jour].

Peter McLAUGHLIN (Un. de Heidelberg, Allemagne, Department of philosophy) : «*What functions are good for* »? [À quoi les fonctions sont-elles bonnes ?].

Session 3 :

Fonction, selection et adaptation
Function, selection , and adaptation

Président de séance : Anne FAGOT-LARGEAULT (Professeur au Collège de France)

Jean GAYON (IHPST, Paris) : *Raisonnement fonctionnel et niveaux d'intégration en biologie* [Functional reasoning and levels of organization in biology].

Philippe HUNEMAN (IHPST, Paris) : *Fonctions et adaptations : une démarcation conceptuelle* [Function and adaptations: a conceptual demarcation].

Matteo MOSSIO (IHPST, Paris) & Cristian SABORIDO (Departamento de Logica y Filosofia de la Ciencia, Un. del País Basco, Espagne) : *Functions and self-maintenance* [Fonction et auto-maintien].

Jeudi 22 mai**Session 4 :****Structures et fonctions en morphologie et paléontologie**
Structures and functions in morphology and palaeontologyPrésident de séance/*Chair* : Olivier HOUDÉ (Professeur à l'Université Paris 5)

Armand de RICQLÈS (Collège de France) & Jorge CUBO (Un. Paris 6, UMR 7179) : *Le problème de la causalité complexe aux sources de la relation structuro-fonctionnelle ; 1) généralités, 2) l'exemple du tissu osseux* [Complex causality as the root of the structure/function relation problem : 1) general considerations ; 2) the example of the bone tissue].

Christine ARGOT (Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Histoire de la Terre) : *L'analyse fonctionnelle en paléontologie des mammifères — Forme, fonction et adaptation* [Functional analysis in paleontology of mammals — form, function and adaptation].

Stéphane PEIGNÉ (Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Histoire de la Terre) : *Structure et fonction chez les Carnivores placentaires : inférences morpho-fonctionnelles à partir des dents et du squelette post-crâniens* [Structure and function in placental Carnivores ; morpho-functional inferences from teeth and post-cranial skeleton].

Federica MARCOLINI (Dip. Scienze Geologiche, Università Roma Tre, Roma, Italie) : *Enamel structure analysis as a tool for reconstructing feeding behavior of fossil voles (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia)* [Analyse de la structure de l'émail comme outil pour reconstruire le comportement alimentaire des campagnols fossiles (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia)].

Michel LAURIN (CNRS, UMR 7179) : *Structure, fonction et évolution de l'oreille moyenne des vertébrés actuels et éteints : interprétations paléobiologiques et phylogénétiques* [Structure, fonction and evolution of the middle ear of extant and extinct vertebrates : paleobiological and phylogenetic interpretations].

Philippe JANVIER (Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Histoire de la Terre) : *Anatomies éteintes, fonctions énigmatique* [Extinct anatomies, enigmatic functions].

Session 5 :**Structures et fonctions cognitives**
Cognitive structures and functionsPrésident de séance/*Chair* : Alain BERTHOZ (Collège de France)

Olivier HOUDÉ (Un. Paris Descartes, équipe « Développement et fonctionnement cognitifs », UMR 6095) : *Fonctions et structure du développement cognitif* [Functions and structure in cognitive development].

Denis FOREST (Un. Jean-Moulin-Lyon 3 et IHPST, Paris) : *Architecture et évolution de la fonction du langage* [Architecture and evolution of the function of language].

Session 6 :**Attributions fonctionnelles en biologie expérimentale**
Functional ascriptions in experimental biologyPrésident de séance/*Chair* : Philippe KOURILSKY (Collège de France)

Michel MORANGE (Ecole Normale Supérieure et IHPST, Paris) : *Les fonctions des protéines* [The functions of proteins].

Jean-Claude DUPONT (Université de Picardie et IHPST, Paris) : *Physiologie : L'histoire de l'intégration, de Spencer à Sherrington et après* [Physiology : the history of integration, from Spencer to Sherrington and beyond].

Charles GALPERIN (IHPST, Paris) : *Fonction, fonctionnement, multifonctionnalité en génétique du développement* [Functions, functioning, multi-functionality in the Genetics of development].

Thomas PRADEU (Un. de Caen & IHPST, Paris) : *Peut-on attribuer une fonction au système immunitaire ?* [Can a function be ascribed to the immune system ?].

Vendredi 23 mai

Session 7 :

Fonctions et origines de la vie

Functions and the origins of life

Président de séance/*Chair* : François DUCHESNEAU (Un. de Montréal).

Christophe MALATERRE (IHPST, Paris) : *Attributions fonctionnelles dans le monde prébiotique : le cas des ribozymes* [Functional Ascription in the Prebiotic World : the Case of Ribozymes].

