



Association  
Paléontologique  
Française



*diversity*  
an Open Access Journal by MDPI



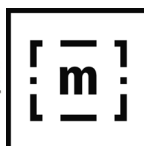
**Congrès de l'association paléontologique française**

**Musée Paléospace  
Villers-sur-Mer**

**5 juin – 9 juin 2023**



PALEO SPACE  
Villers sur mer







**Association  
Paléontologique  
Française**



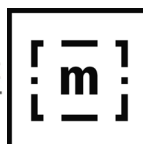
***diversity***  
an Open Access Journal by MDPI



**Congrès de l'association paléontologique française**

**Musée Paléospace  
Villers-sur-Mer**

**5 juin – 9 juin 2023**



LUNDI 05/06

Prix PeerJ  
MARDI 06/06

Prix Depéret  
MERCREDI 07/06

Prix d'Orbigny  
JEUDI 08/06

VENDREDI 09/06

8h30	Accueil des congressistes	
8h45	Ouverture du congrès	
9h	1	Gaspard
9h15	2	Anquetin et al.
9h30	3	Chesnier
9h45	4	Rineau
10h	5	Tong et al.
10h15	6	Lacroix et Labasse
10h30	Pause Café	
10h50	7	Mazier et al.
11h05	8	Buffetaut et al.
11h20	9	Gendry et al.
11h35	10	Rey et al.
11h50	11	Goedert et al.
12h05	12	Jattiot et al.
12h20	Pause déjeuner	
14h00	13	Guillam et al.
14h15	14	Bogaert et al.
14h30	15	Clarac et al.
14h45	16	Olive et al.
15h	17	Jalil et al.
15h15	Pause Café	
15h35	18	Laurin et Humar
15h50	19	Amiot et al.
16h05	20	Vallée Gillette et Roch
16h20	Assemblée Générale & Enchères	
20h00		

Général Mésozoïque

PeerJ

Général  
Paléozoïque

Général  
Autres 1

8h30	Accueil des congressistes	
8h45	21	Houssaye et al.
9h	22	Mallet et al.
9h15	23	Bader et al.
9h30	24	Houée et al.
9h45	25	Claïsse et al.
10h	26	Lheritier et al.
10h15	27	Logghe et al.

Général  
Autres 2

Depéret  
Paléozoïque

Depéret Mésozoïque

12h20	Pause déjeuner	
-------	----------------	--

14h00	34	Gernelle et al.
14h15	35	Girard et al.
14h30	36	Decuyperre et al.
14h45	37	Perrichon et al.
15h	38	Brazidec et al.

Depéret  
Cénozoïque

15h15	Pause Café	
-------	------------	--

15h35	39	Merle et al.
15h50	40	Loréal et al.
16h05	41	Folle et al.

Général  
Cénozoïq

16h20	Examen des posters du prix Diversity	
-------	--------------------------------------	--

8h30	Accueil des congressistes	
8h45	42	Menecart et al.
9h	43	Barbière et al.
9h15	44	Tabuce et al.
9h30	45	Smith et al.
9h45	46	Laville et al.
10h	47	De Brito et al.
10h15	48	Lemierre

Général  
Cénozoïque 2

d'Orbigny Mésozoïque

d'Orbigny  
Autres

12h20	Pause déjeuner	
-------	----------------	--

14h00	Remise des prix	
14h15	Remise du prix Cuvier et conférence du lauréat	

15h15	Pause Café	
-------	------------	--

15h35	Remise du prix Saporta et conférence du lauréat	
-------	---	--

16h35		
-------	--	--

20h00	Dîner du congrès	
-------	------------------	--

9h00	Accueil (Espace Perdrisot devant l'Office de Tourisme).	
9h30	Visite Guidée des Falaises des Vaches noires.	

12h00	Apéritif & buffet organisés par l'Association paléo. de Villers-sur-Mer (lieu à préciser).	
-------	--	--

14h00	Visite guidée «histoire des villas de Villers-sur-Mer».	
-------	---	--

17h00	Accueil des congressistes
-------	---------------------------

19h00	Cocktail de bienvenue
-------	-----------------------



## **Sommaire:**

Plan de la ville p.2

Programme détaillé p.3

Résumés p.9

Documents pour l'excursion aux Falaises des Vaches noires p.79



- 1- Paléospace l'Odyssée, avenue Jean Moulin 14640 Villers-sur-Mer
- 2- Cinema & Casino, Place du Lieutenant Fernand Fanneau 14640 Villers-sur-Mer
- 3- Tourist information office, Place Jean Mermoz 14640 Villers-sur-Mer
- 4- Le Villare, 26 Rue du Général de Gaulle 14640 Villers-sur-Mer
- 5- La Celloise, rue Poincaré 14640 Villers-sur-Mer

## Programme détaillé

### Lundi 05 juin

17h00-19h00 : Accueil/Inscriptions, visite libre du **Paléospace (5, avenue Jean-Moulin 14640 Villers-sur-Mer)** et cocktail de bienvenue (à partir de 19h00).

### Mardi 06 juin

08h30-09h00 : Accueil/inscriptions et discours de bienvenue à la **salle de cinéma du Casino (place du Lieutenant Fernand Fanneau, 14640 Villers-sur-Mer)**.

09h00-09h15 : Gaspard D. - Brachiopodes du Campanien de la région stratotypique (Charentes, Dordogne). p.30

09h15-09h30 : Anquetin J., Bourgeois R., Pesquet D. & Raselli I. - Un nouveau spécimen du Tithonien de Chassiron (Île d'Oléron) apporte un nouvel éclairage sur la morphologie particulière de la tortue marine côtière *Jurassichelon oleronensis* (Thalassochelydia). p.10

09h30-09h45 : Chesnier M. - Des crinoïdes du Jurassique du Calvados. p.16

09h45-10h00 : Rineau V. - Synthèse sur l'histoire des rudistes (Bivalvia, Hippuritida). p.67

10h00-10h15 : Tong H., Chanthasit P., Naksri W. & Claude J. - Nouveau matériel de tortues Xinjiangchelyidés du site de Phu Noi (Jurassique supérieur), NE de Thaïlande et leurs implications phylogénétiques. p.75

10h15-10h30 : Lacroix P. & Caillet Labasse J. - La carrière de la Grande Palisse à Nanteuil (Deux-Sèvres) : données nouvelles sur les ultimes *Pleydellia* et les premiers *Leioceras* (Ammonitina) situés à la jonction Toarcien-Aalénien. p.73

10h30-10h50 : – Pause café –

10h50-11h05 : Mazier C., Anquetin J. & Joyce W. - Une nouvelle espèce de tortue marine côtière (Thalassochelydia) issue des calcaires jurassiques de Solnhofen (Zandt, Allemagne). p.52

11h05-11h20 : Buffetaut E., Bardet N., Lepage Y., Párraga J. & Tong H. - Sauvés des flammes : les restes de vertébrés mésozoïques du Muséum du Havre récupérés après les bombardements de 1944. p.15

11h20-11h35 : Gendry D., Buffetaut E. & Bardet N. - Evolution et impact de la pratique amateur de la paléontologie aux falaises des Vaches Noires (Normandie, France). p.31

11h35-11h50 : Rey K., Kaskes P., Robin N., Stein K., Godefroit P. & Claeys P. - Caractérisation chimique élémentaire osseuse et dentaire d'*Iguanodon bernissartensis* du Crétacé Inférieur de Belgique. p.66

11h50-12h05 : **Goedert J.**, Trempil M., Morel S. & Allain R. - Petit « Mimo » deviendra grand – Étude ostéo-histologique de la population d'Ornithomimosaur du site d'Angeac-Charente **Prix PeerJ** p.34

12h05-12h20 : **Jattiot R.**, Lehmann J., Kruta I. & Rouget I. - Péristomes adultes et dimorphisme sexuel chez les Turrilitidae (ammonites hétéromorphes de l'Albien-Cénomaniens). **Prix PeerJ** p.41

12h20-14h00 : – Pause déjeuner –

14h00-14h15 : Guillemin E., Forell M.-B. & Crasquin S. - Impact de l'événement Hangenberg (Dévonien supérieur) sur les faunes d'ostracodes. p.36

14h15-14h30 : Bogaert F., Gendry D. & Courville P. - Révision des trilobites nommés par Marie Rouault : '*Lichas heberti*' Rouault, 1849 et '*Polyeres dufrenoyi*' Rouault, 1847. Leurs relations au sein des genres *Uralichas* et *Selenopeltis*. p.13

14h30-14h45 : Clarac F., Cornille A., Bijl S., Estéfa J., Tafforeau P. & Sanchez S. - Evolution du membre chiridien : des premières modifications biomécaniques à la locomotion des premiers tétrapodes. p.18

14h45-15h00 : Olive S., Cincotta A., Gueriau P., Lefebvre B., Van Roy P. & Mottequin B. - Un nouveau Konservat-Lagerstätte du Dévonien inférieur de Belgique. p.57

15h00-15h15 : Jalil N.-E., Falconnet J., Germain D., Khaldoune F., Laurin M., Pageau E., Steyer J.-S., Benaouiss N. & Tourani A. - Les vertébrés du Permien supérieur du Niger et du Maroc, données nouvelles et confirmation de l'endémisme intragondwanien au Permien. p.39

15h15-15h35 : – Pause café –

15h30-15h50 : Laurin M. & Humar M. - Signal phylogénétique dans les caractères de l'Histoire des Animaux d'Aristote. p.44

15h50-16h05 : Amiot R. – Les acteurs de la paléontologie en France dans le domaine académique. p.9

16h05-16h20 : Vallée Gillette N. & Roch R. - PRePal : un réseau professionnel francophone pour la préparation-restauration paléontologique. p.76

16h20-20h00 : Assemblée Générale & Enchères de l'APF

## Mercredi 07 juin

08h30-08h45: Accueil/inscriptions à la **salle de cinéma du Casino (place du Lieutenant Fernand Fanneau, 14640 Villers-sur-Mer)**.

08h45-09h00 : Houssaye A., Etienne C., Mallet C., Houée G., Bader C., Proust M. & Lefebvre R. - Comment les os longs s'adaptent-ils à un poids élevé ? p.38

09h00-09h15 : Mallet C., Rocchi R., Bertozzo F., Godefroit P. & Fischer V. - Variation de la forme des autopodes chez *Iguanodon bernissartensis* (Dinosauria, Ornithischia) : résultats préliminaires issus du projet Iguanodon 2.0. p.51

09h15-09h30 : Bader C., Delparé A. & Houssaye A. - Morphologie externe des os longs chez les proboscidiens éteints et actuels : adaptations à la masse corporelle et à l'habitat. p.11

09h30-09h45 : **Houée G.**, Bardin J., Germain D., Janvier P. & Goudemand N. - La formation des premiers tissus dentaires mise en lumière par des modèles développementaux : l'exemple d'*Astraspis*. **Prix Depéret** p.37

09h45-10h00 : **Claissé P.**, Tomescu A. M., Capel E. & Cascales-Minana B. - Une révision de la phylogénie des premières polysporangiophytes: l'histoire évolutive des zosterophylles. **Prix Depéret** p.17

10h00-10h15 : **Lheritier M.**, Buisson A., Gerbe A., Vannier J., Escarguel G., Edgecombe G., Garwood R. & Perrier V. - Des fossiles de Montceau-les-Mines (Carbonifère ; env. 305 Ma) révèlent les affinités de myriapodes géants. **Prix Depéret** p.48

10h15-10h30 : **Logghe A.**, Gueriau P., Manning P.L., Wogelius R., Egerton V.M., Bergmann U., Sanchez S. & Steyer J.-S. - Anatomie du squelette et des tissus mous d'un amphibien de 290 millions d'années révélée grâce à l'imagerie élémentaire et multispectrale. **Prix Depéret** p.49

10h30-10h50 : – Pause café –

10h50-11h05 : **Pellarin R.**, Sena M., Clarac F. & Cubo J. - Le thermo-métabolisme des Metriorhynchidae : une approche intégrative. **Prix Depéret** p.60

11h05-11h20 : **Jansen O.**, Garcia G., Otero O., Gomez B. & Valentin X. - Amphibiens et squamates du site de Villeveyrac (Hérault). **Prix Depéret** p.40

11h20-11h35 : **Séon N.**, Amiot R., Brasseur I., Scala C., Catteau S., Tacail T., Fourel F., Lécuyer C., Suan G., Charbonnier S., Vinçon-Laugier A. & Vincent P. - Maintien de l'équilibre hydrique chez les reptiles marins du Mésozoïque par l'approche isotopique : quel impact sur l'estimation de leur température corporelle ? **Prix Depéret** p.70

11h35-11h50 : **Pochat-Cottilloux Y.**, Perrier V., Rinder N., Perrichon G., Adrien J., Lachambre J., Amiot R., Hua S., Martin J.E. - Nouveaux spécimens de peirosauridés (Crocodylomorpha) du Crétacé d'Afrique du Nord : contenu taxonomique et perspectives. **Prix Depéret** p.65

11h50-12h05 : **Cottureau R.**, Houssaye A., Fischer V. - La diversité de palettes natatoires chez les amniotes. **Prix Depéret** p.19



12h05-12h20 : **Menon J.**, Evers S. & Joyce W. - Redescription à l'aide de Tomographie Rayon X de *Nichollsemys baieri* (Testudinata, Chelonioidea), une tortue marine basale du Campanien de l'Alberta. **Prix Depéret** p.54

12h20-14h00 : – Pause déjeuner –

14h00-14h15 : **Gernelle K.**, Ladevèze S. & Tabuce R. - Un nouveau marsupial de l'Eocène inférieur de Palette (Provence) précise l'origine des Peradectidae (Metatheria) européens. **Prix Depéret** p.32

14h15-14h30 : **Girard L.C.**, Lyson T.R., Hoganson J.W. & Joyce W.G. - Description de la morphologie crânienne de *Hutchemys rememidium* et son impact sur les relations phylogénétiques des plastronidés. **Prix Depéret** p.33

14h30-14h45 : **Decuypere V.**, Herrel A., Grimal Q. & Ladevèze S. - Estimation de la force de morsure chez les marsupiaux sud-américains : une première étape pour comprendre leur diversité passée et leur déclin. **Prix Depéret** p.21

14h45-15h00 : **Perrichon G.**, Conedera D., Richardin P., Pochat-Cottilloux Y., Hautier L., Fernandez V. & Martin J. - *Voay robustus*, histoire d'un subfossile controversé : implications de l'anatomie endocrânienne et des datations radiocarbone dans la phylogénie et la biogéographie des crocodiles de Madagascar. **Prix Depéret** p.63

15h00-15h15 : **Brazidec M.**, Rosa P., Legendre F. & Perrichot V. - Guêpes-coucou du passé : l'inhabituel registre fossile des Chrysididae. **Prix Depéret** p.14

15h15-15h35 : – Pause café –

15h30-15h50 : Merle D., Métais G. & Guinebert T. - La richesse de la faune éocène de Ranikot (Sindh, Pakistan) revisitée. p.55

15h50-16h05 : Loréal E., Syromyatnikova E., Danilov I. & Čerňanský A. - Un géant des herpétofaunes du Néogène européen – *Pseudopus pannonicus* (Squamata, Anguidae) : nouvelles données et révision taxonomique. p.50

16h05-16h20 : Folie A., Čerňanský A., Smith R. & Smith T. - Les lézard Iguania (Pleurodonta et Acrodonta) de l'Eocène inférieur (MP7) de Dormaal, Belgique. p.26

16h20-17h00 : Examen des posters du prix Diversity.

## Jeudi 08 juin

08h30-08h45 : Accueil/inscriptions à la **salle de cinéma du Casino (place du Lieutenant Fernand Fanneau, 14640 Villers-sur-Mer).**

08h45-09h00 : Mennecart B., Aiglstorfer M., Li Y. & Wang S. - Nouvelles données asiatiques sur l'origine des ruminants modernes. p.43

09h00-09h15 : Barbière F., Charles C. & Goudemand N. - Étude de la morphologie dentaire de *Potwarmus* : une nouvelle approche confirme sa position intermédiaire dans la transition du plan cricétin au plan murin. p.12

09h15-09h30 : Tabuce R., Adnet S., Bourget H., Boyrie C., Champreux A., Garcia G., Gernelle K., Girard F., Girard V., Guinet A., Lihoreau F., Marandat B., Martinez A., Storme J.-Y., Steurbaut E., Valentin X. & Yans J. - La série Paléocène-Eocène d'Albas (Aude, France) : nouvelles données paléontologiques et chronostratigraphiques sur un géosite d'exception. p.72

09h30-09h45 : Smith T., Folie A. & Gingerich P.D. - Retour au Wyoming : Une nouvelle faune et une nouvelle espèce du mammifère insectivore *Didelphodus* durant le Maximum Thermique Paléocène-Eocène (PETM) dans le Bassin du Clarks Fork. p.71

09h45-10h00 : **Laville T.**, Forel M.-B. & Charbonnier S. - Résoudre les affinités phylogénétiques des thylacocéphales : apport de la tomographie à rayons X synchrotron à la connaissance de leur tagmatisation. **Prix d'Orbigny** p.45

10h00-10h15 : **De Brito L.**, Fischer V., Prestianni C. - Diversité et évolution des pinacées (Conifères) du Mésozoïque de Belgique **Prix d'Orbigny** p.20

10h15-10h30 : **Lemierre A.** - Gravé dans l'os : un cerveau fossile de grenouille ? **Prix d'Orbigny** p.47



## 10h30-10h50 : – Pause café –

10h50-11h05 : [Rollet Y.](#), Evers S.W., Pierce S.E. & Joyce W. - Nouvelles perspectives dans l'évolution du basicrâne des tortues à l'aide de l'étude de crânes de Baenidae (Paracryptodira). [Prix d'Orbigny](#) p.68

11h05-11h20 : [Pintore R.](#), Hutchinson J. R. & Houssaye A. - Comment les spécialisations du fémur renseignent sur l'évolution de la locomotion des dinosaures ornithomorphes. [Prix d'Orbigny](#) p.64

11h20-11h35 : [Faure-Brac M.](#), Aubier P., Woodward H. & Cubo J. - Les origines de l'endothermie des Tétrapodes. [Prix d'Orbigny](#) p.25

11h35-11h50 : [Thivaoui D.](#), Harzhauser M. & Koskeridou E. - Les mollusques de l'Oligocène Supérieur et du Miocène Inférieur du Bassin Mésio-Hellénique (NO Grèce): taxinomie et implications paléoenvironnementales. [Prix d'Orbigny](#) p.74

11h50-12h05 : [Gönet J.](#), Laurin M. & Hutchinson J.R. - Évolution de la posture chez les amniotes. Plongée au coeur de l'architecture trabéculaire de la tête fémorale. [Prix d'Orbigny](#) p.35

12h05-12h20 : [Dubied M.](#), Montuire S. & Navarro N. - Points communs et divergences évolutives du développement postnatal de la mandibule chez les rongeurs. [Prix d'Orbigny](#) p.23

## 12h20-14h00 : – Pause déjeuner –

Remise des Prix de l'APF 2021

14h00-14h15 : Remise des prix Depéret, d'Orbigny, PeerJ et Diversity.

