

Analyse intra-cerne de quelques espèces d'arbres : paramètres individuels, spécifiques et climatiques.

Thèse soutenue par : Anaïs BOURA

le 23 octobre 2009

Résumé :

Le bois est un excellent indicateur de l'environnement dans lequel l'arbre a poussé. Chez la plupart des espèces, l'activité cambiale n'est pas constante au cours de l'année et les structures anatomiques, tels les cernes d'accroissement, enregistrent lors de leur mise en place les événements physiques et météorologiques. Cette étude, à l'interface de plusieurs disciplines, est centrée sur l'étude de la variabilité inter- et intra-spécifique du bois et la recherche de nouveaux marqueurs - climatiques et environnementaux - enregistrés au cœur de sa structure anatomique. La taille de la fenêtre temporelle durant laquelle l'environnement influence le bois a été explorée chez trois espèces tempérées (*Castanea sativa*, *Fagus sylvatica* et *Corylus avellana*). Les résultats confirment l'existence de différents patterns de formation du bois liés, au moins en partie, aux grands types de porosité du bois. Au delà des différences causées par la variabilité intraspécifique et l'éloignement géographique entre les stations d'échantillonnage, plusieurs décalages entre activité cambiale et phénologie ont pu être mis en évidence. Dix sept caractères anatomiques du bois ont, par la suite été mesurés, sur 1358 cernes prélevés sur cinq espèces (*Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium* et *Pinus sylvestris*), principalement le long d'un gradient géographique du nord de l'Espagne au nord de la France. Cet important jeu de données, basé sur deux groupes de variables liées respectivement à la productivité et à la porosité, a permis de mettre en évidence des effets « stations », « arbres » et dans une moindre mesure un effet « années » sur la variabilité anatomique du bois. Des analyses statistiques ont, par la suite, permis de proposer des scénarios de réponse aux événements météorologiques et au climat global pour les différentes espèces. Les variations inter et intra-spécifique du bois au sein du groupe des Dombeyoideae (*Dombeya*, *Ruizia*, *Trochetia*) des Mascareignes ont fait l'objet d'un deuxième volet de ce travail. Des biais, liés à d'autres facteurs environnementaux et biologiques, dans l'interprétation de la relation bois/climat ont été soulignés en milieu tempéré comme en milieu tropical. Enfin, ces derniers résultats, ont, pu être mis à profit dans le ré-examen de matériel fossile de *Castanoxydon* dans un essai de reconstruction paléo-climatique et paléo-environnementale.

Abstract

Wood is an excellent indicator of the tree growing environment. In most species, cambial activity is not constant throughout the year and anatomical structures, such as growth rings, record, during their formation, physical and meteorological events. This study, at the interface of several disciplines, focuses on the analysis of the inter- and intra-specific wood anatomical variability and on the search for - climatic and environmental - markers recorded in the heart of the wood anatomical structure. The length of the temporal window during which the environment directly influences the tree has been explored in three temperate species (*Castanea sativa*, *Fagus sylvatica* and *Corylus avellana*). Results confirm the existence of different wood

formation patterns, at least partly linked to the general porosity type. Beyond differences linked to both the inter-specific variability and the geographic distance between sampling areas, several time lags between cambial activity and phenology have been emphasized. Seventeen wood anatomical characters were then measured on 1358 growth rings belonging to five species (*Alnus glutinosa*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium* and *Pinus sylvestris*) mostly sampled along a geographic gradient from north Spain to north France. This important data set, based on two groups of variables linked to both porosity and productivity, contributed to outline the “sampling area” and the “tree” effects and, to a lesser extent, the “annual” effect on the wood anatomical variability. Statistical analyses have then enabled to propose scenarios of responses to meteorological events and global climate for the different species. A second part of the study was devoted to inter- and intra-specific wood anatomical variations in Dombeyoideae (*Dombeya*, *Ruizia*, *Trochetia*) of the Mascarene Island. Biases, in the comprehension of the wood-climate relation, linked to other biological and environmental factors, were emphasized in both temperate and tropical areas. These last results were finally used for the re-examination of *Castanoxylon* fossil wood material in a paleo-climatic and paleo-environmental reconstruction attempt.