Alvaro MORENO (Universidad del Pais Vasco, Departamento de Filosofía, Espagne) : *The problem of the emergence of functional diversity in prebiotic evolution* [Le problème de l'émergence de la diversité fonctionnelle dans l'évolution prébiotique].

Stéphane TIRARD (Un. de Nantes & Equipe REHSEIS, Paris) : *Aspects métaboliques de la fonction de nutrition dans le débat sur les origines de la vie au milieu du XX^e s.* [Metabolic aspects of the nutrition function in the debate over the Origins of Life in middle 20th Cy].

Session 8 :

Fonction and dysfonction

Function and dysfunction

Président de séance/*Chair* : Pierre CORVOL (Collège de France).

Ulrich KROHS (Universität Hamburg, Department of Philosophy), *Dys-*, 'mal-' and 'non-' : *the other side of functionality* ['Dys-', 'mal-' et 'non-' : l'autre côté de la fonctionnalité].

Elodie GIROUX (Un. Lyon 3 & IHPST, Paris), *Du concept de fonction biologique au concept de santé : les limites d'un transfert dans le domaine de la médecine* [From the concept of biological function to the concept of health : the limits of a transfer into the field of medicine].

Arnaud PLAGNOL (Université de Paris 8, LPN & IHPST, Paris), *Le raisonnement fonctionnel en psychiatrie* [Functional reasoning in Psychiatry].

Session 9 :

Le raisonnement fonctionnel dans les sciences de l'ingénieur et dans les sciences de la vie

Functional reasoning in engineering and the life sciences

Président de séance : Armand DE RICQLÈS (Collège de France).

Daniel BECQUEMONT (Un. Lille 3) : « *Design* » *histoire du mot et du concept : sciences de la nature, théologie, esthétique* ["Design" : history of the word and history of the concept : the concept — natural sciences, theology, aesthetics].

Tim LEWENS (Cambridge Un., UK) : *Foot on Natural Goodness : Normativity in Organisms and Artefacts* [Foot et la bonté naturelle : de la normativité dans les organismes et dans les artefacts].

Anick ABOURACHID (Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité, UMR 7179) & Vincent HUGEL (Université de Versailles, Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles) : *L'idée de fonction en biologie et en robotique : témoignage d'une collaboration autour de « RoboCoq »* [The idea of function in biology and robotics : testimony on a collaboration around « RoboCoq »].

Pieter VERMAAS (Delft Un. of Technology, Department of Philosophy) & Wybo HOUKES (Eindhoven Un. of Technology, Philosophy and Ethics of Technology) : *Making artefacts and designing functions* [Fabriquer des artefacts et concevoir des fonctions].

Françoise LONGY (Un. de Strasbourg 2 et IHPST, Paris) : *Pourquoi une même théorie pour les fonctions des organismes et des artefacts ?* [Why looking for a unified theory of function in organisms and artefacts ?].

Discussion-Conclusion

Débat avec la salle, animé par les responsables scientifiques des programmes de l'ACI / *Debate with the public, led by the scientific coordinators of the programme* (Jean GAYON, Olivier HOUDÉ, Françoise PAROT, Armand DE RICQLÈS).

RECHERCHE

1. Généralités, statuts et situation institutionnelle (juin 2008)

Au titre du CNRS la Chaire de Biologie historique et Evolutionnisme du Collège de France, dirigée par A. de Ricqlès, est rattachée à l'UMR 7179 CNRS/UPMC-P6/MNHN/Collège de France « Mécanismes adaptatifs : des organismes aux communautés » dirigée par le D^r Martine Perret, Directeur de recherches au CNRS, et constituée de quatre équipes. Le Docteur Michel Laurin à pris, au 01/01/2007 le relais du Professeur Jacques Castanet (Université Paris 6) pour assurer la direction de l'équipe de recherche « Squelette des vertébrés » dont la Chaire de Biologie historique et Evolutionnisme fait partie. Ces dispositions resteront valables jusqu'au 31/12/2008.

Les contraintes du « classement de Shangäi » ont entraîné, pour des raisons de « lisibilité », une modification de la politique de certains de nos organismes de tutelles relativement aux UMR « multisceaux » comme la nôtre. C'est ainsi que notre équipe de recherche s'est vue contrainte de disparaître de facto. Ses composantes CNRS et Muséum rejoindront au 01/01/2009 l'UMR 7180 au MNHN tandis que ses composantes Paris VI rejoindront à la même date l'UFR 918 Géologie et Biodiversité/UMR-ISTEP (Directeur Professeur Ph. Huchon) à l'Université Paris VI.

Ainsi s'achève institutionnellement une aventure intellectuelle trans-disciplinaire et inter-établissements débutée en 1982 sous forme d'un contrat « jeune équipe » entre l'Université Paris VII, le CNRS et le MNHN sur le thème de la biologie comparative et de l'évolution des tissus squelettiques des vertébrés.