14h15-15h15 : Remise du prix Cuvier et conférence du lauréat.

## 15h15-15h35 : – Pause café –

15h35-16h35 : Remise du prix Saporta et conférence du lauréat.

20h: Dîner du Congrès

## Vendredi 09 juin

09h00-09h30 : Accueil à l'espace Perdrisot devant l'Office de Tourisme.

9h30 : Visite Guidée des Falaises des Vaches noires.

12h00 : Apéritif et buffet organisé par l'Association paléontologique de Villers-sur-Mer (lieu précisé lors du congrès).

14h00 : Visite guidée «histoire des villas de Villers-sur-Mer».

16h00: Visite du Paléospace.

## Posters présentés

- P01. [Degasne J.](#), Anquetin J. & Joyce W. - L'écologie des Thalassochelydia (tortues marines jurassiques) révélée par une étude morphologique. [Prix Diversity](#) p.22
- P02. [Dupichaud C.](#), Lefebvre B. & Nohejlova M. - Les plus anciens éocrinoïdes d'Afrique (Maroc) : morphologie et implications pour la diversification des premiers échinodermes au Cambrien inférieur. [Prix Diversity](#) p.24
- P03. [Garcia D.](#), Aiglstorfer M., Meyda S. & Mennecart B. - Description du premier crâne de *Dorcatherium maliki* Kostopoulos & Sen, 2016 : apports à l'histoire évolutive des Tragulidae (Mammalia, Ruminantia) et à la définition du genre *Dorcatherium* Kaup, 1833. [Prix Diversity](#) p.29
- P04. [Laville T.](#), Hitij T., Gašparič R., Žalohar J., Forel M.-B. & Charbonnier S. - Résoudre les affinités phylogénétiques des thylacocéphales : apport de la tomographie à rayons X synchrotron à la connaissance de leur tagmatisation. [Prix Diversity](#) p.46
- P05. [Orgebin P.](#), Aiglstorfer M., Dziomber L. & Mennecart B. - Morphologie de l'astragale des ruminants : signaux allométriques, phylogéniques et environnementaux. [Prix Diversity](#) p.58
- P06. [Perret Lévesque M.](#), Jalil N.-E., Tong H., Barriel V., Laurent Y. & Claude J. - Analyse morphométrique des convergences crâniennes étonnantes chez les tortues Bothremydidae. [Prix Diversity](#) p.61
- P07. [Thibaut L.](#), Anquetin J., Sciscio L. & Vasilyan D. - La didactique visuelle au service de la vulgarisation des collections : exemple des traces de dinosaures de Courtedoux (Canton du Jura, Suisse). [Prix Diversity](#) p.73
- P08. Fournier M., Clavel J., Herrel A., Louppe V., Toussaint I., Fabre A.-C., - Identifier comment la variation du cycle de vie favorise la biodiversité dans des environnements changeants dans l'espace et dans le temps. p.27
- P09. Garcia G., Jansen O., Otero O., Gomez B., Vullo R. & Valentin X. - AQUAPAL, un projet les pieds dans l'eau... p.29
- P10. Jimenez E.-L., Bocherens H., Britton K., Wissing C., Draily C. & Germonpré M. - Paléoécologie pléistocène - le potentiel unique des analyses isotopiques pour la compréhension des réseaux trophiques et des migrations animales. p.42
- P11. Noirit F., Waters J.A., Bauer J.E., Le Mort J. & Lefebvre B. - Résultats préliminaires de la révision des eublastoïdes (Echinodermata) du Dévonien du Massif Armorican (nord-ouest de la France). p.56
- P12. Oyama N., Shinoda K., Takahashi H., Doi E. & Béthoux O. - Une nouvelle espèce du genre triasique *Ideliopsina* (Grylloblattida: Ideliidae) de la localité d'Ominé (Formation Momonoki, Japon du sud-ouest). p.59
- P13. Perrichon G., Hautier L., Pochat-Cottilloux Y., Raselli I., Rinder N., Fernandez V., Adrien J., Lachambre J. & Martin J. - Le sinus intertympanique des crocodiliens et sa variabilité ontogénétique : un outil pour distinguer les lignées au sein de Crocodylia. p.63
- P14. Sánchez Gimeno A., Herrel A., Pradel A. & Clarac F. - Adaptation à la durophagie chez les chimères. p.69
- P15. Zambon R. & Prestianni C. - Les interactions plantes-insectes de la flore fossile d'Aix-La-Chapelle et ses relations avec les écosystèmes du début du Cénozoïque Européen. p.77



## **Les acteurs de la paléontologie en France dans le domaine académique**

R. Amiot<sup>1\*</sup>, A. Brayard<sup>2</sup> & M. Aretz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ Lyon, UCBL, ENSL, UJM, CNRS, LGL-TPE, 69622, Villeurbanne, France

<sup>2</sup> Biogéosciences, UMR6282, CNRS, Université de Bourgogne, 6 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France

<sup>3</sup> Geosciences Environment Toulouse, Université Paul Sabatier, 14 avenue Edouard Belin,  
31400 Toulouse, France

\* [romain.amiot@univ-lyon1.fr](mailto:romain.amiot@univ-lyon1.fr)

Les paléontologues français sont-ils une espèce menacée, en déclin ou en voie de disparition ? Quels sont les forces en présence et leur distribution géographique dans l'hexagone ? Quelle est leur dynamique en termes de catégories d'âges, de parité ou bien encore de spécialités ? Cette présentation fait suite à une demande de l'INSU de recenser les effectifs en postes permanents de la paléontologie dans le milieu académique français. Elle est l'occasion de faire le point sur la discipline, ses acteurs et d'identifier les spécialités, expertises, périodes d'étude et leur représentativité nationale. Elle a également pour objectif principal d'identifier les expertises qui risquent de disparaître dans un futur plus ou moins proche, et de discuter des possibles manières de faire remonter aux instances académiques recruteuses et pourvoyeuses de moyens (Universités, CNRS INSU-INEE et autres) les risques et besoins de la discipline. Cette enquête a également été l'occasion de constituer un annuaire national des paléontologues et de leurs expertises respectives. Toutefois, celui-ci est encore très incomplet car il ne prend pas en compte les paléontologues hors milieu universitaire tels que les conservateurs de musées, de collections départementales et locales, ainsi que ceux issus de structures privées. Que pouvons-nous et qu'avons-nous le droit de faire de cette mine d'information à l'échelle de l'APF, et comment pouvons-nous la compléter via nos divers réseaux de collaborations ? La discussion est ouverte !

## **Un nouveau spécimen du Tithonien de Chassiron (Île d'Oléron) apporte un nouvel éclairage sur la morphologie particulière de la tortue marine côtière *Jurassichelon oleronensis* (Thalassochelydia)**

J. Anquetin<sup>1,2\*</sup>, R. Bourgeois<sup>3</sup>, D. Pesquet<sup>4</sup> & I. Raselli<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> JURASSICA Museum, Route de Fontenais 21, 2900 Porrentruy, Suisse.

<sup>2</sup> Département des Géosciences, Université de Fribourg, Chemin du musée 6, 1700 Fribourg, Suisse.

<sup>3</sup> 28 rue de la Forge, 17460 Tesson, France.

<sup>4</sup> Géosciences, CNRS UMR 6118, Université de Rennes 1, Campus Beaulieu bât. 15, 263 avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes, France.

\* jeremy.anquetin@jurassica.ch

Même si des restes fragmentaires et désarticulés appartenant probablement à cette espèce sont régulièrement découverts dans différents gisements charentais, *Jurassichelon oleronensis* n'est pour le moment décrite que sur la base d'un unique spécimen bien préservé provenant du Jurassique supérieur (Tithonien) de la Morelière sur la côte nord de la Pointe de Chassiron à l'extrémité nord-ouest de l'Île d'Oléron. Ce spécimen consiste en un crâne quasi complet associé à la portion antérieure de la dossière et du plastron. De part sa très bonne préservation et du fait qu'il s'agisse de l'une des rares associations crâne-carapace connues chez les Thalassochelydia, ce spécimen est très régulièrement utilisé dans les analyses phylogénétiques, malgré quelques caractéristiques déroutantes.

Un nouveau spécimen provenant de la même localité est présenté ici pour la première fois. D'une qualité de préservation comparable, ce nouveau spécimen consiste en un crâne dont seul le toit crânien est manquant, d'une hémimandibule droite, d'une série cervicale quasi complète, d'une dossière partielle, d'un plastron et de restes des ceintures et des membres. Non seulement ce spécimen permet de décrire des régions anatomiques nouvelles pour *J. oleronensis*, mais en plus il documente un stade ontogénétique plus avancé nous amenant à reconsidérer les caractéristiques de l'espèce par rapport aux autres Thalassochelydia.

### Financements

Fonds national suisse de la recherche scientifique : SNF 205321\_175978.



## **Morphologie externe des os longs chez les proboscidiens éteints et actuels : adaptations à la masse corporelle et à l'habitat**

C. Bader<sup>1\*</sup>, A. Delapré<sup>2</sup> & A. Houssaye<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département Adaptations du Vivant, UMR 7179, Mécanismes adaptatifs et Évolution (MECADEV)  
CNRS/Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

<sup>2</sup> UMR 7205, Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité (ISYEB), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, SU, EPHE, UA, Paris, France

\*camille.bader@edu.mnhn.fr

Au cours de l'évolution, plusieurs lignées de vertébrés ont montré une tendance à l'augmentation de masse corporelle. Cette tendance est associée à des changements physiologiques et musculo-squelettiques permettant de soutenir et déplacer un corps de plus en plus lourd. Par leur rôle majeur dans le soutien et le mouvement du corps, les os longs des membres sont fortement affectés par ces variations de masse. Les proboscidiens, dont les éléphants sont les seuls représentants actuels, présentent des adaptations spécifiques au support d'un poids massif, et sont ainsi essentiels pour comprendre l'évolution vers une masse corporelle élevée chez les mammifères terrestres. Nous étudions ici les variations de forme des six os longs des membres chez les éléphants actuels et fossiles, afin de comprendre le lien entre la masse corporelle et l'habitat sur l'anatomie externe des os. Pour cela, nous utilisons la morphométrie géométrique 3D et des comparaisons qualitatives pour décrire la variation de forme aux niveaux intra et interspécifique. Nos résultats révèlent que la robustesse des os augmente avec la masse corporelle au sein des deux espèces actuelles, les individus plus lourds présentant des os plus robustes permettant une meilleure répartition de la charge mécanique. Cependant, cette tendance ne se reflète pas au niveau interspécifique : les mastodontes, par exemple, présentent des os plus robustes que les mammoths qui sont pourtant plus grands et plus lourds qu'eux. Au sein des éléphants actuels, les comparaisons qualitatives des insertions musculaires suggèrent une variation de la compliance et de la dextérité des membres, possiblement liées à leur habitat. Ces résultats suggèrent que chez les proboscidiens, la morphologie des os longs des membres ne reflète pas seulement les adaptations au support d'un poids élevé, mais aussi à l'habitat et aux habitudes alimentaires.

Financements :

H2020 European Research Council, Grant/Award Number: ERC-2016-

STG-715300; MITI interdisciplinary programs and CSTB; Centre National de la Recherche Scientifique

## Etude de la morphologie dentaire de *Potwarmus* : une nouvelle approche confirme sa position intermédiaire dans la transition du plan cricétin au plan murin

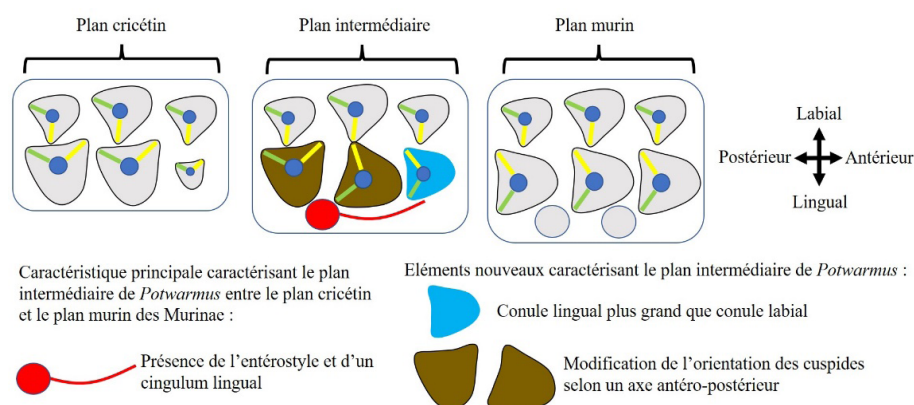
F. Barbière<sup>1\*</sup>, C. Charles<sup>1</sup> & N. Goudemand<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon, UMR5242, Ecole Normale Supérieure de Lyon, Centre National de la Recherche Scientifique, Université Claude Bernard-Lyon 1

\*franck.barbiere@ens-lyon.fr

*Potwarmus* est un genre de Muroidea (Mammalia, Rodentia) asiatique et nord-africain daté du Miocène moyen. Il est considéré comme un Murinae basal ayant une morphologie dentaire intermédiaire entre le plan cricétin des muroides basaux et le plan murin des Murinae actuels. Nous avons réévalué cette position phylogénétique en étudiant la surface occlusale des molaires supérieures de *P. thailandicus* avec le système ICAMER (Barbière et al., 2019). Cette nomenclature propose que pour un taxon, les cuspides d'une dent partagent une forte similitude morphologique ; les cuspides d'un côté de la dent pouvant être considérées comme images miroir avec rotation des cuspides situées de l'autre côté de la dent. Une variation en taille, en forme et en rotation des cuspides existe néanmoins. Nous avons quantifié cette variation chez *P. thailandicus* avec une analyse procruste des contours des cuspides de la première molaire supérieure. Les résultats ont été comparés avec la variation de 10 espèces actuelles appartenant aux Cricetidae, aux Muridae et aux Nesomyidae. Le patron de taille des cuspides est intermédiaire entre celui des Cricetidae et des Muridae. Le patron de rotation témoigne d'une orientation des cuspides intermédiaire entre celle du plan cricétin et celle du plan murin. En particulier, l'hypocône a une orientation et un contour en vue occlusale proche du plan cricétin alors que l'orientation du protocône se rapproche du plan murin. Nous discutons également de la quasi disparition de la crête longitudinale chez *P. thailandicus* en lien avec l'orientation des cuspides et plus généralement de l'homologie réelle de cette crête entre les taxons étudiés. Notre étude présente une nouvelle approche dans l'étude du patron dentaire des muroides permettant de mieux comprendre son organisation et sa mise en place.

Figure



### Référence

Barbière, F., Ronez, C., Ortiz, P. E., Martin, R. A., & Pardiñas, U. F., 2019. A new nomenclatural system for the study of sigmodontine rodent molars: first step towards an integrative phylogeny of fossil and living cricetids. *Biological Journal of the Linnean Society*, 127(2):224-244. 10.1093/biolinnean/blz021

**Révision des trilobites nommés par Marie Rouault : ‘*Lichas heberti*’ Rouault, 1849 et ‘*Polyeres dufrenoyi*’ Rouault, 1847. Leurs relations au sein des genres *Uralichas* et *Selenopeltis***

F. Bogaert<sup>1\*</sup>, D.Gendry<sup>2</sup> & P. Courville<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 1 rue des primulas, 59380 Crochte. florianbog00@gmail.com.

<sup>2</sup> Musée de Géologie, université de Rennes, Bât. 5, Porte 12, 263 avenue du General Leclerc, 35042 Rennes cedex. damien.gendry@univ-rennes.fr.

<sup>3</sup> Université de Rennes, Bât. 15, 263 avenue du General Leclerc, 35042 Rennes cedex. philippe.courville@univ-rennes.fr.

\* florianbog00@gmail.com

Les trilobites de l’Ordovicien Inférieur à Supérieur des domaines péri-gondwaniens ont été décrits en République Tchèque, en France, en Espagne, au Portugal et au Maroc. Parmi eux, deux genres rares y sont présents : le genre *Selenopeltis* apparaissant durant le Floien au Maroc et en Montagne Noire, est également représenté dans la péninsule Ibérique, dans le Massif armoricain, en Sardaigne, au Maroc, en République Tchèque, en Grande-Bretagne et en Irak-Turquie, où ils sont présents jusqu’à la fin du Katien. Cette large répartition géographique permet de distinguer une province nommée « province à *Selenopeltis* » (Whittington & Hughes, 1972). Le genre *Uralichas* est plus restreint en stratigraphie et a une répartition géographique moins importante, présent du Floien au Sandbien inférieur du domaine nord-Gondwanien. Genre très rare et généralement fragmentaire, peut atteindre une taille de 70 cm. La systématique nécessite une révision des espèces du domaine ibéro-armoricain, notamment celles nommées par Marie Rouault, *Uralichas heberti* (Rouault, 1849) et ‘*Polyeres dufrenoyi*’ Rouault, 1847. Ce dernier étant jusqu’alors rapproché de *Selenopeltis buchi* de République Tchèque. Des analyses morphométriques permettent de discuter de la validité des taxons érigés par Marie Rouault et des différentes espèces au sein de ces genres. Ces résultats confirment les affinités fauniques du Massif armoricain avec la péninsule Ibérique et la séparation avec les faunes du Maroc et de la République Tchèque.

Références

Whittington H. B., Hughes C. P., 1972. Ordovician geography and faunal provinces deduced from trilobite distribution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 263(850): 235-278.