**Analyse paléocéologique de la crise du Trias-Jurassique.
Approche synécologique des nannofossiles calcaires et des
foraminifères benthiques.**

Thèse soutenue par : Marie-Emilie CLÉMENCE

le 3 juin 2009

Résumé :

L'objectif de cette étude est d'analyser la dynamique de la pompe biologique marine dans une situation paroxysmale, celle d'une grande crise biologique: la crise du Trias-Jurassique (Tr-J). Pour tracer cette dynamique, une approche synécologique entre les nannofossiles calcaires, traceurs de la productivité carbonatée et de surface, et les foraminifères benthiques, traceurs de la production d'exportation, a été conduite en synergie avec des analyses sédimentologiques et géochimiques sur des coupes autrichiennes et anglaises.

Cette approche a permis de caractériser la bio-productivité et de la mettre en relation avec les perturbations majeures de la limite Tr-J. En considérant certains paramètres environnementaux tels que les variations du niveau marin relatif, ou encore les variations des teneurs en oxygène qui peuvent induire un biais du signal biologique et géochimique, cette approche paléocéologique constitue une méthode adaptée pour comprendre les changements paléocéologiques à travers cette limite.

L'intégration des résultats micropaléontologique, géochimique et sédimentologique, nous a permis de proposer un modèle paléocéologique en 5 étapes, illustrant le changement paléoenvironnemental et la dynamique de la pompe biologique avant, pendant et après la crise du Tr-J: une étape "pré-crise", caractérisée par des assemblages abondants et diversifiés au Rhétien supérieur traduisant des conditions optimales (étape 1); une étape "premiers symptômes de perturbation de la pompe biologique marine" (étape 2), caractérisée par une progressive diminution de la productivité primaire et de la production carbonatée; une étape "acmé de la crise" au Trias terminal (étape 3), en association avec la première excursion négative du $\delta^{13}C_{org}$ et caractérisée par un effondrement de la productivité primaire et carbonatée; une étape "post-crise" dite "Dead-Zone" (étape 4), définie par la quasi-absence de nannofossiles calcaires et l'explosion de *Trochammina* (foraminifère benthique "charognard"); une étape "reprise de la pompe biologique" à l'Héttangien inférieur, en association avec la seconde excursion négative du $\delta^{13}C_{org}$ (étape 5), illustrée par des blooms phytoplanctoniques. Cette reprise de l'écosystème marin est toutefois ralenti en raison de l'alternance de phases dysaérobiques et de phases anaérobiques .

Le caractère graduel des signaux biologiques et géochimiques observés est compatible avec un scénario de volcanisme massif, celui du CAMP (Central Atlantic Magmatic Province), qui a joué un double rôle durant la crise du Tr-J: (1) Un rôle physique, comme principal moteur des variations eustatiques de la limite Tr-J, influençant localement la composition des assemblages, les événements biologiques et la lithologie entre l'Autriche et l'Angleterre. (2) Un rôle de pollueur chimique atmosphérique et océanique, affectant à court terme la biocalcification des organismes carbonatés, en réponse à ses émissions en SO_2 , responsables du refroidissement climatique au Trias terminal, et de l'acidification des océans. A long terme, les émissions de CO_2 catalysent la reprise de l'écosystème marin à

l'Héttangien inférieur, en réponse du réchauffement climatique globale, favorisant l'anoxie en profondeur.