S'est donc posé le problème du rattachement institutionnel de la chaire de Biologie historique et Evolutionnisme du Collège de France relativement aux divers organismes impliqués. Bien que de forts liens humains et thématiques nous attachent depuis toujours au Muséum et à l'UMR 7180, nous avons cru de notre devoir de rattacher plutôt notre chaire à l'UFR 918/UMR-ISTEP de Paris VI. En effet, la composante Paris VI de notre équipe représente un très petit nombre de jeunes biologistes évolutionnistes rejoignant une grosse UFR de Géologie pour contribuer à l'animation d'un nouveau « pôle naturaliste » à l'Université. Il nous a donc semblé que le soutien apporté par notre chaire à nos collègues et à ce projet justifiait ce choix.

2. Activités de recherche 2007-2008 et travaux en cours

Publications et Travaux 2007-2008

2007 (suite)

Buffrénil V. de, Bardet N., Pereda-Suberbiola X. & Bouya B. 2007. Specialization of bone structure in *Pachyvaranus crassispondylus* Arambourg, 1952, an aquatic squamate from the Late Cretaceous of the southern Tethyan margin. *Lethaia* 41 : 59-69.

Buffrénil V de, Hémerly G. 2007. Harvest of the Nile monitor, *Varanus niloticus*, in Sahelian Africa. Part I : Demographic impact of professional capture technique. In : H-G. Horn, W. Böhme & U. Krebs (eds.) Advances in monitor Research III. *Mertensiella*. 16 :181-194.

Buffrénil V. de Hémerly G. Harvest of the Nile monitor, *Varanus niloticus*, in Sahelian Africa. Part II : Life history traits of harvested monitors. In : H-G. Horn, W. Böhme & U. Krebs (eds.) Advances in monitor Research III. *Mertensiella* 16 : 195-217.

Lord C., Fermon Y., **Meunier F.J.**, Jegu M. & Keith P. 2007. Croissance et longévité du Watau yaïke, *Tometes lebaili* (Osteichthyes, Teleostei, Serrasalminae) dans le bassin du haut Maroni (Guyane française). *Cybium*, 31(3) : 359-367.

Khemiri S., Gaamour A., **Meunier F.J.** & **Zylberberg L.** 2007. Age and growth of *Engraulis encrasicolus* (Clupeiformes ; Engraulidae) in the Tunisian waters. *Cab. Biol. Mar.*, 48 : 259-269.

Ricqlès A. de. 2007. Fifty years after Enlow and Brown's « Comparative histological study of fossil and recent bone tissues » (1956-58) : a review of Professor Donald H. Enlow's contribution to paleohistology and comparative histology of bone. *Comptes Rendus Palevol* (6) 591-601.(1.152)

Zaragüeta Bagils R., **Bourdon E.**, 2007. Three-item analysis : hierarchical representation and treatment of missing and inapplicable data. *Comptes Rendus Palevol* 6(6-7) : 527-534.

2008 et sous presse

Bourdon E., Amaghaz M. & Bouya B. (In Press). A new seabird (Aves, cf. Phaethontidae) from the Lower Eocene phosphates of Morocco. *Geobios*.

Bourdon E., Mourer-Chauviré C., Amaghaz M. & Bouya B. (In Press). New specimens of *Lithoptila abdounensis* (Aves, Prophaethontidae) from the Lower Paleogene of Morocco. *Journal of Vertebrate Paleontology*.

Bourdon E., Ricqlès A. & Cubo J. (In Press). A new Transantarctic relationship: morphological evidence for a Rheidae-Dromaiidae-Casuariidae clade (Aves, Palaeognathae, Ratitae). *Zoological Journal of the Linnean Society*.

Buffrénil V. de, Astibia H., Pereda Suberbiola X., Berreteaga A., Bardet N. 2008. Bone histology of basal sirenians from the Middle Eocene of Western Europe. *Geodiversitas*, 30(2) : 425-432.

Buffrénil V. de, Houssaye A., Böhme W. 2008. Bone vascular supply in monitor lizards (Squamata : Varanidae) : influence of size, growth and phylogeny. *Journal of Morphology*, 269 : 533-543.

Cao N., **Bourdon E.,** El Azawi M., Zaragüeta Bagils R. (In Press). Three-item analysis and parsimony, intersection tree and strict consensus : a biogeographical example. *Bulletin de la Société Géologique de France*.

Cubo J., Legendre P., **Ricqlès A. de, Montès L.,** Margerie E. de, **Castanet J.,** Desdevises Y. 2008. Phylogenetic, functional and structural components of variation in bone growth rate of amniotes. *Evolution and Development*, 10 : 217-227.

Deschamps M.H., Kacem A., Ventura R., Courty G., Haffray P., **Meunier F.J.** & Sire J.Y. 2008. Assesment of « silent » vertebral abnormalities, bone mineralization and bone compactness in farmed rainbow trout. *Aquaculture*, 279 : 11-17.