## Guêpes-coucou du passé : l'inhabituel registre fossile des Chrysididae

M. Brazidec<sup>1\*</sup>, P. Rosa<sup>2</sup>, F. Legendre<sup>3</sup> & V. Perrichot<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ. Rennes, CNRS, Géosciences Rennes, UMR 6118, 35000 Rennes, France

<sup>2</sup> University of Mons, Research Institute for Biosciences, Laboratory of Zoology,  
Place du parc 20, 7000, Mons, Belgium

<sup>3</sup> Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS,  
Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, CP50, 57, rue Cuvier, 75005 Paris, France

\*manuel.brazidec@gmail.com

La famille de guêpes Chrysididae est la seconde plus diverse au sein de la super-famille des Chrysidoidea et, de par l'aspect métallique et coloré de ses individus, fait partie des insectes les plus appréciés par les collectionneurs. Pour autant, de nombreux progrès restent à faire pour améliorer la compréhension de ce groupe. Récemment, les données moléculaires ont notamment mis en évidence la classification artificielle au niveau générique. Côté fossiles, bien que les Chrysididés ne soient pas particulièrement rares, de nombreux spécimens attendent toujours d'être étudiés afin d'appréhender plus globalement la diversité passée. De plus, au vu de la proportion entre genres éteints et actuels dans l'ensemble des gisements, le registre fossile de la famille représente un cas assez unique au sein des Hyménoptères. En effet, parmi la trentaine d'espèces connues, une seule d'entre elles est indiscutablement attribuable à un genre actuel : *Ceratochrysis dominicana* Engel, 2006, de l'ambre miocène de République Dominicaine. Trois espèces des compressions éocènes de Florissant (Etats-Unis) et oligocènes de Brunstatt (France) ont également été rattachées à *Chrysis* Latreille, 1802 mais cette attribution peut être remise en doute du fait de l'absence de caractères diagnostiques préservés. De la rareté des points de calibration robustes découle une sous-estimation des temps de divergence proposés en 2018 grâce aux données morphologiques et ici grâce aux données moléculaires. Ce décalage est également mis en évidence grâce à notre découverte d'un spécimen du genre moderne *Primeuchroeus* Linsenmaier, 1968 de l'Eocène supérieur de la Baltique, qui devient donc le plus ancien et indiscutable Chrysididé d'un genre actuel.

Titre : Le rôle des optimums climatiques sur la diversification et l'évolution des guêpes chrysidoïdes (début : 01/10/2021)

## **Sauvés des flammes : les restes de vertébrés mésozoïques du Muséum du Havre récupérés après les bombardements de 1944**

E. Buffetaut<sup>1\*</sup>, N. Bardet<sup>2</sup>, Y. Lepage<sup>3</sup>, J. Párraga<sup>4</sup> & H. Tong<sup>5</sup>

<sup>1</sup> CNRS (UMR 8538), Laboratoire de Géologie, Ecole Normale Supérieure,  
PSL Research University, 24 rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05. eric.buffetaut@sfr.fr

<sup>2</sup> CR2P, Centre de Recherche en Paléontologie – Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle,  
CP38, 57 rue Cuvier, 7005 Paris. nathalie.bardet@mnhn.fr

<sup>3</sup> Sciences et Géologie Normandes y.lepage@numericable.com

<sup>4</sup> Muséum d'Histoire Naturelle du Havre, 16 rue du Docteur Bélot, 76600 Le Havre

<sup>5</sup> Palaeontological Research and Education Centre, Maha Sarakham University, Maha Sarakham, Thaïlande.  
\*eric.buffetaut@sfr.fr

Le 5 septembre 1944, un bombardement aérien britannique anéantit une grande partie de la ville du Havre. Le Muséum d'Histoire naturelle fut détruit par une bombe incendiaire avec la majeure partie de ses vastes collections (peu d'objets ayant pu être évacués auparavant). Après le bombardement, des recherches furent menées dans les ruines afin de récupérer des objets ayant pu résister au désastre, à l'initiative notamment du directeur du Muséum, André Maury, et de Georges Priem, défenseur du patrimoine havrais. Elles permirent de récupérer divers restes de vertébrés mésozoïques, qui furent par la suite largement oubliés. Un réexamen de ce matériel, constitué de plusieurs dizaines de spécimens, montre qu'il s'agit principalement de vertèbres, qui ont souffert à des degrés divers de l'incendie. Leur identification par comparaison avec les publications anciennes portant sur les vertébrés mésozoïques (principalement kimméridgiens) du Muséum d'Histoire naturelle du Havre (notamment celles de Lennier et Nopcsa) se heurte à certaines difficultés, seule une partie des spécimens des anciennes collections ayant fait l'objet de figurations ou descriptions détaillées. La majorité des spécimens appartiennent à des reptiles marins (ichthyosaures, sauroptérygiens, quelques thalattosuchiens), certains d'entre eux correspondant à des fossiles figurés par Lennier, notamment une vertèbre de pliosaure et possiblement quelques vertèbres d'ichthyosaures. Une série de vertèbres appartient clairement au squelette-type du stégosaure découvert par Savalle et Lennier à Octeville-sur-Mer en 1898 et décrit sous le nom d'*Omosaurus lennieri* par Nopcsa en 1911. Une extrémité distale de tibia d'un petit sauropode ne semble pas avoir été signalée (du moins comme telle) jusqu'à maintenant. Outre son intérêt historique, cette collection pourra éventuellement servir à contrôler certaines identifications anciennes sujettes à caution.



## Des crinoïdes du Jurassique du Calvados

M. Chesnier

8, chemin des Coutures 14440 Cresserons  
marc.chesnier@wanadoo.fr

Passionné par la paléontologie, j'ai à plusieurs reprises mis des fossiles de ma collection à la disposition de paléontologues, amateurs avertis ou professionnels. Notamment, le regretté Hans Hess et Ben Thuy, du Muséum de Luxembourg, ont étudié mes crinoïdes de la carrière Guérin de Feugueroles-sur-Orne (commune de Feugueroles-Bully, Calvados) et publié deux articles qui sont parus, l'un en 2016 portant principalement sur les Comatulidés, et l'autre en 2018 sur les Cyrtocrinidés. À l'occasion de ces publications, deux nouveaux genres et huit nouvelles espèces ont été créés, dont deux sont figurées ci-dessous. Tous les figurés sont déposés au Muséum d'Histoire Naturelle du Mans (MHNLM). D'autre part, mes crinoïdes du Calvados ont fait l'objet de cinq articles dans la revue *Géologia*, éditée par la FFAMP, Fédération Française Amateur de Minéralogie et Paléontologie. Ces articles ont été par la suite regroupés dans un numéro hors-série.

Dans cette communication, je présente seize espèces de crinoïdes de Feugueroles-sur-Orne, complétées par d'autres du Lias et du Bathonien du Calvados.

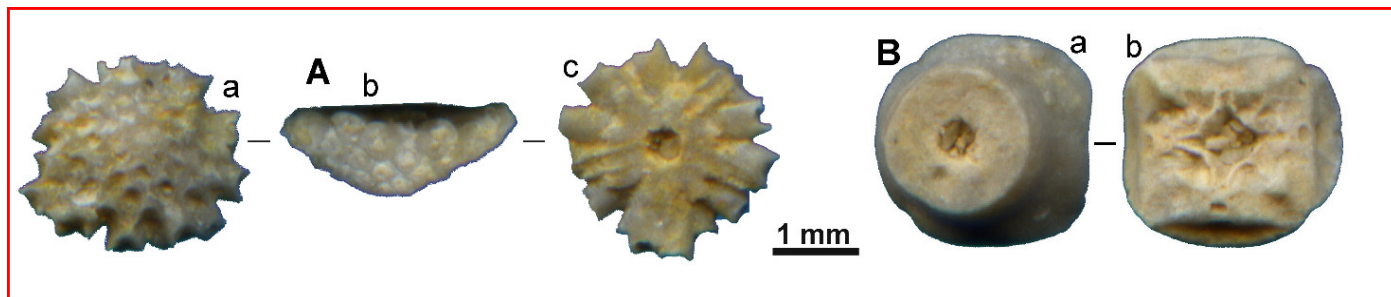


Figure : A, *Andymetra toarcensis* HESS & THUY, 2016, holotype MHNLM 2015.1.25. B, *Tetracrinus solidus* HESS & THUY, 2018, holotype MHNLM 2015.1.81. Toarcien, Zone à *Tenuicostatum*, Feugueroles-sur-Orne (Calvados).

### Références :

- Chesnier M. (2021) : Crinoïdes du Jurassique du Calvados. *Géologia* HS 3-2016, 32 pages.  
Hess H. & Thuy B. (2016) : Extraordinary diversity of feather stars (Echinodermata : Crinoidea : Comatulida) from a lower Jurassic (Pliensbachian-Toarcian) rock reef of Feugueroles (Normandy, France), *Swiss Journal of Paleontology*, 136, 301-321.  
Hess H. & Thuy B. (2018) : Emergence and early radiation of cyrtocrinoids, with new species from a lower to Middle Jurassic reef of Feugueroles (Normandy, France), *Swiss Journal of Paleontology*, 137, 133-158.

## **Une révision de la phylogénie des premières polysporangiophytes: l'histoire évolutive des zosterophylles**

P. Claisse<sup>1\*</sup>, A. M. Tomescu<sup>2</sup>, E. Capel<sup>1</sup> & B. Cascales-Minana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univ. Lille, UMR 8198 – Evo-Eco-Paleo, F-59000 Lille, France

<sup>2</sup> Cal Poly Humboldt, Department of Biological Sciences, 1 Harpst Street, Arcata, CA, 95521, USA

<sup>3</sup> CNRS, Univ. Lille, UMR 8198 – Evo-Eco-Paleo, F-59000 Lille, France

\*penelope.claisse@univ-lille.fr

La transition siluro-dévonienne (419 Ma) est une étape clef pour l'évolution des plantes, avec l'apparition des premières plantes vasculaires dans le registre fossile. S'en suit une phase de diversification taxique et morphologique dominée à cette époque principalement par un groupe éteint, les zosterophylles (Capel et al., 2022). Ils sont reconnaissables grâce à leurs sporanges en forme de reins et distribués en rangs (Banks, 1968), et malgré les découvertes récentes, peu d'études ont été menées sur leurs relations phylogénétiques. Ainsi, la compréhension actuelle de l'évolution de ce groupe est dominée par deux travaux contradictoires, ceux de Kenrick et Crane (1997) et de Hao et Xue (2013). Le premier a principalement inclus des taxons provenant d'Amérique du Nord et d'Europe, et trouve un clade, Zosterophyllopsida, qui ne regroupe pas tous les zosterophylles étudiés, mais groupe frère des lycopsides. La seconde étude s'est focalisée quant à elle sur les taxons endémiques chinois et trouve les zosterophylles monophylétiques, distinct des lycopsides et des euphyllophytes. Ainsi, de fortes différences marquent la topologie de ce groupe, et à ce jour, aucune étude exhaustive n'a été menée. Pour la première fois, une vision globale de leur évolution en prenant en compte tous les taxons actuellement décrits est proposée (57 taxons, 48 caractères). Les résultats montrent que si les zosterophylles sont tous regroupés dans un clade, ils le partagent cependant avec les lycopsides et les euphyllophytes, questionnant ainsi leur monophylie. Les zosterophylles ne seraient plus alors éteints, mais le groupe souche des trachéophytes. Ces résultats, différents des deux premiers travaux montrent l'influence de l'échantillonnage dans la topologie. Ainsi l'histoire évolutive des premières plantes terrestres reste encore inconnue, et les futures découvertes et analyses seront cruciales pour établir des relations avec plus de certitude.

Ce travail a été financé par l'ANR EARTHGREEN (ANR-20-CE01-0002-01) et la région Hauts-de-France (n°21003026).

### Références:

- Banks, H. P. (1968). The early history of land plants. *Evolution and Environment*, ed, ET Drake, 73–107.
- Capel, E., Cleal, C. J., Xue, J., Monnet, C., Servais, T., & Cascales-Miñana, B. (2022). The Silurian–Devonian terrestrial revolution: Diversity patterns and sampling bias of the vascular plant macrofossil record. *Earth-Science Reviews*, 231, 104085.
- Hao, S.-G., & Xue, J.-H. (2013). The early devonian posongchong flora of yunnan: A contribution to an understanding of the evolution and early diversification of vascular plants. Science Press.
- Kenrick, P., & Crane, P. R. (1997). *Origin and early diversification of land plants*. Smithsonian Institution Press.

Titre de la thèse : la colonisation des premiers milieux terrestres : regards conjugués sur la dynamique de la végétation et du climat (thèse débutée de 01/10/2021)

## Evolution du membre chiridien : des premières modifications biomécaniques à la locomotion des premiers tétrapodes

F. Clarac<sup>1,2\*</sup>, A. Cornille<sup>2,3</sup>, S. Bijl<sup>2</sup>, J. Estefa<sup>2</sup>, P. Tafforeau<sup>4</sup> & S. Sanchez<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> CR2P, Centre de Recherche en Paléontologie–Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique, CP 38, Paris Cedex 05, F75231, France

<sup>2</sup> Department of Organismal Biology, Subdepartment of Evolution and Development, Uppsala University, Norbyvägen 18A, 75236 Uppsala, Suède

<sup>3</sup> Museum für Naturkunde Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung und Institut für Biologie Humboldt-Universität zu Berlin Invalidenstraße 43 D-10115 Berlin, Germany

<sup>4</sup> European Synchrotron Radiation Facility, 71 Avenue des Martyrs, 38043 Grenoble Cedex 09, France

\* francois.clarac@mnhn.fr

La transformation des deux paires de nageoires pectorales et pelviennes en quatre membres chiridiens constitue la synapomorphie qui définit le clade des tétrapodes. Afin d'identifier les mécanismes qui sont à l'origine de ces changements anatomiques, nous avons acquis un scan synchrotron dont la résolution est suffisante pour modéliser la microanatomie d'un humérus d'*Eusthenopteron foordi* (i.e. un tétrapodomorphe du Dévonien supérieur). La reconstruction 3D de cet os a révélé la présence de processus de la moelle osseuse (PMO), i.e. un réseau de canaux longitudinaux à l'origine de l'élongation de l'os. Afin de tester l'influence mécanique de ces PMO, nous avons effectué des analyses en éléments finis à partir de la modélisation 3D de l'humérus. Les résultats ont montré que les PMO guident le stress mécanique vers les épiphyses ou le cortex lorsqu'une force externe est appliquée au niveau du coude. Cette propriété renforcerait donc l'humérus vis à vis de la réaction du sol si l'animal était émergé en posture quadrupède; ceci constituerait alors une exaptation chez les tétrapodes du Dévonien dont le membre chiridien présente une microanatomie similaire à celle d'*E.foordi*. Suite à cette étude, nous avons cherché à identifier le système musculaire qui meut les membres antérieurs du tétrapode *Seymouria sanjuanensis* (Permien inférieur). Nous avons donc calculé le stress ressenti sur un humérus en appliquant des forces locomotrices selon des modèles d'espèces actuelles. Les analyses ont révélé que le stress ressenti est moins élevé si on applique un modèle musculaire « type échidné » plutôt qu'un modèle musculaire « type salamandre », nous en avons déduit que *S.sanjuanensis* possédait très probablement une locomotion semi-érigée semblable à celle des échidnés actuels. Les traces fossiles confirmeraient cette hypothèse.

### Financements :

Le participant (post-doctorant au MNHN) est actuellement financé par le projet ANR « ANR-22-CE020015-01\_MACHER » obtenu par Alan Pradel. Les résultats présentés par le participant ont été obtenus préalablement à l'université d'Uppsala au cours d'un post-doctorat financé par Sophie Sanchez (sur deux projets de *Vetenskapsrådet* : 2015-04335 et 2019-04595).

## La diversité de palettes natatoires chez les amniotes

R. Cottureau<sup>\*1</sup>, A. Houssaye<sup>2</sup> & V. Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Evolution & Diversity Dynamics Lab, Université de Liège, 14 Allée du 6 Août, 4000 Liège, Belgique.

<sup>2</sup> CNRS, UMR 7179 Mécanismes Adaptatifs et Evolution, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, France,

\* cottierom@gmail.com

Malgré les réarrangements anatomiques colossaux nécessaires pour passer d'un environnement terrestre à un environnement aquatique, ce changement d'habitat s'est produit au sein de plusieurs dizaines de lignées d'amniotes durant le Mésozoïque et le Cénozoïque. Ces réplifications indépendantes ont résulté en une pluralité de moyens de se déplacer dans l'eau via des appendices locomoteurs, bras et jambes se transformant en palettes natatoires. Cette présentation expose les résultats préliminaires d'une quantification de la diversité morphologique et structurelle de ces palettes natatoires. Les analyses morphométriques en 2D de la forme externe de ces membres au sein d'un large panel d'amniotes actuels et fossiles révèlent que des taxons phylogénétiquement éloignés partagent des morphotypes similaires. Ces adaptations convergentes dues aux fortes contraintes du milieu aquatique sont toutefois contrebalancées par le spectre de morphologies adaptées aux différents styles locomoteurs déployés par les amniotes aquatiques. Le projet SEAf (Structure and Efficiency of Amniotes Flippers), explorera ensuite les performances hydrodynamiques des palettes natatoires en s'appuyant sur les résultats de cette étude pour échantillonner un panel représentatif de leur diversité.

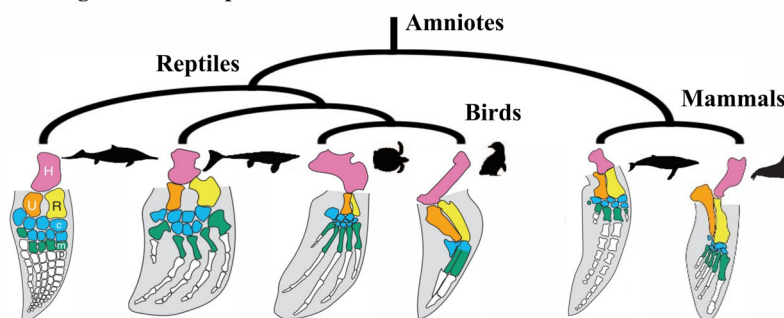
Financements : (FNRS) Le Fonds de la Recherche Scientifique

Titre de la thèse : Structure and Efficiency of Amniotes Flippers (SEAf)

Début de la thèse : 15/01/2023

Figure :

Un large éventail de palettes natatoires chez les amniotes actuels et fossiles



## Diversité et évolution des pinacées (Conifères) du Mésozoïque de Belgique

L. De Brito<sup>1,2\*</sup>, V. Fischer<sup>1</sup> & C. Prestianni<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Evolution & Diversity Dynamics Lab, UR Geology, Université de Liège, Belgium (debrito.lea@gmail.com, v.fischer@uliege.be, cyrille.prestianni@uliege.be)

<sup>2</sup> Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium

\* debrito.lea@gmail.com

La famille des pinacées, la plus importante famille de conifère aujourd'hui, se diversifie fortement à partir de la fin du Jurassique et atteint vraisemblablement un maximum de diversité au Crétacé supérieur. En Belgique, plusieurs dépôts fossilifères jurassiques et crétacés ont livré de nombreux spécimens de cônes ovulés classés au sein de la famille des pinacées. Ce registre fossile unique se distingue par son abondance (641 cônes ovulés et 2114 écailles isolées), sa qualité de préservation et sa diversité, ce qui en fait l'une des collections les plus exceptionnelle de pinacées du Mésozoïque. Afin d'étudier les dynamiques évolutives de ce groupe à cette période, l'ensemble de ce matériel a été révisé. Cette révision a été menée en combinant descriptions anatomiques, analyses morphométriques et tomographie à rayons X. Afin de mieux délimiter le concept de morphotaxon, des analyses morphométriques ont été utilisées pour quantifier la disparité morphologique des cônes fossiles et actuels. Ce travail a permis de montrer que la variabilité de forme des cônes fossiles n'est pas significativement différente de celle des pinacées actuelles, même durant leur forte diversification du Crétacé inférieur. De plus, nous montrons que la variabilité intraspécifique d'un assemblage de cônes peut être raisonnablement quantifiée en analysant au minimum une quinzaine de spécimens. En s'appuyant sur ces résultats, 12 nouveaux morphotypes et 2 nouvelles espèces sont décrites ; leurs modes de préservation suggèrent aussi des conditions paléoenvironnementales et taphonomiques distinctes. *In fine*, cette révision a démontré l'inattendue diversité des pinacées d'Europe de l'Ouest au Jurassique et au Crétacé ; invitant à produire un travail similaire sur les autres assemblages d'Europe, notamment au Royaume-Uni et en France afin de révéler la véritable forme de la radiation des pinacées.