Mots clés:

Trias terminal; crise biologique; volcanisme; nannofossiles calcaires; foraminifères benthiques; pompe biologique; productivité

Biostratigraphie des Radiolarites de Kermanshah (Iran)

Thèse soutenue par : Farzad GHARIB

le 30 septembre 2009

Résumé :

Les radiolarites de Kermanshah, Iran occidental, appartiennent à un vaste complexe siliceux caractéristique de la Téthys mésozoïque. Ces ensembles siliceux sont soit associés à des cortèges ophiolitiques, qu'ils ont permis de dater, soit appartiennent à des ensembles sédimentaires dont le milieu de sédimentation est généralement celui d'un sillon très long et très étroit en zone intertropicale qui bénéficiait de l'apport nutritifs de l'apport d'upwellings pilotés par des moussons. Le sillon commençait au Sud avec la série d'Hawasina (Oman), se prolongeait vers le nord avec celui de Pichacun (Iran du Sud), de Kermansha (Iran occidental) et se terminait avec celui de Kocali (Turquie). Les radiolarites ont été datées dans ces différentes parties du sillon à l'exception de celui de Kermanshah. Le travail présenté ici comble cette lacune et permet de noter : que des niveaux sont datés par les radiolaires du Pliensbachien Inférieur, pour les plus anciens jusqu'au Turonien pour les plus récents.

Abstract :

Radiolarite facies is one of the characteristic feature from the Tethyan Mesozoic realm. In Iran, the Kermanshah radiolarite belong to an important siliceous complex of Mesozoic age. These siliceous rocks are either associated with ophiolitic outcrops to which they provided an age, or to sedimentary piles which were deposited in elongated and narrow basins laying in intertropical zone, and with high plankton productivity related to monsoon driven upwellings.

This sedimentary groove extended from Hawasina region (Oman) in the south, passed by Pichakun (South Iran), Kermanshah (Western Iran) and ended with Kocali basin (Turkey). Radiolarite series were dated in different places but not yet in Kermanshah. The present work filled this lack and reveals that several levels are dated from Early Pliensbachian, for the oldest ones up to Turonian for the youngest.

***Etude morpho-fonctionnelle de la main des dinosaures
sauropodomorphes : implications évolutives et apport de l'analyse en
éléments finis.***

Thèse soutenue par : Florent GOUSSARD

le 22 octobre 2009

Résumé :

Une étude du carpe des tétrapodes actuels et fossiles est entreprise et débouche sur un scénario évolutif en trois étapes impliquant une réduction de la condition primitive à quatre centrale du temnospondyle Eryops en une structure à un centralia unique chez les Sauria (Crocodylia+Saurischia). A la lumière de ces données, une révision du registre fossile des Sauropodomorpha aboutit à la réinterprétation du carpe de nombreux taxons. La redécouverte du spécimen de Manary-Abo (Madagascar) cf. *Lapparentosaurus madagascariensis* dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris est notamment l'occasion de redécrire la première occurrence d'un carpe à trois rangées chez un sauropode. Replacées dans un contexte évolutif, l'ensemble des réinterprétations présentées dans ce travail permettent de mettre en évidence une tendance à la réduction du poignet depuis les Prosauropoda jusqu'aux Titanosauria. Trois hypothèses sont proposées pour expliquer ce phénomène : taphonomique (biais de préservation, d'identification), ontogénétique (biais d'ossification) et fonctionnelle (réduction de la mobilité de l'autopode en lien avec le support du poids).

La première étude fonctionnelle détaillée de l'autopode des sauropodomorphes est également proposée. Une analyse en éléments finis de l'arrangement métacarpien du prosauropode *Plateosaurus*, du Gravisauria basal *Tazoudasaurus* et de l'eusauropode de Manary-Abo cf. *Lapparentosaurus madagascariensis* est réalisée. Pour la première fois sont mises en évidence les conséquences fonctionnelles de l'arrangement métacarpien semi-tubulaire caractéristique des sauropodes dérivés. Ces résultats confirment l'hypothèse d'une structure entaxonique de la main, au moins chez *Lapparentosaurus madagascariensis*, et sont confrontés au registre paléoichnologique. L'étude d'une série de croissance partielle du métacarpien IV de ce taxon suggère également une relation étroite entre l'ontogénie et la mise en place de l'arrangement métacarpien semi-tubulaire. Les résultats obtenus selon le même protocole chez *Plateosaurus* et *Tazoudasaurus* permettent quant à eux de préciser les conséquences fonctionnelles du passage d'une posture quadrupède facultative à quadrupède obligatoire.