Houssaye A., Buffrénil V. de, Rage J.C., Bardet N. 2008. Analysis of vertebral « pachyostosis » in *Carentonosaurus mineau* (Mosasauroidae, Squamata) from the Cenomanian (early Late Cretaceous) of France, with comments on its phylogenetic and functional significance. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 28 (3) : 685-691.

Meunier F.J., Deschamps M.H., Lecomte F. & Kacem A. 2008. Le squelette des poissons téléostéens : structure, développement, physiologie, pathologie. *Bull. Soc. Zool. Fr.* (sous presse).

Ricqlès A. de, Padian K., Knoll F., Horner J.R. 2008. On the origin of rapid growth rates in archosaurs and their ancient relatives: complementary histological studies on Triassic archosauriforms and the problem of a « phylogenetic signal » in bone histology. *Annales de Paléontologie*, 94 : 57-76.

Sanchez S., Klembara J., **Castanet J.,** Steyer S. 2008. Salamander-like development in a seymouriamorph revealed by palaeohistology. *Biology letters*, Doi : 1098/rsbl.2008.0159.

Zylberberg L. & Meunier F.J. (sous presse). New data on the structure and the chondrocyte populations of the haemal cartilage of abdominal vertebrae in the adult carp *Cyprinus carpio* (Teleostei, ostariophysii, Cyprinidae). *Cybium*.

Ouvrages et chapitres d'ouvrages

2007 (suite)

Schmitz H., Uddenberg N., Östensson P. 2007. *Linné — Une passion pour la classification.* **Laurin M.,** traducteur. Paris : Belin.

2008 et sous presse

Deschamps M.H., **Meunier F.J.,** Sire J.Y. (sous presse). Le Squelette de la Truite Arc-en-Ciel. *In* : B. Jalabert (ed.), INRA.

Laurin M. (sous presse a.) Paleontological evidence. *In* : Bels V., Renous S., editors. *Vertebrates reach the land.* Paris : Muséum National d'Histoire Naturelle.

Laurin M. (sous presse b.). Limb origin and development. *In* : Bels V., Renous S., editors. *Vertebrates reach the land*. Paris : Muséum National d'Histoire Naturelle.

Laurin M. (sous presse c.). Le PhyloCode. *In* : Prat D., Raynal A., Roguenant A., editors. *Linné et la systématique aujourd'hui — Faut-il classer le vivant ?* Paris : Belin.

Meunier F.J., Erdmann M.V., Fermon Y., Caldwell R.L. (sous presse). Can the comparative study of the morphology and histology of the scales of *Latimeria menadoensis* and *L. chalumnae* (Sarcopterygii, Actinistia, Coelacanthidae) bring new insight on the biogeography of recent coelacanthids ? *In* : Cavin L., Longbottom A. et Richter M. (Eds) *Fishes and the break-up of Pangaea*. **Geol. Soc. London**, Special publ. 295 : 351-360.

Ricqlès A. de. 2008. L'Evolution, nouveau « récit de création » ou synthèse de toute la biologie ? pp.13-28, *In* : *Le Récit* (W. Marx Direct), **Actes de Savoirs**, 4/2008, PUF.

Actes de colloques Internationaux dans des revues indexées

2007 (suite)

Bourdon E. 2007. A new phylogeny of extant ratite birds. 8th International Congress of Vertebrate Morphology. Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 16-21 juillet. **J. Morphol.**, 268(12) : 1052.

Brito P., **Meunier F.J.** & De Leal M.E. 2007. Origine et diversification de l'ichtyofaune néotropicale. *In* : 3^{es} rencontres d'Ichtyologie en France, Soc. Fra. Ichtyol., **Cybium**, 31 (2) : 139-153.

Chanet B., Guintard C., Betti E., Clement G., **Meunier F.J.**, Ahlberg P. Experiment anatomical imaging in osteichthyan fishes. 8th Intern. Congress of Vertebrate Morphology, Paris, 16-21 juillet 2007 (Poster). **J. Morphol.**, 268(12) : 1058.

Cubo J., Montes L., Castanet J. 2007. Resting metabolic rates, bone growth rates and bone tissue types in Amniotes. (Com. orale). 8th International Congress of Vertebrate Morphology. Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 16-21 juillet. **J. Morphol.**, 268(12) : 1062 .

Montes L., Castanet J. and **Cubo J.** 2007. Relationship between bone growth rate and bone vascular density in amniotes : a first test of Amprino's rule in a phylogenetic context. (Com. orale). 8th International Congress of Vertebrate Morphology. Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 16-21 juillet. **J. Morphol.**, 268(12) : 1108.

Laurin M. Morphological evolution of vertebrates in the conquest of land. 8th International Congress of Vertebrate Morphology. Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 16-21 juillet 2007 (résumé). **J. Morphol.**, 268(12) : 71.