### Financements

FC 31575: Fonds pour la Formation à la Recherche dans l'Industrie et dans l'Agriculture – FRIA du FRS-FNRS.

Synthesis+ FR-TAF-3907: Pinaceae from the Lower Cretaceous of Clermont-en-Argonne, France.

Synthesis+ GB-TAF-8416: Early Cretaceous diversity, evolution and palaeobiogeography of conifers - evidence from the Wealden and Lower Greensand of England.



## Estimation de la force de morsure chez les marsupiaux sud-américains : une première étape pour comprendre leur diversité passée et leur déclin

V. Decuypere<sup>1\*</sup>, A. Herrel<sup>2</sup>, Q. Grimal<sup>3</sup> & S. Ladevèze<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Paléontologie – Paris UMR 7207 CR2P, Paris, France

<sup>2</sup>Mécanismes adaptatifs & Evolution UMR 7179 MECADEV, Paris, France

<sup>3</sup>Laboratoire d'Imagerie Biomédicale UMR 7371 LIB, Paris, France

\*vincent.decuypere@hotmail.fr

La force de morsure maximale qu'une espèce peut réaliser est indirectement en lien avec ses capacités alimentaires (Herrel et al., 2001). Parvenir à reconstruire cette caractéristique chez des espèces fossiles permettra d'obtenir des clefs de compréhension de leur écologie passée. L'interprétation de données paléoécologiques d'espèces éteintes est une étape laborieuse, principalement car elle dépend de la qualité des restes fossiles mais aussi de l'élaboration de modèle adéquat. Certains auteurs ont étudié la morsure chez les vertébrés actuels, tels que chez les lacertidés (Herrel et al., 1998), les chiroptères (Aguirre et al., 2003), ou les musteloidés (Hartstone-Rose et al., 2019). La dernière description anatomique des muscles masticateurs chez les marsupiaux sud-américains datait de 1970 par Turnbull. Nous avons alors décrit le système masticateur ostéo-musculaire et établi un modèle de reconstruction de la force de morsure maximale de l'espèce *Marmosa murina* Linnaeus, 1758 (Marsupialia, Didelphidae). Le modèle ainsi construit par équilibre statique permet de mettre en évidence une potentielle adaptation des marsupiaux à exercer une morsure plus optimisée et puissante que leurs cousins placentaires. Le but de cette étude est d'être complétée par les futurs résultats des analyses en éléments finis, et également des analyses morphométriques traitant du lien entre régime alimentaire et morphologie cranio-mandibulaire. Ces dernières permettront l'observation de l'accumulation des contraintes dans le crâne et la mandibule lors de la mastication, mais également d'inférer des régimes alimentaires potentiels aux espèces de métathériens éteintes à partir de leur morphologie. Le recoupement de toutes des hypothèses permettra donc de reconstruire la paléoécologie d'espèces passées.

### Financement

Interface Pour le Vivant – Sorbonne Université, Paris VI – ED 227

### Références

- Aguirre, L. F., Herrel, A., Van Damme, R., et al. (2003) - The implications of food hardness for diet in bats. *Functional Ecology*, p. 201-212. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.2003.00721.x>
- Hartstone-Rose, A., Hertzog, I., & Dickinson, E. (2019) - Bite force and masticatory muscle architecture adaptations in the dietarily diverse Musteloidea (Carnivora). *The Anatomical Record*, vol. 302, no 12, p. 2287-2299. <https://doi.org/10.1002/ar.24233>
- Herrel, A., Aerts, P., & De Vree, D. (1998) - Static biting in lizards: functional morphology of the temporal ligaments. *Journal of Zoology*, vol. 244, no 1, p. 135-143. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1998.tb00015.x>
- Herrel, A., Damme, R. Van, Vanhooydonck, B., et al. (2001) - The implications of bite performance for diet in two species of lacertid lizards. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 79, no 4, p. 662-670. <https://doi.org/10.1139/z01-031>
- Turnbull, W. D. (1970) - Mammalian masticatory apparatus. *Fieldiana Geol.*, vol. 18, p. 149-356. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.5442>

Titre de ma thèse : Evolution et déclin des mammifères prédateurs en Amérique du Sud : une approche biomécanique de la morsure chez les marsupiaux.

Date d'inscription : 1er Octobre 2021.

## **L'écologie des Thalassochelydia (tortues marines jurassiques) révélée par une étude morphologique**

J. Degasne<sup>1</sup>, J. Anquetin<sup>2,3</sup> & W. Joyce<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Géosciences, CNRS UMR 6118, Université de Rennes 1, Campus Beaulieu bat. 15,  
263 avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes, France.

<sup>2</sup> JURASSICA Museum, Route de Fontenais 21, 2900 Porrentruy, Suisse.

<sup>3</sup> Département des Géosciences, Université de Fribourg, Chemin du musée 6, 1700 Fribourg, Suisse.  
\*jdegasne53@gmail.com

Les Thalassochelydia forment un clade très diversifié de tortues ayant vécu principalement au Jurassique supérieur et au tout début du Crétacé majoritairement en Europe. Ces tortues sont traditionnellement interprétées comme habitant des milieux de vie variés allant du marin ouvert (Plesiochelyidae et Thalassemydidae) à la bordure côtière (Eurysternidae), voire peut-être certains milieux d'eau douce ou saumâtres proches du littoral. Cependant la caractérisation du milieu de vie de chacune de ces tortues s'avère souvent compliquée en raison de la conservation des spécimens.

Dans cette étude, des Thalassochelydia suffisamment bien préservées, notamment *Thalassemys bruntrutana* et une nouvelle espèce d'Eurysternidae provenant du Tithonien de Solnhofen, sont intégrées dans une analyse morphométrique des membres antérieurs (humérus, ulna, main et phalanges du doigt III) pour tenter de détecter une différenciation des milieux de vie.

Ce travail va permettre la réalisation d'une toute première approche illustrative sur des Thalassochelydia n'ayant à ce jour connu aucune représentation, aussi bien de leur morphologie que de leur milieu de vie.

### Financements

Fonds national suisse de la recherche scientifique : SNF 205321\_175978.

Swiss European Mobility Programme.

## **Points communs et divergences évolutives du développement postnatal de la mandibule chez les rongeurs**

M. Dubied<sup>1\*</sup>, S. Montuire<sup>1&2</sup> & N. Navarro<sup>1&2</sup>

<sup>1</sup> Biogéosciences, UMR 6282, Université de Bourgogne, Dijon

<sup>2</sup> EPHE, Université PSL, Paris

\* mg.dubied@gmail.com

Chez les mammifères, d'importants changements ont lieu au cours de la croissance postnatale, liés aux changements de régime alimentaire (de la succion à la mastication). Au cours de cette période, le développement de la mandibule est étroitement lié à la croissance musculaire et aux interactions épigénétiques entre le muscle et l'os qui contrôlent la spatialisation de la formation et du remodelage osseux en réponse aux contraintes biomécaniques. Ce mécanisme contribue à la plasticité développementale postnatale et peut avoir influencé le cours des divergences évolutives entre les espèces et les clades. Nous avons cherché à modéliser les changements postnataux à une échelle macroévolutive en analysant les trajectoires ontogénétiques de la forme de la mandibule chez 16 espèces appartenant principalement à deux sous-ordres de rongeurs, Myomorpha et Hystricomorpha. Les espèces de Myomorpha présentent une amplitude de changement beaucoup plus forte sur une période de croissance plus courte. Chez les Hystricomorpha, une partie de la forme adulte observée est mise en place avant la naissance, et la plupart des trajectoires postnatales sont spécifiques au genre. Outre la divergence à grande échelle, nous constatons certaines colinéarités entre les trajectoires évolutives et développementales. Une tendance développementale commune a également été observée, conduisant à l'élargissement du fossé du masséter. La croissance des dents, en particulier l'hypsélodontie, semble être un facteur majeur de divergence des trajectoires postnatales. Ces effets liés aux muscles et aux dents sur les trajectoires postnatales suggèrent des possibilités de plasticité développementale dans l'évolution de la forme de la mandibule, possibilités qui ont pu différer entre les clades de rongeurs.

## **Les plus anciens éocrinoïdes d'Afrique (Maroc) : morphologie et implications pour la diversification des premiers échinodermes au Cambrien inférieur**

C. Dupichaud<sup>1\*</sup>, B. Lefebvre<sup>1</sup> & M. Nohejlova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Géologie de Lyon, Lyon, France

<sup>2</sup>Czech Geological Survey, Prague, République Tchèque

\*christophe.dupichaud@univ-lyon1.fr

Dès leur apparition dans le registre fossile, au cours de l'étage 3 du Cambrien, il y a environ 520 millions d'années, les échinodermes étaient déjà relativement diversifiés (classes Edrioasteroidea, Eocrinoidea, Helicoplacoidea et Lepidocystoidea) et cosmopolites. Il est donc probable que l'émergence de ce phylum soit antérieure, mais non documentée en raison de l'absence de Lagerstätten susceptibles de préserver des formes ancestrales non minéralisées. La très forte diversification des échinodermes au cours du Cambrien et de l'Ordovicien (une vingtaine de classes, soit quatre fois plus qu'actuellement) rend l'identification de structures homologues et la construction d'une phylogénie à l'échelle du phylum particulièrement difficiles. Cette étude a pour but d'élucider si les structures nourricières libres des blastozoaires (brachioles) et des crinoïdes (bras) sont homologues et, par conséquent, de déterminer si ces deux groupes appartiennent (ou non) au même clade des pelmatozoaires. Pour ce faire, la morphologie du gogiide *Alanisicystis*, le plus ancien échinoderme connu sur le continent africain, a été analysée à partir d'un matériel abondant et bien préservé récolté dans le Cambrien inférieur du Maroc. Cet éocrinoïde possède une tige composée d'une série de monomères cylindriques. Sa thèque est constituée d'une mosaïque de plaques polygonales irrégulières, qui présentent une fine granulation et portent de nombreuses structures respiratoires (épispères). Les brachioles comportent une à deux rangées de plaques basales, ainsi qu'une à deux séries de plaques de couverture. Ces appendices semblent émerger de la thèque, au niveau des rebords de la face orale.

## Les origines de l'endothermie des Tétrapodes

M. G. Faure-Brac<sup>1\*</sup>, P. Aubier<sup>1</sup>, H. Woodward<sup>2</sup> & J. Cubo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Paléontologie – Paris, Sorbonne Université, MNHN, CNRS (CR2P - UMR 7207)

<sup>2</sup> Oklahoma State University Center for Health Sciences, Tulsa, OK, 74107, U.S.A.

\* faurebrac.mathieu@gmail.com

L'endothermie se définit comme la capacité d'un organisme à produire sa chaleur corporelle par le biais de voies métaboliques dédiées. Les paléontologues en ont longuement cherché les origines parmi les groupes fossiles, comme l'atteste l'abondante littérature sur le sujet. Récemment, une étude publiée dans *Biological Reviews* (Grigg et al. 2022) proposait une acquisition unique pour l'ensemble des tétrapodes, faisant des endothermies aviennes et mammaliennes un seul et même caractère ayant été acquis avant la divergence des clades Synapsida et Sauropsida. Cependant, cette étude présente plusieurs défauts, parmi lesquels 1) l'absence de la prise en compte d'espèces proches du nœud Tetrapoda et 2) l'absence d'une analyse impliquant une méthode phylogénétique comparative. Cette étude tente de remédier à ces problèmes en proposant une nouvelle analyse de l'évolution de l'endothermie aux nœuds profonds du clade Tetrapoda. L'ostéohistologie quantitative de plusieurs espèces proches du nœud Tetrapoda a permis d'obtenir une valeur de probabilité pour ces espèces d'avoir été endothermes, selon le protocole développé par Cubo et al. (2022). Cette probabilité a permis d'associer à chacune des espèces d'une phylogénie datée le caractère endotherme ou ectotherme. Pour finir, une reconstruction ancestrale des caractères a été réalisée. Cette analyse soutient clairement au moins deux apparitions distinctes de l'endothermie, une au sein du clade Therapsida, une autre au sein du clade Dinosauria (mais dont l'apparition exacte sort du cadre de cette étude). Si l'apparition *stricto sensu* de l'endothermie semble bien actée comme étant le fruit d'une convergence évolutive au moins double, il en reste que l'évolution des mécanismes sous-jacents de cette capacité reste encore à éclaircir.

### Références

- Grigg, Gordon; Nowack, Julia; Bicudo, José E. P. W.; Bal, Chandra N.; Woodward, Holly N. and Seymour, Roger S. 2022. Whole-body endothermy: ancient, homologous and widespread among the ancestors of mammals, birds and crocodylians. *Biological Reviews*, 97: 766–801. doi:10.1111/brv.12822
- Cubo, Jorge; Aubier, Paul; Faure-Brac, Mathieu G.; Martet, Gaspard; Pellarin, Romain; Pelletan, Idriss and Sena, Mariana V. A. 2022. Paleohistological inferences of thermometabolic regimes in Notosuchia (Pseudosuchia: Crocodylomorpha) revisited. *Paleobiology*, 1-11. doi:10.1017/pab.2022.28



## Les lézard Iguania (Pleurodonta et Acrodonta) de l'Eocène inférieur (MP7) de Dormaal, Belgique

A. Folie<sup>1\*</sup>, A. Čerňanský<sup>2</sup>, R. Smith & T. Smith<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Service Scientifique du Patrimoine, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique,

<sup>2</sup>Département d'Ecologie, Université Comenius de Bratislava, Slovaquie ;

<sup>3</sup> Direction Opérationnelle Terre et Histoire de la Vie, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

\* afolie@naturalsciences

Depuis quelques années, les lézards de l'Eocène basal de Dormaal (niveau-repère MP7), Belgique sont en cours de révision. Après le varanidé *Saniwa orsmaelensis* et les geckos, ce sont les lézards Iguania qui viennent de faire l'objet d'une étude approfondie. Ce groupe est représenté d'une part par les Acrodonta (incluant les agames et les caméléons), actuellement plutôt distribués dans l'Ancien Monde, et d'autre part par les Pleurodonta (les iguanes), principalement distribués dans le Nouveau Monde. Mais dans nos régions, ces deux groupes de lézards cohabitaient de l'Eocène basal, durant le Maximum Thermique Paléocène-Eocène (PETM), climat le plus chaud des 66 derniers millions d'années, jusqu'à la fin de l'Eocène inférieur (MP10, Prémontré, France). Aujourd'hui cette co-occurrence ne se retrouve plus qu'à Madagascar. Un maxillaire complet de l'agame *Tinosaurus europeocaenus*, le plus vieil agame européen, donne de nombreux caractères diagnostiques de cette espèce et permet de le rapprocher du genre actuel *Leiolepis*. Les différences avec *Tinosaurus indicus* de l'Inde, *T. doumuensis* de Chine et *Tinosaurus* sp. d'Amérique du Nord sont aussi discutées. Pour les pleurodontes, à côté du lézard bien connu *Geiseltaliellus*, un nouveau genre, *Bifurcodentodon*, a pu être identifié sur base d'un maxillaire présentant une morphologie dentaire toute particulière. En effet, la traditionnelle cuspide centrale des dents est dédoublée indiquant probablement un régime alimentaire spécialisé. Cette spécialisation pourrait avoir causé la perte de ce taxon en raison de la compétition avec les espèces plus généralistes et plus adaptatives faces au changement climatique du Paléogène.

### Financements

Ce travail fut possible grâce au financement SYNTHESYS BE-TAF-8234 de la Commission Européenne (A. Č.), à la bourse 1/0191/21 de l'Agence des Bourses Scientifiques du Ministère de l'Education de Slovaquie et de l'Académie des Sciences de Slovaquie (A. Č.) et au projet Belspo BRAIN BR/121/A3/PALEURAFRICA (T. S.) du Ministère de la Politique Scientifique Belge.

## **Identifier comment la variation du cycle de vie favorise la biodiversité dans des environnements changeants dans l'espace et dans le temps**

M. Fournier<sup>1\*</sup>, J. Clavel<sup>2</sup>, A. Herrel<sup>3</sup>,  
V. Louppe<sup>1</sup>, I. Toussaint<sup>1</sup> & A.-C. Fabre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Berne Institut für Ökologie und Evolution, Baltzerstrasse 6, 3012 Bern, Suisse

<sup>2</sup> CNRS, UMR 5023 - LEHNA, Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Bât. Forel, F-69622, Villeurbanne Cedex FRANCE

<sup>3</sup> UMR 7179 C.N.R.S/M.N.H.N., Département Adaptations du Vivant, Bâtiment d'Anatomie Comparée, 55 rue Buffon, 75005, Paris, France

\* mo.g.fournier@gmail.com

La majorité des espèces animales ont un cycle de vie complexe, impliquant un changement de morphologie et d'écologie au cours de la vie d'un individu, le transformant d'une larve en un adulte. L'origine et l'évolution des différentes stratégies développementales et leur impact sur la diversification des espèces restent peu connus. Pourtant, à l'heure de la sixième extinction de masse, il est crucial de déterminer si la complexité du cycle de vie peut permettre aux organismes de faire face aux changements environnementaux en produisant des variations morphologiques significatives au cours de leur vie. Nous combinerons différentes méthodologies pour démêler les facteurs qui déterminent la diversité à différents stades ontogénétiques dans l'espace et le temps. Nous utiliserons les Caudata actuels ainsi que des fossiles proches comme groupe modèle, car ils sont diversifiés et présentent une grande variation dans les types de cycle de vie. Nous identifierons comment les stratégies de développement impactent les variations morphologiques et fonctionnelles tout au long de l'ontogenèse. Pour cela nous allons : 1) étudier le rôle de la complexité du cycle de vie dans l'évolution de la diversité phénotypique, à la fois à une échelle fine en utilisant des populations avec une large distribution géographique ainsi que des types de cycle de vie différents, puis globalement au niveau interspécifique sur des échelles de temps évolutives profondes; 2) relier les changements morphologiques dans le temps et l'espace aux changements environnementaux en utilisant des données historiques et spatialement explicites; 3) vérifier si la variation du cycle de vie a joué un rôle majeur dans l'évolution de la biodiversité en reliant l'évolution de la diversité phénotypique et développementale aux variations climatiques; 4) simuler la diversité future à l'aide de différents scénarios de changement climatique qui peuvent être utilisés pour classer par ordre de priorité les espèces et les zones devant faire l'objet d'actions de conservation.