Finalement, l'ensemble des résultats obtenus sur le carpe et l'arrangement métacarpien des sauropodomorphes permet de préciser les modalités fonctionnelles de mise en place de la transition posturale observée dans ce groupe. Une nouvelle définition est également proposée concernant le terme de "gravipporteur", basée sur le réexamen de la séquence d'apparition des caractères morphologiques liés au support du poids.

La "pachyostose" des squamates du Crétacé supérieur : implications phylogénétiques, morphofonctionnelles et paléoécologiques

Thèse soutenue par : Alexandra HOUSSAYE

le 24 novembre 2009

Résumé :

La "pachyostose" est une spécialisation osseuse souvent rencontrée chez les amniotes adaptés secondairement à des environnements aquatiques peu profonds. Le but de cette étude est de décrire sa distribution au sein des squamates et d'inférer des implications morphofonctionnelles, paléoenvironnementales et phylogénétiques pour les formes marines du Crétacé supérieur. L'analyse microanatomique et histologique d'un large échantillon de vertèbres de squamates actuels et fossiles a mis en lumière la complexité de la "pachyostose" et la difficulté à déterminer des critères objectifs pour identifier les différents patrons de cette spécialisation. La synthèse de la distribution de cette spécialisation chez les amniotes secondairement adaptés à une vie aquatique et l'étude de données provenant de la recherche en sciences naturelles et en médecine ont permis de discuter les mécanismes impliqués au niveau cellulaire et le possible déterminisme de cette spécialisation, qui reposerait sur des composantes à la fois génétiques et épigénétiques. Les différents résultats suggèrent que l'utilisation du caractère "pachyostose" devrait être évitée dans de larges analyses phylogénétiques (où il est clairement dépourvu de signification phylogénétique), bien qu'il puisse toujours être utilisé dans des analyses de plus petite échelle (e.g. au sein des squamates). Réciproquement, l'utilisation des caractères microanatomiques est considérée judicieuse dans les descriptions et diagnoses. Cette étude au sein des squamates propose, à partir d'interprétations morphofonctionnelles — et notamment des implications de cette spécialisation dans le contrôle de la flottabilité, de l'assiette corporelle et de la contrainte de Carrier — des hypothèses paléoécologiques relatives au milieu de vie des formes marines du Crétacé supérieur. Tandis que les ophidiomorphes non-ophidiens, les mosasauriformes plésio-pelviques et les pachyophiidés montrant de la "pachyostose" sont tenus pour des animaux nageant lentement à de faibles profondeurs dans des environnements marins peu profonds, les ophidiomorphes non-ophidiens dépourvus de cette spécialisation sont considérés comme de lents nageurs de surface. Réciproquement, les mosasauriformes hydropelviques, qui sont également dépourvus de cette spécialisation, sont considérés comme des nageurs actifs vivant dans des eaux de profondeur variable (selon les taxons).

Mots clés : Squamata, Crétacé supérieur, "pachyostose", vie aquatique, microanatomie, histologie.

Abstract :

"Pachyostosis" is an osseous specialization often encountered in amniotes secondarily adapted to shallow water environments. The aim of this study was to describe its distribution within squamates in order to infer morphofunctional, paleoenvironmental and phylogenetical implications for Late Cretaceous marine forms. The microanatomical and histological analysis of a large sample of extant and