Laurin M., Cantino P.D. 2007. Second meeting of the International Society for Phylogenetic Nomenclature : a report. **Zoologica Scripta**, 36 : 109-117 (2.338).

Le Roy N., Cubo J. A predictive model of paleobiological estimation of bone growth rate from bone tissue types in extinct archosaurs. 8th International Congress of Vertebrate morphology (ICVM8), Université Pierre et Marie Curie, Paris, 16-21 juillet 2007 (Poster). **J. Morphol.**, 268(12) : 1098.

Meunier F.J. & Saur F. 2007. Etude morphologique et structurale des écailles de *Tetragonurus cuvieri* (Osteichthyes, Perciformes, Tetragonuridae) et de *Cleidopus gloriamaris* (Osteichthyes, Beryciformes, Monocentridae). **Cybium**, 31(2) : 123-132.

Montes L., Castanet J., Cubo J. Relationship between bone growth rate and bone vascular density in amniotes: a first test of Amprino's rule in a phylogenetic context. 8th International Congress of Vertebrate morphology (ICVM8), Paris, 16-21 juillet 2007. Com. Orale. Résumé. *J. Morphol.*, 268(12) : 1108.

Ricqlès A. de. 2007. Towards a classificatory scheme and nomenclature of bone histology in 8th International Congress of Vertebrate morphology (ICVM8), Université Pierre et Marie Curie, Paris, 16-21 juillet 2007. Com orale. *J. Morphol.*, 268(12) : 1066.

2008 et sous presse

Thireau M., **Meunier F.J.**, Bauchot M.L., Hamonou-Mahieu A. & Pietsch T.W. 2008. L'œuvre ichtyologique de Charles Plumier, lors de ses trois voyages aux Antilles (1689, 1693 et 1695). 130^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, La Rochelle, 18-23 avril 2005.

Colloques et Congrès Nationaux et autres

2007 (suite)

Dieux-Coëslier A., **Zylberberg L.**, Silve C., Fron D., Manouvrier S., Le Merrer M. Unusual epiphyseal and metaphyseal dysplasia associated with major advanced bone maturation and severe asymmetric lower limbs deformation. 8th International meeting on chondrodysplasy. Albi 19-21 juillet 2007. Résumé in Actes du Colloque p. 87.

Kacem A. & **Meunier F.J.** Caractéristiques histo-morphométriques du dentaire du saumon atlantique, *Salmo salar* L. (Teleostei, Salmonidae) lors de sa migration anadrome. 1^{er} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 3-7 novembre 2007, El Jadida, Maroc, (communication orale).

Laurin M. Recent works on the conquest of land by vertebrates. 5th Meeting of the European Association of Vertebrate Paleontologists. Carcassonne, 15-19 mai 2007, p. 40 (résumé).

Laurin M. Développements récents du PhyloCode et de l'ISPN. First Mediterranean Herpetological Congress. Marrakech (Maroc), 16-20 avril 2007, p. 39 (résumé).

Marjanovic D., Laurin M. Paleontological and molecular perspectives on the origin and diversification of lissamphibians. 5th Meeting of the European Association of Vertebrate Paleontologists. Carcassonne, France, 15-19 mai 2007, p. 43 (résumé).

Marjanovic D., Laurin M. A paleontological and molecular perspective on the origin of lissamphibians. First Mediterranean Herpetological Congress. Marrakech, Morocco, 16-20 avril 2007, p. 39 (résumé).

Meunier F.J., & J.Y. Sire. L'os acellulaire de la dorade royale, *Sparus aurata* (Teleostei, Perciformes). 1^{er} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 3-7 novembre 2007, El Jadida, Maroc, (communication orale).

Meunier F.J., Les diverses méthodes sclérochronologiques pour estimer l'âge individuel des poissons marins. 8^{es} Journées annuelles ATS Mer, 15-17 décembre 2007, Tabarka (Tunisie) (*Conférence invitée*).

Meunier F.J. Sur l'œuvre ichtyologique de Théodore Monod. 4^e Forum méhariste, Saint-Poncy (Cantal), les 19-22 juillet 2007 (communication orale).

Meunier F.J. & Geistdoerfer P. Les espèces invasives en Mer Méditerranée : l'exemple des Poissons 111^{es} Journées annuelles de la SZF, Bastia, 18-25 septembre 2007 (communication orale).

Meunier F.J. Guillaume Rondelet (1507-1566). Un zoologiste moderne et innovateur. Fac. Médecine Montpellier, 29 sept. 2007, Hommage à G. Rondelet (communication orale).

Zaragüeta Bagils R., **Bourdon E.** 2007. Three-item analysis : representation of missing and non-applicable data. Palaeobotany and the evolution of plants : current issues, Collège de France, Paris, 23-25 mai 2007, p. 43 (résumé).