### Financements :

Marie-Skłodowska Curie Fellow (EU EF project 101028747 -META-MORPHOSIS)  
ERC-2021-STG META-MORPHOSIS SERI-funded (M822.00039)

**Description du premier crâne de *Dorcatherium maliki* Kostopoulos & Sen, 2016 :  
apports à l'histoire évolutive des Tragulidae (Mammalia, Ruminantia)  
et à la définition du genre *Dorcatherium* Kaup, 1833**

D. Garcia<sup>1,2\*</sup>, M. Aiglstorfer<sup>3</sup>, S. Meyda<sup>4</sup> & B. Menecart<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muséum d'histoire naturelle de Bâle, Augustinergasse 2, 4001 Bâle, Suisse

<sup>2</sup> Université de Rennes, CNRS, Géosciences Rennes, UMR 6118, 35000 Rennes, France

<sup>3</sup> Muséum d'histoire naturelle de Mayence/Collection nationale d'histoire naturelle Rhénanie-Palatinat,  
55116 Mayence, Allemagne

<sup>4</sup> Département de Biologie, Université de l'Egée, İzmir, Turquie

\* damien.garcia@etudiant.univ-rennes1.fr

Les Tragulidae sont une famille de ruminants dont la diversité actuelle est restreinte (trois genres pour dix espèces) et dont la plupart des espèces sont menacées par la surchasse et la destruction de leur environnement. Leur répartition géographique est limitée aux forêts tropicales d'Afrique équatoriale et d'Asie du Sud-Est. Cette diversité actuelle contraste largement avec le registre fossile du Néogène. Plus de vingt espèces réparties en cinq genres, sont connues tout au long du Miocène sur l'ensemble de l'Ancien Monde. Le Miocène Supérieur est une période importante dans l'évolution des Tragulidae car elle marque la disparition de cette famille en Europe. Comprendre cette période de transition dans l'histoire évolutive des Tragulidae est une clé pour la compréhension de la diversité actuelle de la famille ainsi que de sa dynamique évolutive. La redécouverte du premier crâne fossile de *Dorcatherium maliki* Kostopoulos & Sen, 2016, provenant du Miocène Supérieur de l'Île de Samos (Grèce, Turolien, MN11-13, 8-6,7 Ma) apporte de nouveaux éléments quant aux relations de parentés des derniers Tragulidae européens et leur extinction. La présence d'appendices crâniens d'origine dermique, associé à d'autres caractères dentaires et crâniens, permettent de redéfinir le genre *Dorcatherium* ainsi que la diagnose au niveau familial. La confrontation des données paléoécologiques et paléoenvironnementales supporte un scénario où une aridification généralisée de l'Europe au cours du Miocène Supérieur serait à l'origine d'une fragmentation des paysages et d'une réduction de la surface des milieux forestiers, ayant engendré la disparition des Tragulidae en Europe.

Financements :

bourse de Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Références

Kostopoulos D. & Sen S., 2016. Suidae, Tragulidae, Giraffidae, and Bovidae, In Sen S. (ed.), Late Miocene mammal locality of Küçükçekmece, European Turkey. *Geodiversitas*, 38(2) : p. 273-298. Doi : 10.5252/g2016n2a8

Kaup J. J., 1833. Mitteilungen an Professor Bronn. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, 1833: p. 419–420.

## **AQUAPAL, un projet les pieds dans l'eau...**

G. Garcia<sup>1\*</sup>, O. Jansen<sup>1</sup>, O. Otero<sup>1</sup>, B. Gomez<sup>2</sup>, R. Vullo<sup>3</sup> & X. Valentin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Paléontologie Evolution Paléoécosystèmes Paléoprimatologie, Poitiers, France

<sup>2</sup> Laboratoire de Géologie, Lyon, France

<sup>3</sup> Geosciences, Rennes, France

\*geraldine.garcia@univ-poitiers.fr

Au cours des temps géologiques, la dynamique des diversifications animales et végétales diffère suivant les groupes considérés mais aussi suivant les environnements, voyant des changements de biomes avec des temporalités et des modalités diverses et différentes entre les milieux. La mise en place des écosystèmes d'eau douce modernes se situe certainement au cours du Crétacé supérieur et du Paléogène, avec l'apparition de nombreux taxons ingénieurs et/ou emblématiques clefs de nos cours d'eau. Néanmoins, l'aspect fragmentaire du registre continental mais aussi le peu d'études sur des assemblages de sites de références limitent notre compréhension de la mise en place de ces milieux aquatiques continentaux et de leur temporalité. Pourtant les sites de références, bien que rares, existent, notamment en France et plus particulièrement en Nouvelle Aquitaine, Occitanie et PACA. Un regain d'intérêt récent dans la communauté paléontologique permet même actuellement la mise à disposition de nouveau matériel et de nouvelles données en nombre. Nous présentons ici les premiers résultats de cette problématique menée et développée dans le cadre du projet de recherche Région Nouvelle Aquitaine Aquapal.

## **Brachiopodes du Campanien de la région stratotypique (Charentes, Dordogne)**

D. Gaspard \*

Centre de Recherche en Paléontologie - Paris (CR2P), UMR 7207, MNHN-Sorbonne Université-CNRS,  
Muséum national d'Histoire naturelle, Département Origines & Evolution (CP 38), 8, rue Buffon, F-75005  
Paris, France

\*daniele.gaspard@mnhn.fr

Les brachiopodes, quoiqu'en décroissance après le Paléozoïque, sont encore bien présents au Mésozoïque et particulièrement au Crétacé. Les premiers spécimens de l'espèce [*Cylothyris globata* (Arnaud, 1877)] caractérisent un niveau qui marque la base du Campanien (P1 de Arnaud) dans la région stratotypique. Ces rhynchonelles asymétriques appartiennent à un des deux sous-embranchements du phylum Brachiopoda (Rhynchonelliformea (ex. Articulata) et Craniiformea (ex. Inarticulata pr.p.) ayant des représentants. Une vingtaine d'espèces sont reconnues par leurs caractéristiques externe (morphologie et ornementation) et interne (forme du brachidium). Ces espèces répertoriées [un Craniida ; des Rhynchonellida, Thecidea, Terebratulida (Terebratulidina et Terebratellidina)], sont repositionnées au sein de neuf biozones (Andreieff et Marionnaud, 1973) basée sur des foraminifères benthiques, et six formations (Fm : Gimeux, Segonzac, Biron, Barbezieux, Aubeterre, Maurens) reconnues par Platel (1996, 1999 et Contribution au volume du Stratotype du Campanien en cours). La série campanienne se termine par des calcaires tuffoïdes avec *Thecidea papillata* (Schlotheim) et « *Waldheimia* » *clementi* Coquand de la formation Maurens. L'évolution de ces espèces campaniennes (dont certaines étaient déjà présentes dès le Santonien) est soulignée au sein de contextes environnementaux variés de la plate-forme Nord Aquitaine précédemment présentés par Platel.

### Références

- Andreieff & Marionnaud, 1973. Le Sénonien supérieur des falaises de la Gironde Exemple d'appui de la micropaléontologie à la cartographie géologique. Bulletin du BRGM, 2(1) : 38-44.
- Arnaud, H., 1877. Mémoire sur le terrain crétacé du Sud-ouest de la France. Mémoire de la Société Géologique de France, 2ème série, t. 10, 14, 110 p. Paris.
- Platel, J.P., 1996. Stratigraphie, sédimentologie et évolution géodynamique de la plate-forme carbonatée du Crétacé supérieur du Nord du Bassin d'Aquitaine Géologie de la France 4 : 33-58.
- Platel, J.P. Stratotype Campanien (soumis au volume Stratotype du Campanien)

## **Evolution et impact de la pratique amatrice de la paléontologie aux falaises des Vaches Noires (Normandie, France)**

D. Gendry <sup>1\*</sup>, E. Buffetaut<sup>2</sup> & N. Bardet <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Musée de géologie – Bat.5, porte 12, Université de Rennes, 263 avenue Général Leclerc, 35042 Rennes cedex

<sup>2</sup> CNRS, UMR 8538, Laboratoire de Géologie, Ecole Normale Supérieure, PSL Research University, 24 rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05

<sup>3</sup> CR2P, Centre de Recherche en Paléontologie – Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, CP38, 57 rue Cuvier, 75005 Paris

\* damien.gendry@univ-rennes.fr

Les falaises des Vaches Noires ont livré de nombreux fossiles depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle qui ont fait l'objet de nombreuses publications. Une grande quantité de ces fossiles a été collecté par des amateurs, puis mis à disposition des chercheurs. Nous explorons ici la littérature sur le gisement des Vaches Noires afin de mettre en lumière et quantifier l'impact des amateurs sur la collecte et la préservation des fossiles jurassiques et crétacés de ce gisement emblématique de Normandie. Sur les 270 dernières années, environ 350 publications sont parues sur les Vaches Noires, plus de 85 % concernant la paléontologie. Près de la moitié de la littérature a été produite ces 30 dernières années, en majorité sur les vertébrés, les ammonites, les échinodermes et les bivalves. Suivant le modèle, les paléontologues amateurs contribuent, par leurs découvertes, à 50 à 70 % des articles publiés par les paléontologues professionnels, ce qui traduit une implication extrêmement forte de leur part et souligne la synergie entre les deux communautés.



## Un nouveau marsupial de l'Eocène inférieur de Palette (Provence) précise l'origine des Peradectidae (Metatheria) européens

K. Gernelle<sup>1\*</sup>, S. Ladevèze<sup>2</sup> & R. Tabuce<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier (ISE-M, UMR 5554), Université de Montpellier, Place Eugène Bataillon, F-34095, Montpellier Cedex 5, France

<sup>2</sup> Centre de Recherche en Paléontologie - Paris (CR2P), UMR 7207 CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, CP38, 8 rue Buffon, F-75005 Paris, France

\*killian.gernelle@umontpellier.fr

Les péradectidés sont de petits marsupiaux arboricoles exclusivement fossiles. Ils sont apparus en Europe à la suite d'un événement de dispersion depuis l'Amérique du Nord, consécutif au Maximum Thermique du Paléocène-Eocène<sup>[1]</sup>. Malgré leur importance pour clarifier l'histoire évolutive précoce des Metatheria<sup>[2]</sup>, les péradectidés demeurent rares en Europe. Nous décrivons des rangées dentaires, dents isolées, et matériel postcrânien inédits constituant la première mention d'un péradectidé provenant de la localité de Palette<sup>[3]</sup> (Provence, niveau-repère ~MP7). La révision systématique conjointe des petits péradectidés de l'Eocène inférieur moyen (MP8+9) du Bassin de Paris<sup>[4]</sup> et l'analyse de la variation dentaire nous permettent de rapporter les spécimens de Palette à une nouvelle espèce de Peradectes, la plus ancienne d'Europe. Entre autres, le patron styloïde de ses molaires supérieures et le niveau de connexion des cuspidés linguales du talonide des molaires inférieures établissent formellement l'affinité suggérée entre péradectidés nord-américains et européens<sup>[4]</sup>. L'espèce nouvellement décrite en Europe est restreinte, en plus de Palette, à toutes les localités du début de l'Eocène inférieur où des péradectidés sont documentés, dont une en Normandie. La présence de ce taxon à la fois au Sud et au Nord du continent est une nouvelle exception au provincialisme intra-européen des faunes de mammifères de cette période<sup>[5]</sup>. Une analyse phylogénétique menée à l'échelle des Metatheria est fondée sur une majorité de caractères dentaires nouvellement définis. Un échantillonnage exhaustif incluant les taxons européens permet de mettre en évidence pour la première fois le clade laurasien Peradectidae, et nous amène à confirmer qu'un événement de dispersion unique vers l'Europe a eu lieu durant l'histoire évolutive de cette famille.

### Références

1. Hooker JJ, 2015. A two-phase mammalian dispersal event across the Paleocene-Eocene transition. *Newsletters on Stratigraphy*, 48(2): 201-220.
2. Ladevèze S, Selva C & de Muizon C, 2020. What are "opossum-like" fossils? The phylogeny of herpetotheriid and peradectid metatherians, based on new features from the petrosal anatomy. *Journal of Systematic Palaeontology*, 18(17): 1463-1479.
3. Godinot M, Crochet JY, Hartenberger JL, Lange-Badré B, Russell DE & Sigé B, 1987. Nouvelles données sur les mammifères de Palette (Eocène inférieur, Provence). *Munchner Geowissenschaftliche Abhandlungen A*, 10: 273-288.
4. Crochet JY, 1980. Les marsupiaux du Tertiaire d'Europe. *Singer-Polignac*, Paris: 279p.
5. Marandat B, Adnet S, Marivaux L, Martinez A, Vianey-Liaud M & Tabuce R, 2012. A new mammalian fauna from the earliest Eocene (Ilerdian) of the Corbières (Southern France): palaeobiogeographical implications. *Swiss Journal of Geosciences*, 105(3): 417-434.

Titre de la thèse : Systématique et dynamique évolutive des Metatheria (marsupiaux et fossiles apparentés) en Europe lors des réchauffements climatiques intenses de l'Eocène inférieur. Début de la thèse : 10 / 2021.

## Description de la morphologie crânienne de *Hutchemys rememdium* et son impact sur les relations phylogénétiques des plastoménidés

L. C. Girard<sup>1\*</sup>, T. R. Lyson<sup>2</sup>, J. W. Hoganson<sup>3</sup> & W. G. Joyce<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Geosciences, University of Fribourg, 1700 Fribourg, Switzerland

<sup>2</sup> Department of Earth Sciences, Denver Museum of Nature & Science, Denver, Colorado 80205, U.S.A

<sup>3</sup> North Dakota Geological Survey, Bismarck, North Dakota 58505, USA.

\* lea.girard@unifr.ch

La famille des Trionychidae (tortues à carapace molle) est reconnaissable par sa morphologie unique : une carapace très simplifiée, ornementée, et recouverte d'un cuir épais plutôt que d'écailles ainsi que l'élongation du crâne. Aujourd'hui représentée par des espèces réparties en Afrique, Asie et Amérique du Nord, ces tortues aquatiques se retrouvent dans le registre fossile depuis le Crétacé Inférieur sous des formes à la morphologie déjà très dérivée, si bien que leur histoire évolutive est encore mal comprise. Le groupe Plastomenidae représente un clade fossile nord-américain de Trionychidae dont la monophylie et la parenté aux représentants actuels de la famille est toujours débattue. Ici, nous examinons la morphologie crânienne de *Hutchemys rememdium*, un représentant des Plastomenidae provenant du Paléocène du Dakota du Nord. Les plastomenidés sont caractérisés par une réossification du plastron et un contact prolongé des maxillaires entre eux, formant un palais secondaire. Les résultats obtenus via traitement des données de micro tomographie à rayons X permettent d'obtenir un modèle 3D détaillé. Ce modèle met en évidence la morphologie interne du crâne, complète la description de ce taxon fossile et permet d'obtenir de nouveaux résultats d'analyses phylogénétiques. Ces résultats rétablissent les plastomenidés comme un clade monophylétique et groupe frère des Cyclanorbinae.

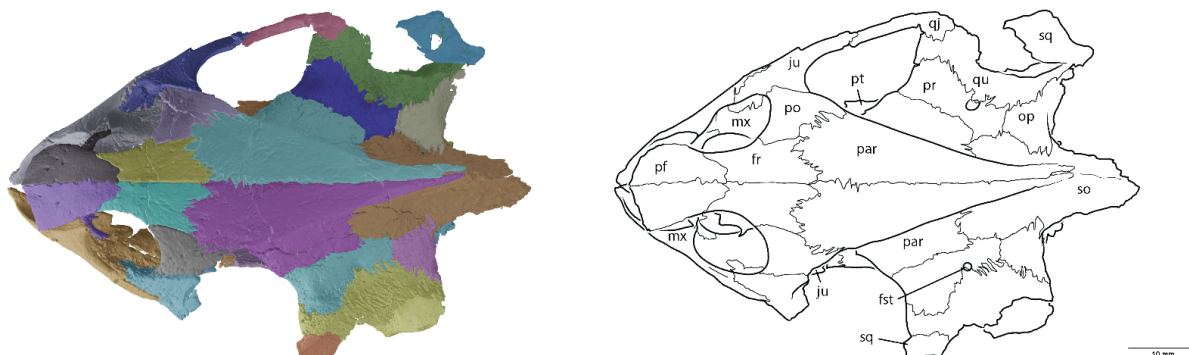
### Financements

Fond National Suisse (FNS 200021\_207377)

Intitulé de thèse : The morphology and evolutionary history of pan-trionychids

Date de début : 1 août 2022

Figure 1 : Crâne segmenté de *Hutchemys rememdium* NDGS 10019. En vue dorsale. f: frontal, fst: foramen stapédotemporal, j: jugal, mx: maxillaire, op: opisthotic, par: parietal, pf: préfrontal, po: postorbitaire, pr: prootic, pt: ptérygoïde, q: carré, qj: quadratojugal, so: supraoccipital, sq: squamosal, v: vomer.