fossil squamates vertebrae has pointed out that "pachyostosis" is more complex than previously thought and has highlighted the difficulty in determining objective criteria to identify the different patterns of this specialization. The synthesis of the distribution of this specialization in amniotes secondarily adapted to an aquatic life, and the study of data from both natural and medical sciences have enabled to discuss the mechanisms involved in this specialization at the cellular level and its possible determinism, which probably relies on both a genetic and an epigenetic components. The various results suggest that the use of the character "pachyostosis" should be avoided in large phylogenetic analyses (where it is clearly deprived of phylogenetic significance), though it might still be used in smaller scale analyses (e.g. within squamates). Conversely, the use of microanatomical characters is considered relevant in descriptions and diagnoses. This study within squamates proposes, based on morphofunctional interpretations — and notably on the involvement of this specialization in buoyancy, body trim and Carrier's constraint control — some paleoecological hypotheses about the life environment of Late Cretaceous marine forms. Whereas "pachyostotic" non-Ophidia ophidiomorphs, plesiopelvic mosasauroids and hind-limbed snakes are considered hovering slowly at shallow depth in shallow water environments, non-Ophidia ophidiomorphs deprived of this specialization are regarded as slow surface swimmers. Conversely, hydropedal mosasauroids, which also lack this specialization, are considered active swimmers living in relatively shallow to deep waters (depending on the taxa).

Key words: Squamata, Late Cretaceous, "pachyostosis", aquatic life, microanatomy, histology.

Palynologie des dépôts Jurassique supérieur et Crétacé inférieur du Japon, et Provinces Paléofloristiques du Sud-Est Asiatique.

Thèse soutenue par : Julien LEGRAND

le 20 octobre 2009

Résumé :

Le Jurassique et le Crétacé sont considérés comme ayant été les périodes les plus critiques concernant l'origine des îles japonaises. Avant l'ouverture de la Mer du Japon au Miocène, les Zones continentales Interne (côte Nord-Ouest, le long de la Mer du Japon) et Externe (côte Sud-Est, le long de l'Océan Pacifique) de l'archipel actuel étaient séparées physiquement par un bassin maritime, la Zone Interne faisant partie de la marge du continent eurasiatique, l'Externe n'existant que sous la forme d'îles océaniques situées plus au Sud. Ces îles migrèrent vers le Nord et fusionnèrent avec la Zone Interne au cours du Crétacé inférieur. D'après l'étude des macrorestes de plantes fossiles contenus dans les sédiments du Jurassique supérieur-Crétacé inférieur du Japon, Kimura (1987b) reconnut deux paléoflores : l'une de type "Tetori" au niveau de la Zone Interne, l'autre de type "Ryoseki" dans la Zone Externe. Il définit ainsi les Provinces floristiques "Tetori" et "Ryoseki" basées sur ces deux paléoflores, ainsi qu'une Province "mixte" regroupant des éléments appartenant à l'une ou l'autre d'entre elles, reconnue essentiellement dans le Sud-Ouest du pays. Les études palynologiques sur le Crétacé basal étant, jusqu'à notre étude, rares et celles sur le Jurassique inexistantes, nous avons prélevé des échantillons dans les principaux sites fossilifères connus de l'île de Honshu, situés dans les deux Provinces Tetori et Ryoseki, afin de 1) définir des caractéristiques palynofloristiques pour les différentes zones de prélèvement, 2) confronter nos résultats microfloristiques aux données préexistantes de la macroflore, 3) comparer les palynoflores du Japon aux palynoflores antérieurement décrites en Asie. Nous avons identifié deux palynoflores caractérisées par des formes spécifiques, reflétant leur localisation respectivement en bassins intracontinentaux pour la Province Tetori et en bord de mer influencé par des courants océaniques chauds provenant de l'équateur pour la Province Ryoseki. Des similitudes ont été notées avec les palynoflores notamment de Chine du Nord et de Corée, mais associées à des formes encore non signalées en Asie ou même des espèces nouvelles, qui seront décrites ultérieurement. De plus, les morpho-espèces cosmopolites identifiées sont présentes dans des proportions différentes par rapport à ce qui peut être observé habituellement, faisant des assemblages japonais deux palynoflores originales.

Mots-clés : Jurassique ; Crétacé inférieur ; palynologie ; Japon ; Tetori ; Ryoseki.