2008 et sous presse

Bourdon E., Ricqlès A. & Cubo J. 2008. Quantification of the phylogenetic signal in bone microstructure in ratites (Aves, Palaeognathae) using a new morphological phylogeny. 7th International Meeting of the Society of Avian Paleontology and Evolution, Australian Museum, Sydney, Australie, 18-22 août 2008.

Bourdon E., Castanet J., Cubo J. & Ricqlès A. 2008. Bone growth marks in ratites (Aves, Neornithes, Palaeognathae). 7th International Meeting of the Society of Avian Paleontology and Evolution, Australian Museum, Sydney, Australie, 18-22 août 2008.

Castanet J., Bourdon E., Cubo J., Ricqlès A. de. 2008. Bone growth marks suggest protracted growth in *Apteryx* (Aves, Neornithes, Ratitae), *In* : XX Congrès International de Zoologie (ICZ2008). Paris 26-29 août 2008 (Poster). Résumé **Integrative zoology**.

Ricqlès A. de. 2008 (sous presse). Cent ans après : *l'Évolution créatrice* au péril de l'évolutionnisme contemporain. (Colloque pour le centenaire de *l'Évolution créatrice* d'Henri Bergson, Paris, Collège de France et ENS), *Ann. Bergson* (sous presse).

Diffusion des connaissances

2007 (suite)

Meunier F.J. 2007. Léon Bertin (1896-1956). *SFI-Info*, 42-43 : 8-9.

Ricqlès A. de. 2007. Travaux de la chaire de Biologie historique et Evolutionnisme 2005-2006. *Annales du Collège de France*, 106 : 336-348.

2008 et sous presse

Keith P. & **Meunier F.J.** 2008 (sous presse). La mangrove, *In* : *La Guyane littorale* (D. Guiral & R. Leguen, eds).

Laurin M. (sous presse). Review of HALL, B. K. (ed.) 2007. *Fins into Limbs : Evolution, Development and Transformation*, 433 pages. University of Chicago Press, Chicago. *Copeia* (0.840).

Meunier F.J. 2008. Johannes Schmidt (1877-1933). *SFI-Info*, 45 : 3-5.

Meunier F.J. 2008 (sous presse). Les innovations zoologiques de Guillaume Rondelet (1507-1566). *Cab. Nat.*

Meunier F.J. 2008 (Comments on). « *Zebrafish. A practical approach* », 2002, C. Nüsslein-Volhard & R. Dahm, Oxford Univ. Press, 303 pages, *In* : *Cybio*, 2008, 32(1) : 42.

Meunier F.J. 2008 (Comments on). « *Le léman et sa vie microscopique* », 2007. J.C. Druart & G. Balvay, *In* : *Cybio* 2008, 32(2).

Ricqlès A. de 2008. Structures et Fonctions *Lettre du Collège de France*, 23 : 26-27.

Schmitt St. et **Ricqlès A. de** (sous presse). Evolutionnisme. *Encyclopaedia Universalis*, Paris.

*Autres productions, vulgarisation, formation permanente***2007 (suite)**

Meunier F.J. 2008. Le Muséum national d'Histoire naturelle. Le jardin des Plantes. *Culture et Temps libre*, Draveil, le 5 février 2008.

Meunier F.J. 2008. Le Muséum national d'Histoire naturelle. Le jardin des Plantes. *Culture et Temps libre*, Yerres, le 27 mai 2008.

2008 et sous presse

Meunier F. & Derouch M. 2008. Fascicule de cours. *Stage d'Ichtyologie : initiation*. ONEMA ed., 215 pp. Boves 80332.

Ricqlès A. de. Enseigner l'évolutionnisme scientifique face au néo-crétionnisme contemporain. <http://e.geologie.free.fr/ffg/lettre/lettre2.html>.

*Etudiants et stagiaires 2007-2008***Thèses**

Germain D. 2003-2007. Anatomie des lépospondyles et origine des lissamphibiens. Muséum National d'Histoire Naturelle (encadrant : **M. Laurin**). Thèse soutenue Juin 2007, mention très hon. avec félicitations.

Houssaye A. 2006-2009. La pachyostose des squamates du Crétacé supérieur : implications phylogénétiques, morphofonctionnelles et paléoécologiques (encadrant : **V. de Buffrénil**).

Marjanovic D. 2006-2009. Révision systématique des placodontes, phylogénie des amniotes et origine des tortues. UMPC/U. de Vienne (encadrants : **M. Laurin**, G. Steiner).

Montes L. 2005-2008. Relation entre le taux métabolique standard et les taux de croissance corporelle et squelettique chez les amniotes. **UMPC** (encadrants : **J. Castanet** et **J. Cubo**).

M2

Canoville A. Diversité microstructurale de l'humérus et inférence du mode de vie de taxons éteints. M2 Sciences de l'Univers, Environnement et Ecologie, spécialité SEP : Systématique, Evolution et Paléontologie, UPMC/MNHN. Soutenue le 26 juin 2007 (encadrant : **M. Laurin**).