## **Petit « Mimo » deviendra grand – Étude ostéo-histologique de la population d'Ornithomimosaure du site d'Angeac-Charente**

J. Goedert<sup>1\*</sup>, M. Trempil<sup>1</sup>, S. Morel<sup>1</sup> & R. Allain<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Muséum national d'Histoire naturelle, Centre de Recherche en Paléontologie – Paris (CR2P), CNRS/MNHN/Sorbonne Université, CP 38, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05 (France)

\* jean.goedert@protonmail.com

« Mimo » désigne le dinosaure éponyme d'un album de bande dessinée et d'illustrations. Né sous le pinceau de l'artiste Mazan, il incarne l'espèce d'Ornithomimosaure découverte dans les sédiments du gisement d'Angeac-Charente. Les études paléontologiques, sédimentologiques et taphonomiques du gisement indiquent que les nombreux restes osseux attribués à cette espèce ont été déposés quasiment simultanément à l'occasion d'un événement catastrophique, comme une crue. De ces observations découlent l'hypothèse que ces individus formaient une population au sens biologique et vivaient probablement en troupeau. La grande quantité d'ossements, leur qualité de préservation exceptionnelle, la présence d'individu de tailles très variables et le caractère populationnel de ce matériel offrent un cadre idéal pour étudier quelques caractéristiques biologiques de cette population. Dans cette étude, nous avons couplé les analyses macro- et micro-anatomiques des fémurs et des tibias d'Ornithomimosaure afin de caractériser la structuration de cette population en termes d'âge et de modéliser la croissance de cette espèce. L'intégration de ces données morphologiques macro-anatomique externes (e.g., longueur totale des fémurs et tibias) et micro-anatomiques internes (e.g., lignes d'arrêt de croissance) permet de générer des modèles de croissance. Les modèles obtenus pour les fémurs et pour les tibias montrent une grande cohérence. L'application de ces modèles de croissances aux fémurs et tibias d'Ornithomimosaure ( $n = 294$ ) permet d'obtenir une distribution fréquentielle d'âge. Les plus jeunes individus sont âgés de 1 à 2 ans et les plus vieux individus de 18 à 20 ans. La maturité somatique, marquée par l'observation d'un système fondamental externe dans l'os cortical semble être atteinte autour de 14 ans. Ce profil d'âge est asymétrique avec une surreprésentation des individus les plus jeunes. Une mortalité accrue à partir de 6-7 ans est probablement la cause de cette distribution asymétrique.

### Financements

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet PACé financé par le DIM « Matériaux Anciens et Patrimoniaux ».

## **Evolution de la posture chez les amniotes Plongée au cœur de l'architecture trabéculaire de la tête fémorale**

J. Gônet<sup>1\*</sup>, M. Laurin<sup>1</sup> & J. R. Hutchinson<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UMR 7207 : Centre de recherche en paléontologie – Paris (CR2P), Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), Sorbonne Université (SU), Centre national de la recherche scientifique (CNRS), 8 rue Buffon, 75005 Paris

<sup>2</sup> Structure and Motion Laboratory, Department of Comparative Biomedical Sciences, Royal Veterinary College (RVC), AL9 7TA Hatfield, United Kingdom

\* jordan.gonet15@gmail.com

Les reptiles comme les synapsides ont connu une transition posturale au cours du Mésozoïque, passant de membres transversaux à des membres parasagittaux. Chez les reptiles, ce changement postural est assez bien identifié au Trias avec l'apparition des premiers archosaures. Cependant, la posture de certains taxons triasiques clés reste mal connue, ce qui rend difficile la lecture de cet événement. Chez les synapsides, la chronologie de cette transition est beaucoup moins claire. Les os des membres soutiennent le poids du corps et sont de ce fait soumis à diverses forces qui façonnent en partie leur forme externe et interne. Or, les trabécules osseuses ont tendance à s'orienter le long des lignes de force : c'est la loi de Wolff, ou théorie trajectorielle. Ici, nous utilisons des cubes osseux extraits de la tête fémorale d'un échantillon de fémurs d'amniotes pour tenter de montrer un lien entre la posture du fémur et l'architecture trabéculaire fémorale. Pour ce faire, nous utilisons des méthodes statistiques prenant en compte la phylogénie (PGLS, PFDA). Nous montrons que les paramètres microanatomiques mesurés sur les cubes osseux ne sont pas associés à la posture fémorale ou au mode de vie. En revanche, nous détectons une forte association avec la masse corporelle. Nous reconstruisons les états ancestraux de la posture fémorale et de plusieurs paramètres microanatomiques afin d'étudier la transition posturale chez les reptiles et les synapsides, et obtenons des résultats contradictoires. En général, le réseau trabéculaire de la tête fémorale n'est pas un bon indicateur de la posture du fémur chez les amniotes.

Financements

Interfaces pour le vivant (IPV, SU).

## **Impact de l'événement Hangenberg (Dévonien supérieur) sur les faunes d'ostracodes**

E. Guillam<sup>1\*</sup>, M.-B. Forel<sup>1</sup> & S. Crasquin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CR2P - Centre de Recherche en Paléontologie - Paris, Sorbonne Université-MNHN-CNRS, 8 rue Buffon,  
75005 Paris, France

\*elvis.guillam@sorbonne-universite.fr

L'événement Hangenberg a été associé à l'extinction la plus intense du Famennien (Dévonien supérieur). Il est parfois considéré comme aussi intense que l'événement Kellwasser (limite Frasnien-Famennien), l'une des cinq grandes crises biologiques du Phanérozoïque. Afin de discuter des effets de l'événement Hangenberg sur les faunes d'ostracodes, toutes les données disponibles dans la littérature ont été rassemblées et harmonisées. Il apparaît ainsi que cet événement a surtout affecté la diversité des ostracodes dans les bas niveaux taxinomiques (genres et espèces). Les ostracodes néritiques ont été plus touchés que les autres, mais les assemblages benthiques profonds ont également été très affectés. La marge sud-Varisque (Montagne Noire, France) semble avoir été moins affectée que les autres zones et pourrait avoir joué le rôle de zone refuge. Les effets sur les taxons pélagiques varient davantage d'une localité et d'un environnement à l'autre, mais ils sont souvent les seuls à être présents dans les assemblages événementiels, en particulier dans les eaux profondes de la marge sud-est de la Laurussia. La récupération des faunes semble avoir été contrainte par des changements paléoenvironnementaux, en particulier ceux associés à la transgression qui s'est produite au début du Tournaisien (Carbonifère inférieur). Ce changement du niveau marin a augmenté la disponibilité d'habitats dans les environnements néritiques, ce qui aurait permis une diversification importante des Bairdiidae, Bairdiocyprididae et Paraparchitidae, ainsi qu'une plus grande interconnectivité entre les zones littorales, entraînant une réduction globale de l'endémisme.

## **La formation des premiers tissus dentaires mise en lumière par des modèles développementaux : l'exemple d'*Astraspis***

G. Houée<sup>1\*</sup>, J. Bardin<sup>1</sup>, D. Germain<sup>1</sup>, P. Janvier<sup>1</sup> & N. Goudemand<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Paléontologie - Paris (CR2P), UMR 7207,  
Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, CNRS, Paris, France

<sup>2</sup> ENS de Lyon, Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon (IGFL),  
CNRS UMR 5242, UCBL, Lyon, France

\* guillaume.houee1@mnhn.fr

L'étude des tissus minéralisés des premiers vertébrés est essentielle pour mieux comprendre l'origine et l'évolution de notre squelette. Par exemple, les Ptéraspidomorphes (gnathostomes souches) présentent certains des plus anciens restes connus de tissus osseux et « dentaires ». Cependant, l'identification de ces tissus reste débattue en raison de l'absence de critères non équivoques. Le développement étant essentiel pour mieux comprendre la nature de ces tissus, nous avons développé un modèle histogénétique visant à tester et comparer la vraisemblance de plusieurs scénarios ontogénétiques pour les formes fossiles. Par exemple, une réévaluation de l'histologie des structures « dentaires » d'*Astraspis* (Ordovicien), nous a permis d'inférer que : (1) la forme initiale de l'épithélium était proche de celle de la surface externe finale, (2) les cellules mésenchymateuses se différenciaient vraisemblablement de façon synchrone sur toute la périphérie intérieure, et enfin, (3) le tissu hyperminéralisé était d'origine duale, à la fois mésenchymateuse et épithéliale. Ces résultats confortent l'identification des tissus dentaires d'*Astraspis* en tant qu'orthodentine et émailloïde. Par ailleurs, nous avons mis en évidence la présence d'une double périodicité des lignes de croissance de l'orthodentine d'*Astraspis*. Son homologie possible avec celle des amniotes (lignes d'Andresen et de von Ebner), suggère qu'elle serait partagée par la plupart des vertébrés. Si, comme les lignes de von Ebner, les lignes de croissance les plus fines correspondent à des formations journalières, nous pouvons estimer qu'un odontode d'*Astraspis* se minéralisait en 60-70 jours à un rythme de 0,5-5  $\mu\text{m}/\text{jour}$ .

Financements

Sorbonne Université et Muséum national d'Histoire naturelle (ED 227)

Titre de la thèse

Patterns de Turing et mécanismes d'ossification chez les premiers Vertébrés

Date d'inscription en thèse

11/2020



## **Comment les os longs s'adaptent-ils à un poids élevé ?**

A. Houssaye<sup>1,\*</sup>, C. Etienne<sup>1</sup>, C. Mallet<sup>1</sup>, G. Houée<sup>1</sup>, C. Bader<sup>1</sup>, M. Proust<sup>1</sup> & R. Lefebvre<sup>1</sup>

1 UMR 7179 CNRS/Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Adaptations du vivant, 75005 Paris, France.

\* alexandra.houssaye@mnhn.fr

Diverses lignées de vertébrés terrestres présentant des morphologies et des capacités locomotrices variées ont engendré des taxons à très forte masse corporelle. Leur squelette, et notamment le squelette appendiculaire, a dû s'adapter pour supporter leur poids élevé. Cette adaptation s'est faite par une association de spécialisations morphologiques et microanatomiques. La combinaison des résultats d'analyses morphologiques et microanatomiques 3D d'os longs de quadrupèdes terrestres lourds a permis de mieux comprendre l'adaptation osseuse en général, en offrant une vision originale de l'évolution conjointe des structures internes et externes de l'os, et de l'adaptation du squelette pour supporter une masse corporelle élevée. En effet, au-delà d'une tendance générale à un épaississement cortical, hétérogène le long de la diaphyse, et à une extension de la spongiosa en zone médullaire dans les os longs des quadrupèdes lourds, la combinaison de ces études a mis en évidence la coévolution des structures externes et internes de l'os et la façon dont les changements morphologiques peuvent réduire, à des degrés divers, les besoins de spécialisation microanatomique liés à un poids corporel élevé. Ces travaux contribuent ainsi à expliquer la diversité des structures osseuses observées dans les registres actuels et fossiles.

Financements

project ERC-2016-STG-715300 GRAVIBONE

## **Les vertébrés du Permien supérieur du Niger et du Maroc, données nouvelles et confirmation de l'endémisme intragondwanien au Permien**

N.-E. Jalil<sup>1,3\*</sup>, J.Falconnet<sup>2</sup>, D.Germain<sup>1</sup>, F. Khaldoune<sup>3</sup>,  
M. Laurin<sup>1</sup>, E. Pageau<sup>1</sup>, J.-S. Steyer<sup>1</sup>, N. Benaouiss<sup>3</sup> & A. Tourani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CR2P-Muséum national d'Histoire naturelle, CP38, 57 rue 10 Cuvier, 75005 Paris, France

<sup>2</sup> 21, rue du Faubourg St Jean, 45000 Orléans, France

<sup>3</sup> Département de Géologie - Faculté des Sciences Semlalia- Université Cadi Ayyad BP 2390 Marrakech,  
Maroc

\* nour-eddine.jalil@mnhn.fr

Les formations de Moradi et d'Ikakern, respectivement du Niger et du Maroc, offrent la seule fenêtre sur les communautés de tétrapodes du Permien supérieur dans les régions de basse paléolatitudes de la Pangée (Sidor et al. 2005 ; Khaldoune et al. 2017). Elles ont fourni des assemblages de tétrapodes différents de ceux des localités contemporaines des hautes paléolatitudes. Les herbivores dicynodontes, qui dominaient les régions de haute paléolatitudes à la fin du Permien, sont absents au Niger et au Maroc où les herbivores dominants sont les captorhinidés et les pareiasaures. De plus, les temnospondyles et lépospondyles du Niger et du Maroc sont des reliques de groupes depuis longtemps disparus ailleurs. Ils sont également les seuls représentants de leurs groupes respectifs dans la partie gondwanienne de la Pangée, ce qui suggère une affinité unique avec les faunes pennsylvaniennes et du début du Permien moyen d'Amérique du Nord et d'Europe. Nous rapportons ici la présence de nouveaux reptiles herbivores dans les Fm de Moradi (un captorhinidé de taille moyenne, qui double le nombre de taxons de captorhinidés dans cette localité) et d'Ikakern (un parareptile bolosauridé). Comme pour les temnospondyles du Niger et les diplocaulides du Maroc, le bolosauridé est le plus jeune représentant de son groupe et le seul connu dans la partie sud (gondwanienne) de la Pangée (Falconnet, 2012). Cela confirme l'étroite affinité des écosystèmes du nord du Gondwana avec ceux d'Amérique, des Alpes du Sud, du Zechstein, du sud de l'Oural. La répartition des pareiasaures et des captorhinidés moradisaurines correspond le mieux à la flore équatoriale à subéquatoriale (forêts riches en conifères et ginkgophytes) développée en climat tempéré chaud.

### Références:

- Falconnet, J., 2012. First evidence of a bolosaurid parareptile in France (latest Carboniferous-earliest Permian of the Autun basin) and the spatiotemporal distribution of the Bolosauridae. *Bulletin de la Société Géologique de France* 183 :495–508. <https://doi.org/10.2113/gssgfbull.183.6.495>
- Khaldoune F., Jalil N.E., Germain G., Steyer J.S., 2017 Les vertébrés du Permien et du Trias du Maroc (Bassin d'Argana, Haut Atlas occidental) : fenêtre ouverte sur l'évolution autour de la grande crise fini-paléozoïque. *Mémoires de la Société Géologique de France*, ns, T180 : 103-168.
- Sidor, C. A., O'Keefe, F. R., Damiani, R., Steyer, J. S., Smith, R. M. H., Larsson, H. C. E., Sereno, P. C., Ide, O., Maga, A., 2005. Permian tetrapods from the Sahara show climate-controlled endemism in Pangaea. *Nature* 434:886–889. <https://doi.org/10.1038/nature03393>

## Amphibiens et squamates du site de Villeveyrac (Hérault)

O. Jansen<sup>1\*</sup>, G. Garcia<sup>1</sup>, O. Otero<sup>1</sup>, B. Gomez<sup>2</sup> & X. Valentin<sup>1-3</sup>

<sup>1</sup> Université de Poitiers, Paleovprim – UMR CNRS 7262, France

<sup>2</sup> Université de Lyon 1, Laboratoire de Géologie de Lyon – UMR CNRS 5276, France

<sup>3</sup> Association de recherche Palaios, Valdivienne, France

\* olivier.jansen@univ-poitiers.fr

De nombreux assemblages du Crétacé supérieur ont été décrits en Europe occidentale mais peu de sites datent du Campanien inférieur. La découverte de sédiments fluvio-lacustres du Fuvélien dans le bassin de Villeveyrac-Mèze (Hérault) par l'activité minière (Garcia et al. 2015) a permis d'extraire quelques restes fossiles (Buffetaut et al. 1996, 1997). Depuis 1998, la mise en place de campagnes de fouilles puis d'un chantier école (impliquant Palaios, la commune de Villeveyrac et la Sodicapei) ont permis la découverte d'un assemblage d'eau douce de vertébrés et de végétaux, remarquablement diversifié et inédit à ce jour (Garcia et al. 2003, 2015 ; Valentin et al. 2022). Lors de la description du site, deux taxons d'amphibiens (Palaeobatrachidae indet. et Anura indet.) et un taxon de squamate (Lacertilia indet.) avaient été signalés (Buffetaut et al. 1996). En 2015, Garcia et collaborateurs décrivaient une herpétofaune enrichie par la découverte d'un squamate (Mosasauroida ?Tethysaurinae) et d'un amphibien (Albanerpetontidae indet.). Nous présenterons du matériel inédit du site de Villeveyrac, appartenant à quatre groupes de squamates et un groupe d'amphibiens à ce jour inconnus dans le site. Il s'agit notamment de restes fossiles de batrachosauroïdes, de varanoïdes et de barbatteiidés. Ces découvertes apportent de nouvelles connaissances sur l'histoire évolutive des squamates et des amphibiens du Crétacé supérieur d'Europe occidentale. Cette étude contribue également à la connaissance d'un des rares assemblages d'eau douce du Campanien inférieur.

### Financements:

Cette étude est réalisée dans le cadre d'une thèse financée par la région Nouvelle Aquitaine et l'Université de Poitiers (Projet Aquapal), commencée le 01/10/2022 et dont le titre est le suivant : « Evolution des vertébrés et des milieux humides autour de la limite K/Pg ».

### Références

- Buffetaut, E., Costa, G., Le Loeuff, J., Martin, M., Rage, J.C., Valentin, X., Tong, H., 1996. An Early Campanian vertebrate fauna from the Villeveyrac Basin (Hérault, France). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 1–16.
- Buffetaut E., Le Loeuff J., Cavin L., Duffaud S., Gheerbrant E., Laurent Y., Martin M., Rage J.-C., Tong H., Vasse D. 1997. Late Cretaceous non-marine vertebrates from southern France: a review of recent finds. *Geobios*, 20: 101–108.
- Garcia G., Pereda-Suberbiola X., 2003. A new species *Struthiosaurus* (Dinosauria: Ankylosauria) from the Upper Cretaceous of Villeveyrac (southern France). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(1): 156–165.
- Garcia G., Bardet N., Houssaye A., Pereda-Suberbiola X. and Valentin X., 2015. Mosasauroid (Squamata) discovery in the Late Cretaceous (Early Campanian) continental deposits of Villeveyrac–L'Olivet, southern France. *Comptes Rendus Palevol*, 14: 495–505.
- Valentin, X., Gomez, B., Aubert, N., Auge, M. L., Bardet, N., Cavin, L., ... & Garcia, G. (2022, May). Historique et résultats des campagnes de fouilles du chantier école (2017-2021). Diversité faunistique et floristique du Campanien inférieur de la mine de bauxite de Villeveyrac (Hérault, France). In Congrès Annuel de l'Association Paléontologique Française (pp. 48-49).