Abstract

Jurassic and Cretaceous are considered as the most critical periods for the origin of the Japanese Islands. Before the opening of the Sea of Japan during the Miocene, the Inner Zone (northwestern part, along the Sea of Japan) and the Outer Zone (southeastern part, along the Pacific Ocean) of the archipelago were physically separated by a marine basin. The continental Inner Zone was part of the Eurasian margin, and the Outer Zone was represented by oceanic islands located further to

the South. These islands moved northwards and collided with the Inner Zone during the Lower Cretaceous. From the study of macrofloral remains found in the Upper Jurassic-Lower Cretaceous sediments of Japan, Kimura (1987b) recognized two paleofloras: a "Tetori-type" one in the Inner Zone, and a "Ryoseki-type" one in the Outer Zone. Thus, the author distinguished the "Tetori" and "Ryoseki" Floristic Provinces from these two paleofloras, and a "Mixed-type" Province in South-West Japan, intermingling elements of both Provinces. Until this work, palynological studies about Early Lower Cretaceous sediments were scarce, and no study existed about Jurassic sediments. We collected samples from the main fossil plants localities of Honshu, in both the Tetori and Ryoseki Provinces. The aim of this work is 1) to define palynofloral characteristics for the different sites, 2) confront our microfloral results to the existing macrofloral data, 3) compare the palynofloras of Japan with the palynofloras previously described in Asia. We identified two palynofloras characterized by typical forms, showing well their past location in intracontinental basins and seashore environment influenced by warm marine currents from the equatorial regions, respectively for the Tetori and Ryoseki Provinces. Similarities with the palynofloras of North China and Korea have been noted, but species not yet reported from Asia or new species, which will be published later, are also present. Moreover, world-wide species are represented by different percentages from what generally reported, and the Japanese assemblages thus appear as original palynofloras.

Key-words: Jurassic; Lower Cretaceous; Palynology; Japan; Tetori; Ryoseki.

Systématique des Dombeyoideae (Malvaceae, ex-Sterculiaceae) des Mascareignes : approches morphologique et moléculaire.

Thèse soutenue par : Timothée LE PECHON

le 31 mars 2009

Résumé :

La sous-famille des Dombeyoideae (Malvaceae, « ex-Sterculiaceae ») présente dans l'archipel des Mascareignes (îles de la Réunion, Maurice et Rodrigues) une diversité spécifique importante (4 genres, 23 espèces dont 22 sont endémiques) et des traits d'histoire de vie originaux, telle la dioécie. Notre objectif a été d'étudier les relations de parenté entre les taxons mascarins et les représentants africains, malgaches et asiatiques de cette sous-famille. Des caractères morphologiques et moléculaires ont été utilisés indépendamment et conjointement pour reconstruire des scénarios phylogénétiques. Les analyses montrent que les Dombeyoideae des Mascareignes sont polyphylétiques et regroupés au sein de quatre clades ayant chacun pour origine un unique événement de dispersion/colonisation de Madagascar vers l'archipel. Deux des quatre clades sont exclusivement composés d'espèces des Mascareignes suggérant des phénomènes de radiation adaptative sur ces îles. L'inférence de l'évolution des systèmes de reproduction montre que la dioécie dériverait de l'hermaphroditisme. Aux Mascareignes, la séparation des sexes se serait ainsi différenciée au moins trois fois de façon convergente.

Mots-clés : Mascareignes, Dombeyoideae, Malvaceae, *Dombeya*, Phylogénie, Morphologie, *trnQ-5'rps16*, ITS, *Rpl16*, *psbM-trnD*, Radiation adaptative, Insularité, Dioécie.