Laville S. Extinctions et taille corporelle au cours des crises biologiques de la fin du Permien et du Trias. M2 Sciences de l'Univers, Environnement et Ecologie, spécialité SEP : Systématique, Evolution et Paléontologie, UPMC/MNHN. Soutenue le 26 juin 2007 (encadrant : **M. Laurin**).

Le Roy N. Prédiction du taux de croissance osseuse chez les amniotes fossiles à partir d'un modèle paléobiologique. M2 Sciences de l'Univers, Environnement et Ecologie, spécialité SEP : Systématique, Evolution et Paléontologie, UPMC/MNHN. Soutenue le 26 juin 2007 (encadrant : **J. Cubo**).

M1

Blottière L. Stage de Licence du 10 janvier au 30 juin 2008. Responsable : Jorge Cubo. Elle a travaillé avec Laetitia dans le projet. Relations entre la croissance et le taux métabolique chez les amniotes : approches micro et macroévolutives (encadrant **J. Cubo**).

Post docs

Bourdon E. ATER Collège de France 2007-2008 Recherche d'un signal phylogénétique dans l'histologie osseuse : le modèle Ratite (encadrants : **J. Cubo** et **A. de Ricqlès**).

Piras P. Stage post-doctoral du 1^{er} janvier au 31 décembre 2008 financé par l'Université Pierre et Marie Curie. Responsable : Jorge Cubo. Sujet : Quantification des signaux écologique et phylogénétique dans la forme et la microstructure des éléments squelettiques chez *Arvicola* (Rodentia) (encadrant : **J. Cubo**).

**Travaux des personnels rattachés pour ordre
à la Chaire de Biologie historique et Evolutionnisme**

Pascal PICQ, Maître de Conférences au Collège de France

Enseignement

— **Introduction à la médecine évolutionniste.** UE2 *génétique et évolution : grands mécanismes* du Master mention génétique de la Faculté de Médecine Xavier Bichat. Université Paris VII. Cours et Travaux Dirigés. Printemps 2008.

— **Origines et évolution de l'homme.** Formation au CAPES interne. Université Pierre et Marie Curie. Paris, le 27 janvier 2008.

— Université Paris VII. Faculté de Chirurgie dentaire de Garancière. Série de séminaires sur **L'évolution de l'homme et l'évolution et l'adaptation du crâne des hominidés.** Printemps 2008.

— **La sexualité humaine.** DU de Sexologie de l'université Paris XIII (13 janvier 2008).

Publications*Livres*

— **Pascal Picq**, Laurent Sagart, Ghislaine Dehaene et Cécile Lestienne. *La plus belle Histoire du Langage.* Paris, le Seuil (192 p.) 2008.

— **Pascal Picq.** *Les Animaux amoureux.* Photographies d'Eric Travers. Paris, Editions du Chêne (264 p.) 2007.

— **Pascal Picq** et Michel Hallet-Eghayan. *Danser avec l'Evolution.* Paris, Le Pommier (112 p.) 2007.

Contributions à des ouvrages collectifs

— **Pascal Picq.** *L'Homme et sa nature : de l'Hominsation à la fin des certitudes.* In : Spyros Theodérou (dir.) : *Lexiques de l'Incertain.* Editions Parenthèses, 2008, p. 55-80.

— **Pascal Picq.** *Le créationnisme.* In Mathieu Vidard (dir.) : *Abécédaire des Sciences pour les Curieux.* Editions Sciences Humaines/France Inter, 2008.

— **Pascal Picq.** *L'émergence de l'Homme et de l'Humain.* In : Max Poty (éd.) *Emergence : actes du colloque de Mouans-Sartoux.* Les éditions Ovidia, 2007, 11-130, 2007.

— **Pascal Picq.** *Homo : le singe à rebrousse poil.* In : Claude Gudin : *Une Histoire naturelle du Poil.* Postface, p. 139-148. Panama, 2007.

Articles

— *Les Révolutions des origines* (p. 10-13) et *Retour vers les Lumières* (68-71). Les Textes qui ont changé le Monde. Le Point Hors Série 18, juin-juillet 2008.

— *Sur la Trace de nos Ancêtres.* Dossier Pour la Science n° 57, octobre/décembre 2007 :

Editeur invité et rédaction d'articles :

A l'ouest d'Homo sapiens, p. 4-8.

L'outil ne fait pas l'homme, p. 40.

De l'importance de sauver les grands singes, avec Sabrina Krief, p. 68-69.

La bipédie est-elle spécifique à l'homme ? p. 76-77.

Les trois candidats à l'ancêtre commun, p. 98-103.

— *Faits et causes pour l'évolution.* Pour la Science 357 : 41-40, 2007.