## Péristomes adultes et dimorphisme sexuel chez les Turrilitidae (ammonites hétéromorphes de l'Albien-Cénomanien)

R. Jattiot<sup>1\*</sup>, J. Lehmann<sup>2</sup>, I. Kruta<sup>1</sup> & I. Rouget<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR 7207 Centre de Recherche en Paléontologie – Paris MNHN, CNRS, Sorbonne Université, 8 rue Buffon, CP 38, F-75005, Paris, France

<sup>2</sup> Fachbereich 5 Geowissenschaften, Universität Bremen, Klagenfurter Strasse 4, 28357, Bremen, Germany

\* [romain.jattiot@sorbonne-universite.fr](mailto:romain.jattiot@sorbonne-universite.fr)

La détermination d'un dimorphisme sexuel au sein d'espèces d'ammonites nécessite naturellement l'identification de coquilles matures. Grâce à trois spécimens de la localité de Clansayes (sud-est de la France) préservant leur péristome adulte, nous apportons les preuves formelles d'un dimorphisme sexuel chez l'espèce *Mariella bergeri* (famille des Turrilitidae) de l'Albien supérieur. En comparant ces péristomes terminaux observés chez *M. bergeri* avec ceux des quelques exemples connus chez les Turrilitidae, nous suggérons que les *Mariella* de l'Albien supérieur (e.g., *M. bergeri*), les *Mariella* du Cénomanien inférieur (e.g., *M. oehlerti*) et les Hypoturritites du Cénomanien inférieur (e.g., *H. gravesianus*) partagent la même morphologie de péristome adulte. Les similitudes observées entre ces trois genres semblent corroborer leurs proches liens phylogénétiques proposés par la plus récente phylogénie des Turrilitidae. A l'inverse, la morphologie des péristomes adultes des Turrilitoides de l'Albien supérieur s'avère nettement différente. Enfin, il reste pour le moment difficile de déterminer comment s'intègre la morphologie des péristomes adultes des *Ostlingoceras* de l'Albien supérieur (e.g., *O. puzosianum*) et des *Turrilitites* du Cénomanien moyen (e.g., *T. costatus*) par rapport aux différentes lignées évolutives des Turrilitidae. Afin d'améliorer notre connaissance sur les différences de morphologie de péristome adulte parmi les Turrilitidae, d'autres spécimens complets et remarquablement bien préservés sont nécessaires.



Reconstruction hypothétique d'un couple microconque (mâle, petit individu) / macroconque (femelle, grand individu) de l'espèce *Mariella bergeri* de l'Albien supérieur

## Paléoécologie pléistocène - le potentiel unique des analyses isotopiques pour la compréhension des réseaux trophiques et des migrations animales

E.-L. Jimenez<sup>1,3\*</sup>, H. Bocherens<sup>2</sup>, K. Britton<sup>3</sup>,  
C. Wissing<sup>2</sup>, C. Draily<sup>4</sup> & M. Germonpré<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

<sup>2</sup> Université de Tübingen, Allemagne

<sup>3</sup> Université d'Aberdeen, Royaume-Uni

<sup>4</sup> Service Public de Wallonie, Belgique

\*eljimenez@naturalsciences.be

Lors du Pléistocène récent (Quaternaire), le biome terrestre dominant de l'hémisphère nord était ce que l'on appelle communément *la steppe à mammoth*. Dans ce paysage "en mosaïque" dominé par la steppe-toundra, une grande diversité d'espèces de grande taille ou de mégafaune non-analogue coexistait (e.g. mammoths, rhinocéros laineux, rennes, lion, ours et hyènes des cavernes) au sein d'un écosystème hautement productif (taux élevé de régénération de la biomasse) sous des conditions climatiques froides. Après près de deux siècles de recherche et de travail de terrain (plus ou moins) minutieux, les relations écologiques complexes entretenues entre ces espèces restent difficiles à comprendre et à interpréter. Cependant, les immenses avancées que connaissent les méthodes de biogéochimie depuis ces trois dernières décennies permettent aujourd'hui de décrypter en détail les processus dynamiques de partage de niches écologiques, ainsi que l'organisation des réseaux trophiques et les déplacements des espèces. L'analyse des isotopes du carbone ( $\delta^{13}\text{C}$ ), de l'azote ( $\delta^{15}\text{N}$ ) et du soufre ( $\delta^{34}\text{S}$ ) provenant du collagène osseux des espèces-clé permettent aujourd'hui d'ouvrir des horizons de recherches jusqu'à présent hors de portée, en particulier lorsque ces méthodes sont appliquées sur des collections muséales récoltées sans - ou avec peu de - contexte sédimentaire et/ou géoarchéologique. Ici, nous présentons les résultats préliminaires des analyses isotopiques réalisées sur le matériel de deux sites à carnivores belges, Caverne Marie-Jeanne (anciennes fouilles) et Trou Walou (fouilles modernes). Les résultats isotopiques et les modèles bayésiens réalisés sur ces valeurs permettront de mieux comprendre comment les grands carnivores se partageaient leurs niches écologiques en vallée mosane et quelles étaient les stratégies migratoires de leurs principales proies.

### Financements:

Ces recherches ont été financées par le projet belge BRAIN-2.0 "Interconnectivity of large Carnivores, Humans and Ice Age Environments" (B2/191/P2/ICHIE, 2020-2023).

## **La carrière de la Grande Palisse à Nanteuil (Deux-Sèvres) : données nouvelles sur les ultimes *Pleydellia* et les premiers *Leioceras* (Ammonitina) situés à la jonction Toarcien-Aalénien**

P. Lacroix <sup>1\*</sup> & J. Caillet Labasse <sup>2</sup>

<sup>1</sup> 3 rue Théodore Botrel 35830 BETTON

<sup>2</sup> Labasse & Fils, 87 route de Poitiers 79400 NANTEUIL

\* pierre\_lacroix@club-internet.fr

Dans le cadre du projet d'étude paléontologique en cours de réalisation dans la carrière de la Grande Palisse (1) à Nanteuil, près de Saint-Maixent-l'Ecole (Deux-Sèvres), nous avons mis en évidence la présence d'un passage Aalénien-Toarcien bien caractérisé (2). Le premier banc aalénien a livré les tout premiers *Leioceras* avec en particulier *Leioceras subglabrum* (BUCKMAN, 1902) [M] associé aux ultimes *Pleydellia* toarciennes dont, parmi d'autres, *Pleydellia misera* (BUCKMAN, 1904) [M]. Cet assemblage est apparu conforme à ceux observés dans d'autres gisements européens, mais à propos duquel, dans les gisements de France, très peu de descriptions systématiques ont été faites, quasiment aucune figuration n'a été proposée, notamment dans le cas de *Leioceras subglabrum*, tandis qu'un positionnement stratigraphique différent a été rapporté dans le cas de *Pleydellia misera*. L'étude a porté sur 38 spécimens (15 *Leioceras subglabrum*, 23 *Pleydellia misera*) collectés dans les bancs ultimes du Toarcien supérieur (Zone à Aalensis, Sous-zone à Lugdunensis) et le premier banc de l'Aalénien inférieur (Zone à Opalinum, Sous-zone à Opalinum). La position stratigraphique de *Leioceras subglabrum* a été trouvée conforme à celle antérieurement indiquée en France et en Angleterre (Zone à Opalinum, Sous-zone à Subglabrum) et, pour la première fois, cette espèce a pu être convenablement figurée, ce qui n'était pas le cas dans les gisements français étudiés jusqu'à maintenant. La position stratigraphique de *Pleydellia misera* a été trouvée conforme à celle indiquée en Angleterre et en Allemagne (base de la Zone à Opalinum) mais non conforme à celle indiquée en France jusqu'à maintenant. Les raisons susceptibles d'expliquer ces similitudes et ces différences sont discutées.

### Références

- (1). Pierre Lacroix, Jérôme Caillet Labasse, Nicolas Cormier, 2019. Projet d'étude paléontologique et d'aménagement pédagogique in situ dans une carrière des Deux-Sèvres. Communication APF, Aix-en-Provence.
- (2). Pierre Lacroix, Michel Cougnon, Jérôme Caillet Labasse, 2021. Projet d'étude paléontologique et d'aménagement pédagogique in situ dans la carrière de Nanteuil (Deux-Sèvres) : la jonction Toarcien-Aalénien. Communication APF, Troyes.



## Signal phylogénétique dans les caractères de l'Histoire des Animaux d'Aristote

M. Laurin<sup>1\*</sup> & M. Humar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches en Paléontologie – Paris (CR2P), CNRS/MNHN/SU/EPHE, Muséum national d'Histoire naturelle, case postale 50, 57 rue Cuvier 75231 Paris cedex 05 (FRANCE).

<sup>2</sup> Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Klassische Philologie, Unter den Linden 6, 10117 Berlin (ALLEMAGNE)

\* michel.laurin@mnhn.fr

Aristote (384-322 avant notre ère) est généralement reconnu comme le fondateur de la zoologie. On s'accorde à dire qu'il s'intéressait aux attributs des animaux, mais on ignore s'il a essayé de développer une taxonomie zoologique. Fürst von Lieven et Humar (2008) ont compilé une matrice de données à partir de l'*Histoire des Animaux* d'Aristote et ont montré, par une analyse de parcimonie, que ces données produisaient une hiérarchie qui correspondait à plusieurs taxons reconnus par Aristote. Cependant, leur analyse laisse certaines questions en suspens car des données aléatoires peuvent aboutir à des arbres assez résolus. Nous mettons à jour les scores de nombreuses cellules et ajoutons quatre nouveaux caractères à la matrice de données (147 taxons et 161 caractères). Nous confirmons la présence d'un signal phylogénétique dans ces données par un test utilisant l'asymétrie dans la distribution de longueur d'un million d'arbres aléatoires, qui montre que ces caractères discutés par Aristote étaient systématiquement pertinents. Nos analyses de parcimonie sur la matrice mise à jour retrouvent beaucoup plus d'arbres que ceux rapportés par Fürst von Lieven et Humar, mais leur consensus inclut de nombreux taxons qu'Aristote a reconnus et apparemment nommés pour la première fois, comme les selachē (sélaciens) et les dithyra (*Bivalvia* Linnaeus, 1758). Cette étude (Laurin & Humar 2022) suggère que même si la taxonomie n'était visiblement pas le principal intérêt d'Aristote dans *Historia animalium*, elle faisait probablement partie de ses intérêts secondaires. Bien qu'elles soient presque périphériques dans les écrits d'Aristote, ses contributions taxonomiques sont clairement des réalisations majeures. Ce travail est extrait d'un livre (Laurin 2023) sur l'histoire de la nomenclature biologique.

### Financements:

Cette recherche a été financée par la subvention récurrente du CR2P

### Références

Fürst von Lieven, A. and M. Humar, 2008. A Cladistic Analysis of Aristotle's Animal Groups in the *Historia animalium*. *History and philosophy of the life sciences* 30: 227-262. <https://www.jstor.org/stable/23334371>

Laurin, M. 2023. *The Advent of PhyloCode: The Continuing Evolution of Biological Nomenclature*. CRC Press, Boca Raton, FL, xv + 202 pp. (À paraître)

Laurin, M. and M. Humar, 2022. Phylogenetic signal in characters from Aristotle's *History of Animals*. *Comptes Rendus Palevol* 21: 1-16. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2022v21a1>

## Résoudre les affinités phylogénétiques des thylacocéphales : apport de la tomographie à rayons X synchrotron à la connaissance de leur tagmatisation

T. Laville<sup>1\*</sup>, M.-B. Forel<sup>1</sup> & S. Charbonnier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Paléontologie – Paris (CR2P), Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, CNRS UMR 7207, Paris, France  
\*thomas.laville@ecomail.fr

Connus du Silurien au Crétacé, les thylacocéphales sont un groupe d'arthropodes fossiles énigmatiques se caractérisant par une carapace, des yeux hypertrophiés, trois paires d'appendices préhensiles ainsi que huit à 22 segments postérieurs. Malgré cette connaissance, leurs affinités phylogénétiques restent très débattues. Ils ont été rattachés à divers groupes de pancrustacés, notamment les thécostracés, les malacostracés ou les rémipèdes. L'incertitude quant à leurs affinités phylogénétiques est principalement due à la méconnaissance de leur tagmatisation, notamment de la nature, du nombre et de la morphologie de leur appendices. La micro-tomographie conventionnelle à rayons X est un outil important pour étudier l'anatomie des thylacocéphales, permettant notamment de reconstruire en détail leur anatomie interne (Vannier et al. 2016). Cependant, elle n'a pas permis d'avoir accès aux divers appendices, faute de contraste suffisant. Nous avons donc décidé d'appliquer la tomographie à rayons X synchrotron couplée à du contraste de phase sur des spécimens de *Dollocaris ingens* Van Straelen, 1923 du Lagerstätte de La Voulte-sur-Rhône (Ardèche, France ; Callovien, Jurassique moyen). La présence d'appendices céphaliques, dont des mandibules, d'un tronc antérieur, comprenant les appendices ravisseurs, et d'un tronc postérieur ont été démontrés. D'autres traits anatomiques importants ont également été caractérisés, comme la nature univalve de la carapace, permettant ainsi de tester leurs affinités phylogénétiques. Les analyses phylogénétiques réalisées (cladistique et inférence bayésienne) ont ainsi permis de démontrer que les thylacocéphales forment un clade de pancrustacés, probablement lié aux malacostracés.

Financements. Nous remercions SOLEIL d'avoir fourni les installations synchrotron et nous tenons à remercier Andrew King pour son aide dans l'utilisation de PSICHE (projet 20210093).

### Références

Vannier J., Schoenemann B., Gillot T., Charbonnier S. & Clarkson E. 2016. Exceptional preservation of eye structure in arthropod visual predators from the Middle Jurassic. *Nature Communications*, 7 (1). <https://doi.org/10.1038/ncomms10320>

## Résoudre les affinités phylogénétiques des thylacocéphales : apport de la tomographie à rayons X synchrotron à la connaissance de leur tagmatisation

T. Laville<sup>1\*</sup>, T. Hitij<sup>2</sup>, R. Gašparič<sup>3</sup>, J. Žalohar<sup>4</sup>,  
M.-B. Forel<sup>1</sup> & S. Charbonnier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Paléontologie – Paris (CR2P), Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, CNRS UMR 7207, Paris, France

<sup>2</sup> Dental School, Faculty of Medicine, University of Ljubljana, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana, Slovénie.

<sup>3</sup> Oertijdmuseum, Bosscheweg 80, 5293 WBBoxtel, Pays-Bas.

<sup>4</sup> T-TECTO, Kranj, Slovénie.

\*thomas.laville@ecomail.fr

Les thylacocéphales forment un groupe énigmatique d'euarthropodes fossiles, souvent associé aux pancrustacés. Ils sont caractérisés par une carapace enveloppant une majeure partie du corps, des yeux composés hypertrophiés, trois paires d'appendices ravisseurs, un tronc composé de huit à 22 segments. Connus du Silurien au Crétacé, ils ont un registre fossile lacunaire, du point de vue stratigraphique et paléographique. Malgré le peu d'occurrences connues, il semble que les thylacocéphales ont atteint leur pic de diversité au cours du Trias. Inconnus jusqu'à présent dans le registre fossile de Slovénie, de nombreux spécimens de thylacocéphales ont été récemment collectés dans le Membre Velika planina et dans la Formation Strelovec, tous deux datés de l'Anisien (Trias moyen) et situés dans les Alpes de Kamnik-Savinja. Des thylacocéphales ont aussi été retrouvés dans les couches de la Formation des calcaires de Martuljek (Carnien, Trias supérieur), dans les Alpes juliennes. Du point taxinomique, une nouvelle espèce d'*Atropicaris*, taxon typique du Trias moyen et supérieur, est décrite dans le Membre Velika planina. Dans la Formation Strelovec, la présence de deux taxons déjà connus dans le Trias moyen et supérieur d'Autriche et d'Italie, *Microcaris* et *Atropicaris*, a été démontrée, tandis que deux nouveaux morphotypes ont également été identifiés. Enfin, des spécimens d'*Atropicaris* et de *Microcaris* ont également été identifiés dans la formation des calcaires de Martuljek. Dans cette formation, des accumulations de thylacocéphales ont été observées qui pourraient être le résultat d'une mortalité de masse. Ces nouvelles découvertes fournissent un aperçu important de la diversité et de la distribution paléogéographique des thylacocéphales durant le Trias, mais aussi de leur évolution morphologique.

## Gravé dans l'os : un cerveau fossile de grenouille ?

A. Lemierre<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Paléontologie, CNRS/MNHN/Sorbonne Université, Paris, 43 rue Buffon, France

\* alfred.lemierre@outlook.com

Lors de la première description du pipidé *Pachycentrata taqueti* du Crétacé nigérien (In Becetèn), son ossification extrême, de la pachyostéosclérose de sa boîte crânienne et de ses vertèbres fut identifiée comme unique parmi les amphibiens. Récemment, un intérêt croissant s'est porté sur la tomographie des boîtes crâniennes d'amphibiens, afin de comparer les structures préservées par rapport au cerveau, et plusieurs études ont montré que le cerveau n'occupait pas tout l'espace endocrânien, empêchant ainsi une comparaison entre les cerveaux d'anoures actuels et les endocrâne de taxons éteints, pour inférer les capacités sensorielles de ces derniers. C'est dans ce contexte que *Pachycentrata* fut tomographié, pour étudier son endocrâne. La reconstruction en 3D et l'analyse de la cavité endocrânienne a révélé qu'elle préservait la quasi-totalité des structures principales du cerveau et le chemin des nerfs crâniens, ressemblant ainsi à un cerveau d'anoure. Les principales structures du cerveau sont identifiables, des lobes olfactifs au cervelet mais également huit des dix paires de nerfs crâniens, ainsi qu'une partie du système vasculaire crânien. Les comparaisons avec les cerveaux des pipidés *Xenopus* et *Pipa* ont permis d'inférer une partie des capacités sensorielles de *Pachycentrata*. Ce dernier possédait une oreille interne modifiée pour un mode de vie aquatique, des yeux peu fonctionnels et un très bon odorat. Ces caractéristiques sont semblables à celles de *Pipa*, indiquant que *Pachycentrata* vivait dans un environnement similaire, le fond de mares ou lacs turbides et sombres. De plus, la présence de pachyostéosclérose, renforçant le crâne et le squelette axial, suggère que *Pachycentrata* était capable de creuser le fond des lacs pour se nourrir, échapper au prédateur ou bien à une sécheresse.

## **Des fossiles de Montceau-les-Mines (Carbonifère ; env. 305 Ma) révèlent les affinités de myriapodes géants**

M. Lheritier<sup>1\*</sup>, A. Buisson<sup>1</sup>, A. Gerbe<sup>1</sup>, J. Vannier<sup>1</sup>, G. Escarguel<sup>2</sup>,  
G. Edgecombe<sup>3</sup>, R. Garwood<sup>4</sup> & V. Perrier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Géologie de Lyon-Terre, Planètes et Environnements, Lyon, France

<sup>2</sup> Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Lyon, France

<sup>3</sup> Department of Earth Sciences, The Natural History Museum, London, United Kingdom.