Abstract :

The Dombeyoideae of the Mascarenes archipelago (Island of Réunion, Mauritius, and Rodrigues) displays an important specific diversity and original life history traits such as dioecy. The aim of our work was to study the phylogenetic relationships between the main Mascarenes taxa and Dombeyoideae species from Africa, Asia and Madagascar. We used morphological and molecular characters, independently and jointly to reconstruct phylogenies. These analyses show that the Dombeyoideae from Mascarenes are polyphyletic and included within four main clades. Each of these clades comes from a unique event of dispersion/colonisation from Madagascar to the archipelago. Two of those monophyletic groups are exclusively composed of endemic species from Mascarenes pointing out an adaptive radiation phenomenon. The inference of the breeding system evolution shows that dioecy seems to be an apomorphic state derived from hermaphroditism. In Mascarenes, sex separation must have been differentiated at least three times independently.

Key words: Mascarenes, Dombeyoideae, Malvaceae, *Dombeya*, Phylogeny, Morphology, *trnQ-5'rps16*, ITS, *Rpl16*, *psbM-trnD*, Adaptive radiation, Insularity, Dioecy.

Relations phylogénétiques des groupes majeurs de Chondrichthyens paléozoïques et radiation des premiers Gnathostomes : Etude par microtomographie de l'anatomie interne du neurocâne

Thèse soutenue par : Alan PRADEL

le 20 février 2009

Résumé :

Les gnathostomes (vertébrés à mâchoires) actuels comprennent deux clades majeurs : les chondrichthyens, ou "poissons cartilagineux", et les ostéichthyens, ou poissons osseux et tétrapodes. Les chondrichthyens sont représentés par deux clades, les Elasmobranchii (requins, raies) et les Holocephali (chimères). Les holocéphales actuels ne représentent qu'environ 4% des espèces de chondrichthyens, mais au Carbonifère (entre 360 et 300 Ma environ) une importante radiation évolutive des chondrichthyens a conduit à une grande diversité de taxa, dont certains sont parfois considérés comme des holocéphales souches. Les relations de parenté entre ces formes fossiles et les deux clades actuels de chondrichthyens, ainsi qu'entre les groupes majeurs de gnathostomes paléozoïques (acanthodiens, placodermes, chondrichthyens et ostéichthyens) demeurent cependant débattues. Les caractères neurocrâniens des chondrichthyens actuels et fossiles n'ont été que peu étudiés (pour des raisons de conservation du cartilage, même calcifié), et les analyses phylogénétiques récentes n'en considèrent qu'un faible nombre. Le matériel d'étude de cette thèse comprend des neurocrânes de chondrichthyens, extraordinairement bien conservés en trois dimensions, et appartenant à deux taxa très différents, du Carbonifère supérieur du Kansas et de l'Oklahoma (USA). Ces fossiles ont été étudiés grâce à des techniques de microtomographie assistée par ordinateur, notamment en utilisant le rayonnement synchrotron en contraste de phase (holotomographie), permettant ainsi l'observation de l'anatomie externe et interne du neurocâne. Une analyse phylogénétique a été réalisée en considérant de nombreux caractères neurocrâniens de plusieurs chondrichthyens paléozoïques et actuels, un acanthodien, un placoderme et un osteichthyen paléozoïque. Il ressort de ces études qu'un des deux taxa étudiés, les Sibyrhynchidae, représente une famille d'inoptérygiens proche des holocéphales actuels, et dont on ne connaissait aucun neurocâne aussi bien conservé. L'autre taxon étudié est représenté par un neurocâne morphologiquement proche de celui des Symmoriiformes, longtemps considérés comme des élasmobranches. Cependant, plusieurs de ses caractères rappellent ceux d'une autre famille d'inoptérygiens, les Iniopterygidae, et les relations de parenté entre les inioptérygiens, les symmoriiformes et les holocéphales sont donc discutées. Les nouvelles techniques de microtomographie assistée par ordinateur se révèlent être de puissants outils pour étudier ce type de matériel. Grâce à elles, et notamment grâce à l'holotomographie, un possible cas de conservation exceptionnelle par phosphatisation authigénique (d'origine microbienne) du cerveau d'un des inioptérygiens a été décrit, ouvrant la voie à de futurs travaux paléo-neuroanatomiques.