— *Créationnisme et dessein intelligent.* Pour la Science 357 : 50-51, 2007.

— *Que répondre aux créationnistes ?* Pour la Science : 52-54, 2007.

— *Darwin menacé par les religions ?* Science et Avenir 729 (numéro spécial 60 ans) p. 114, novembre 2007.

— *Evolution : rencontres avec Yves Coppens et Pascal Picq.* Archéologia 447, septembre 2007, p. 40-51.

Fonctions diverses et responsabilités administratives (extraits)

— Membre du conseil scientifique de la *Cité des Sciences de la Villette.*

— Membre du conseil scientifique du *Musée des Confluences,* Lyon.

— Membre du conseil scientifique du *Palais de la Découverte.*

— Membre du comité de rédaction de la Revue du Palais de la Découverte.

— Membre du conseil scientifique de la revue *Le Magazine du Développement durable.*

— Membre du Jury des bourses de la Chancellerie ; disciplines Littérature et Sciences humaines.

— Scientifique référant auprès de l'Education nationale pour l'enseignement de l'évolution de l'Homme.

— Membre du conseil scientifique de la fondation Nicolas Hulot pour l'Homme et la Nature.

— Président du jury de La Science se Livre.

Colloques, séminaires, réunions scientifiques (extraits)

Colloques et réunions scientifiques, séminaires

— *SSSSH ... sexe, sélection sexuelle et sexualité humaine.* 5^e Congrès Int. Francophone de Gynécologie et Andrologie psychosomatique. Paris, Espace Cardin, le 25 janvier 2008.

— *La canine des Hominidés : évolution et adaptation.* Congrès de la CNO/SOP de Paris. Hôtel Marriott, le 17 janvier 2008.

— *L'Homme et la machine : progrès technique ou évolution ?* 1^{er} Salon IMMOTOC-DOMOTIC. Agora Einstein, Sophia Antipolis le 7 décembre 2007.

— *Une archéologie vivante des langues et des mythes : l'approche structurale*. Colloque UISPP/CISENP Les Expressions intellectuelles et spirituelles des Peuples sans Ecriture. Musée de l'Homme, Paris 22-23 octobre 2007.

— *Quand l'évolution est de bon goût : du fruit à la cognition*. Forum Les Voies du Goût. Biennale Internationale des Arts Culinaires, Dijon 11-13 octobre 2007.

Diffusion des connaissances scientifiques (extraits)

Expositions, activités auprès des Musées

— *Le Zizi sexuel*. Exposition de la Cité des Sciences (conseiller scientifique), 2007.

— *Dérives*. Echanges et textes. Exposition d'art contemporain à l'espace Paul Ricard, 2007.

Martin Pickford,

Maître de conférences au Collège de France

Activité 2007-2008

Participation à des Congrès 2007 (suite) (après le 30/06/2007)

Pickford, M., Wanas, H., Mein, P., & Soliman, H., 2008. Humid conditions in the Western Desert of Egypt during the Vallesian (Late Miocene). The Third International Conference on the Geology of the Tethys, South Valley University, Aswan, Egypte, janvier, 2008.

Publications scientifiques 2007 (suite)

Nakatsukasa, M., Pickford, M., Egi, N., & Senut, B., 2007. Body weight, femoral length and stature of *Orrorin tugenensis*, a 6 Ma hominid from Kenya. *Primates*, 48 : 171-178.

Pickford, M., 2007. Revision of the Mio-Pliocene bunodont otter-like mammals of the Indian Subcontinent. *Estudios geológicos*, 63 (1) : 83-127.

Raghavan, P., Pickford, M., Patnaik, R., & Gayathri, P., 2007. First fossil small-clawed otter, *Amblonyx*, with a note on some specimens of *Lutra*, from the Upper Siwaliks, India *Estudios geológicos*, 63(2) : 135-146.

Pickford, M., & Hlusko, L., 2007. Late Miocene procaviid hyracoids (Hyracoidea : *Dendrohyrax*) from Lemudong'o, Kenya. *Kirtlandia*, 56 : 106-111.

Publications scientifiques 2008 et sous presse

Pickford, M., 2008. *Libycosaurus petrocchii* Bonarelli, 1947, and *Libycosaurus anisae* (Black, 1972) (Anthracotheriidae, Mammalia) : nomenclatural and geochronological implications. *Ann. Paléont.* 94 : 39-55.

Pickford, M., 2008. The myth of the hippo-like anthracothere : The eternal problem of homology and convergence. *Revista Espanola de Paleontologia*. 23 : 31-90.

Pickford, M., Wanas, H., Mein, P., & Soliman, H., 2008. Humid conditions in the Western Desert of Egypt during the Vallesian (Late Miocene). *Proceedings of the Third International Conference on the Geology of the Tethys*, South Valley University, Aswan, January, 2008, pp. 1-17.