<sup>4</sup> Department of Earth and Environmental Sciences, University of Manchester, United Kingdom

\*mickael.lheritier@univ-lyon1.fr

Le Lagerstätte de Montceau-les-Mines est un gisement à préservation exceptionnelle situé dans le Nord-Est du Massif Central, en France et daté du Carbonifère supérieur (Kasimovien, environ 305 Ma). Les paléoenvironnements humides et marécageux de basse latitude qui lui sont associés sont caractérisés par une flore et une faune diversifiées et abondantes remarquablement préservées en trois dimensions à l'intérieur de nodules sidéritiques. La faune est dominée par les arthropodes (ex : crustacés, arachnides,...) et contient également de nombreux mollusques, annélides et quelques vertébrés (ex : poissons, tétrapodes). Parmi les arthropodes, un groupe notable est celui des myriapodes représenté par les diplopodes et les arthropleuridés. Les arthropleuridés sont un groupe de myriapodes éteint ayant vécu pendant le Carbonifère et le début du Permien. Ils se distinguent des myriapodes (mille-pattes) actuels par leur taille gigantesque pouvant atteindre 3 mètres de long et 50 cm de large pour les plus gros, Davies et al., 2021). Notre étude porte sur les arthropleuridés (probablement juvéniles) de ce gisement. Nous avons réétudié ces spécimens via la microtomographie aux rayons X ( $\mu$ CT) à l'instar des diplopodes de Montceau (Lheritier et al., 2023) et reconstitué ainsi en trois dimensions et pour la première fois la morphologie de leur corps et de leurs appendices. La présence d'antennes, de mandibules et de yeux pédonculés est attestée chez plusieurs spécimens. Ces nouvelles données nous permettent de replacer les arthropleuridés dans l'arbre évolutif des arthropodes et plus particulièrement des myriapodes, précisant notamment leur relations phylogénétiques avec les diplopodes (millipèdes) et chilopodes (centipèdes).

### Références

Davies N.S., Garwood R.J., McMahon W.J., Schneider J.W. and Shillito A.P. 2021. The largest arthropod in Earth history: insights from newly discovered *Arthropleura* remains (Serpukhovian Stainmore Formation, Northumberland, England). *Journal of the Geological Society*. 179: jgs2021-115. 10.1144/jgs2021-115.

Lheritier M., Perroux M., Vannier J., Escarguel G., Wesener T., Moritz L., Chabard D., Adrien J. and Perrier V. 2023. Fossils from the Montceau-les-Mines Lagerstätte (305 Ma) shed light on the anatomy, ecology and phylogeny of Carboniferous millipedes. *Journal of Systematic Palaeontology*. 21: 2169891. 10.1080/14772019.2023.2169891.

Intitulé de la thèse : Une fenêtre évolutive sur la terrestrialisation : les myriapodes du lagerstätte de Montceau-les-Mines (305 Ma). Commencé en octobre 2021.

## **Anatomie du squelette et des tissus mous d'un amphibien de 290 millions d'années révélée grâce à l'imagerie élémentaire et multispectrale**

A. Logghe<sup>1</sup>, P. Gueriau<sup>2</sup>, P. L. Manning<sup>3</sup>, R. Wogelius<sup>3</sup>, V. M. Egerton<sup>3</sup>,  
U. Bergmann<sup>4</sup>, S. Sanchez<sup>5,6</sup> & J.-S. Steyer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de recherche en paléontologie – Paris, UMR 7207 – CNRS, MNHN, SU, Muséum national d'Histoire naturelle, 8 rue Buffon, CP38, Paris, France.

<sup>2</sup> Université Paris-Saclay, CNRS, ministère de la Culture, UVSQ, MNHN, Institut photonique d'analyse non-destructive européen des matériaux anciens, Saint-Aubin, France.

<sup>3</sup> Interdisciplinary Centre for Ancient Life, Department of Earth & Environmental Sciences, University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M139PL, UK.

<sup>4</sup> Department of Physics, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI 53706, USA.

<sup>5</sup> Department of Organismal Biology, Uppsala University, Uppsala, Suède.

<sup>6</sup> European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, France.

\*antoine.logghe1@mnhn.fr

Les amphibiens fossiles du Carbonifère-Permien sont divers et bien étudiés : au sein des temnospondyles, les dissorophoïdes et les éryopoïdes ont fait l'objet d'études approfondies en termes d'anatomie et d'ontogenèse du squelette. Cependant, les analyses des tissus mous sont rares. Nous décrivons ici en détail l'anatomie du squelette et des tissus mous d'un éryopoïde exceptionnellement préservé du Permien inférieur de Franche-Comté (Massif Central, France) à l'aide de techniques d'imagerie avancées, à savoir la cartographie des éléments majeurs à traces par fluorescence des rayons X synchrotron et l'imagerie multispectrale UV-visible-proche infrarouge de laboratoire. Les détails nouvellement révélés du crâne et des os postcrâniens permettent l'attribution systématique de ce spécimen au genre *Onchiodon* et son identification en tant qu'individu larvaire/juvenile précoce. De plus, les distributions du phosphore et du soufre révèlent un motif dermique possible des écailles latérales, avec la présence de trous dans la peau organisés linéairement. Ces trous témoignent très probablement de la présence antérieure de tissus mous plus labiles, tels que des glandes (par ex. à mucus). La caractérisation chimique de ces restes dermiques à l'aide de la spectroscopie d'absorption des rayons X indique qu'ils préservent des composés organiques endogènes, parmi lesquels des produits de dégradation de restes protéiques probablement dérivés de la kératine. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives sur l'analyse des tissus mous (morphologie, chimie et préservation), qui ont souvent été négligés jusqu'à présent.

### Financements:

A.L. est financé par la bourse Interface pour le vivant (IPV) par Sorbonne Université, S.S. est financée par une bourse du Swedish Research Council (Vetenskapsrådet 2019-04595). Les expériences ont été réalisées au synchrotron SSRL (Stanford, USA) grâce à un financement du France-Stanford Center for Interdisciplinary Studies.

Titre de la thèse : Palaeobiology of ancient amphibians: analysis of soft tissues, ontogeny and locomotion in temnospondyl through synchrotron X-ray imaging.

Inscription en thèse 01/10/2022



## Un géant des herpétofaunes du Néogène européen – *Pseudopus pannonicus* (Squamata, Anguidae) : nouvelles données et révision taxonomique

E. Loréal<sup>1\*</sup>, E. Syromyatnikova<sup>2</sup>, 3, I. Danilov<sup>3</sup> & A. Čerňanský<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Ecology, Laboratory of Evolutionary Biology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovakia

<sup>2</sup> Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Profsoyuznaya 123, 117997, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Emb. 1, 199034 St. Petersburg, Russia

\*erwan.loreal.maron@gmail.com

Le genre *Pseudopus* est actuellement uniquement représenté par l'orvet géant des Balkans *Pseudopus apodus*, vivant dans le sud-est de l'Europe, au Proche Orient, et en Asie centrale. Quatre autres espèces de ce genre sont connues dans le registre fossile (Miocène Inférieur – Récent). L'une d'entre elle, *Pseudopus pannonicus*, représente l'Anguinae le plus grand ayant jamais existé. Cette espèce, découverte il y a plus d'un siècle et très étudiée en raison de son gigantisme et de son importante distribution paléogéographique (Espagne – Caucase du Nord) et temporelle (Miocène Supérieur – Pléistocène Inférieur), dispose d'un registre fossile conséquent, réparti sur plus d'une trentaine de localités. Pourtant, de larges similitudes ostéologiques couplées à un manque de critères diagnostiques proprement identifiés rendent la distinction entre *P. pannonicus* et les autres espèces de ce genre, tout particulièrement *P. apodus*, assez difficile. Un matériel inédit issu de plusieurs gisements d'Europe de l'Est a permis d'améliorer nos connaissances sur cette espèce. En particulier, le plus grand os maxillaire attribué un Anguinae souligne le gigantisme propre à la lignée *Pseudopus*. Un os lacrymal est décrit chez cette espèce pour la première fois, permettant ainsi de documenter la morphologie de cet os rare. En outre, trois nouveaux caractères ont été retenus et inclus à la diagnose révisée de *P. pannonicus* : processus nasal du maxillaire fortement ornementé ; l'os coronoïde exclus du foramen alvéolaire antérieur inférieur par la facette articulaire dédiée au splénial sur l'os dentaire ; vertèbres presacrées courtes, nettement antéropostérieurement compressées. Cette étude a également permis de documenter l'occurrence la plus orientale connue pour *P. pannonicus* datée au Miocène Supérieur (MN 11).

### Financements

Ce travail a été soutenu par le Ministère de l'Éducation de la République Slovaque et l'Académie des Sciences Slovaque (EL & AČ) et l'Institut de Zoologie de l'Académie des Sciences de Russie (ES).

## **Variation de la forme des autopodes chez *Iguanodon bernissartensis* (Dinosauria, Ornithischia) : résultats préliminaires issus du projet Iguanodon 2.0**

C. Mallet<sup>1\*</sup>, R. Rocchi<sup>2</sup>, F. Bertozzo<sup>3</sup>,  
P. Godefroit<sup>3</sup> & V. Fischer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Evolution & Diversity Dynamics Lab, UR Geology, Université de Liège, Belgique

<sup>2</sup>Department of Biological, Geological, and Environmental Sciences, Alma Mater Studiorum University of Bologna, Via Zamboni, 33, 40126 Bologna, Italy

<sup>3</sup>Direction Opérationnelle Terre et Histoire de la Vie, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, Belgique

\*cmallet@uliege.be

Chez les vertébrés, l'âge, le sexe et la masse sont des facteurs pouvant entraîner des variations intraspécifiques de la forme des os. Les variations observées peuvent donc aider à comprendre la paléobiologie d'une espèce ou d'une population éteinte. Une bonne appréhension de la variation intraspécifique nécessite un seuil d'échantillonnage qui est rarement atteint dans les taxons fossiles, notamment chez les dinosaures. La trentaine de spécimens d'*Iguanodon* trouvés à Bernissart (Belgique) font ainsi figure d'exception, et constituent encore à ce jour le plus grand assemblage de squelettes articulés de dinosaures lourds, à l'échelle mondiale. Pourtant, malgré cette concentration inégalée de squelettes, leur variation intraspécifique reste mal comprise, en raison la difficulté d'accès aux spécimens (étant quasiment tous en exposition) et des processus taphonomiques sévères qui les ont endommagés. Les données recueillies dans le cadre du projet Iguanodon 2.0, qui vise à numériser en 3D tous les spécimens du gisement de Bernissart, permettent la première exploration en 3D de la variation intraspécifique des formes chez *Iguanodon*. Nos analyses préliminaires se concentrent sur les os du pied, qui sont les moins déformés et susceptibles de porter un signal fonctionnel marqué. Nos analyses de morphométrie géométrique 3D indiquent une variation de forme dominée par l'allométrie ontogénétique. La masse individuelle supposée a peu d'effet sur la forme et aucun signe de dimorphisme sexuel n'est clairement visible sur les os des pieds. Cependant, des similitudes de forme inattendues au sein des différentes couches géologiques suggèrent l'existence de morphotypes distincts pour chaque événement de dépôt. Ces premiers résultats appellent à étendre cette approche aux os de la main, une unité fonctionnelle plus polyvalente que le pied, afin d'appréhender pleinement les causes fonctionnelles de la variation des autopodes chez *Iguanodon*.

### Financements:

Ce travail a été réalisé au sein du projet Iguanodon 2.0, financé par le programme BRAIN-be 2.0 de Politique Scientifique Fédérale (BELSPO).

## Une nouvelle espèce de tortue marine côtière (*Thalassochelydia*) issue des calcaires jurassiques de Solnhofen (Zandt, Allemagne)

C. Mazier<sup>1\*</sup>, J. Anquetin<sup>2,3</sup> & W. Joyce<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Géosciences, CNRS UMR 6118, Université de Rennes 1, Campus Beaulieu bat. 15, 263 avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes, France.

<sup>2</sup> JURASSICA Museum, Route de Fontenais 21, 2900 Porrentruy, Suisse.

<sup>3</sup> Département des Géosciences, Université de Fribourg, Chemin du musée 6, 1700 Fribourg, Suisse.  
\*chloemazier@gmail.com

Les *Thalassochelydia* forme un clade très diversifié de tortues marines connu du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur en Europe et, dans une moindre mesure, en Amérique du Sud. Le groupe rassemble trois familles assez mal définies : *Eurysternidae*, *Plesiochelyidae* et *Thalassemydidae*. Les membres de ces familles sont certes connus par de nombreux fossiles dans le registre européen, mais bien souvent ceux-ci sont incomplets ou représentés seulement par le crâne ou la carapace, ce qui explique une systématique encore floue.

Le nouveau spécimen présenté dans cette étude est originaire des plattenkalk tithoniens de la Formation de Solnhofen (Zandt, Allemagne). Ce spécimen consiste en un squelette relativement complet préservé en vue dorsale. Le crâne a pu être extrait et entièrement préparé à l'acide révélant ainsi la face ventrale et la mandibule. Afin de compléter la description, le crâne a été passé au CT-scan et segmenté. Il s'agit d'une nouvelle espèce d'*Eurysternidae* se distinguant notamment par un crâne à museau légèrement allongé avec une ébauche de palais secondaire et une carapace sans fontanelles costo-périphérales présentant seulement dix paires de plaques périphérales et une petite encoche pygale. L'intérêt de ce nouveau spécimen est double. Tout d'abord, il permet de décrire la morphologie crânienne d'une nouvelle *Eurysternidae*. Pour le moment seule *Solnhofia*, une forme assez particulière, était connue par son crâne au sein de ce groupe. Ensuite, ce spécimen permet de clarifier la systématique du groupe en révélant qu'un autre spécimen assez complet auparavant référé à l'espèce *Palaeomedusa testa* appartient en réalité à notre nouvelle espèce.

### Financements

Fonds national suisse de la recherche scientifique : SNF 205321\_175978.

Swiss European Mobility Programme

## Nouvelles données asiatiques sur l'origine des ruminants modernes

B. Mennecart<sup>1\*</sup>, M. Aiglstorfer<sup>2</sup>, Li Y.<sup>3</sup> & S. Wang<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, 4001 Bâle, Suisse

<sup>2</sup> Naturhistorisches Museum Mainz/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz,  
55116 Mainz, Germany

<sup>3</sup> College of Palaeontology, Shenyang Normal University, Shenyang 110034, Chine

<sup>4</sup> Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of  
Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044, China

\* mennecartbastien@gmail.com

Les ruminants sont aujourd'hui un clade de grand mammifères très diversifié avec plus de 200 espèces au sein de six familles (les Tragulidae et son groupe frère les pécoras Antilocapridae, Giraffidae, Cervidae, Bovidae et Moschidae). L'origine géographique et temporelle de ce succès, bien qu'étant supposée en Asie, sont pour le moment mal comprises. La réinterprétation de spécimens et la description de nouveaux fossiles permettent de mieux comprendre 1) l'essor du groupe couronne des ruminants, 2) la rapide diversification du groupe couronne des pécoras et 3) les multiples connexions entre l'Asie et l'Europe au Cénozoïque. Le Tragulidae *Iberomeryx miaoi* a été trouvé dans un gisement daté de 38-36 Ma (Éocène Supérieur). Ce fossile représente la plus ancienne occurrence d'un ruminant du groupe couronne et clarifie une seconde voie de dispersion entre l'Asie et l'Europe à la base de l'Oligocène via les Balkans et l'Anatolie (Mennecart et al. 2021). *Amphimoschus xishuiensis* (Bovoidea) et *Hispanomeryx linxiaensis* et « *Micromeryx* » *caoi* (Moschidae) ont été découverts dans des sédiments du Miocène Inférieur de Chine et prédatent de plusieurs millions d'années les espèces européennes attribuées à ces mêmes genres (Li et al. 2021, Aiglstorfer et al. 2023). Ceci démontre une antériorité de ces lignées en Asie. Enfin, l'adaptation extrême du complexe formé par le cou et la tête du giraffoïde *Discokeryx xiezhi* permet de réexaminer le processus évolutif à l'origine de l'allongement du cou des girafes (Wang et al. 2022). Ces nouvelles données nous indiquent que l'Asie a occupé une place centrale dans l'évolution des ruminants. Ce résultat est à mettre en parallèle avec l'évolution intensive des environnements en Asie avec la mise en place de l'orogénèse himalayenne au Cénozoïque.

### Financements

Strategic Priority Research Program of the Chinese Academy of Sciences (XDB26000000, DA20070203, XDA20070301, and XDB26030304); National Natural Science Foundation of China (41872001, 41625005, 52178141, and 41877427); Second Comprehensive Tibetan Plateau Scientific Expedition (2019QZKK0705); Swiss National Science Foundation projects (P300P2\_161065, P3P3P2\_161066).

### Références

- Aiglstorfer M., Wang S.-Q., Cheng J., Xing L., Fu J., Mennecart B., 2023. Miocene Moschidae (Mammalia, Ruminantia) from the Linxia Basin (China) connect Europe and Asia and show an early evolutionary diversity of a today monogeneric family. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 619: 111531.  
doi. 10.1016/j.palaeo.2023.111531
- Li Y.-K., Mennecart B., Aiglstorfer M., Ni X.-J., Li Q., Deng T., 2021. The early evolution of cranial appendages in Bovoidea revealed by new species of *Amphimoschus* (Mammalia: Ruminantia) from China. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 196(3): 1039-1053.  
doi. 10.1093/zoolinnean/zlab053
- Mennecart B., Aiglstorfer M., Li Y., Li C., Wang S.-Q., 2021. Ruminants reveal Eocene Asiatic palaeobiogeographical provinces as the origin of diachronous mammalian Oligocene dispersals into Europe. *Scientific Reports*, 11: 17710.  
doi. 10.1038/s41598-021-96221-x
- Wang S.-Q., Ye J., Meng J., Li C., Costeur L., Mennecart B., Zhang C., Zhang J., Aiglstorfer M., Wang Y., Wu Y., Wu W.-Y., Deng T., 2022. Sexual selection promotes giraffoid head-neck evolution and ecological adaptation. *Science*, 376(6597): eabl8316.  
doi. 10.1126/science.abl8316

## **Redescription à l'aide de Tomographie Rayon X de *Nichollsemys baieri* (Testudinata, Chelonioidea), une tortue marine basale du Campanien de l'Alberta**

J. Menon <sup>1\*</sup>, S. Evers <sup>1</sup> & W. Joyce<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département of Géosciences, Université de Fribourg, 6 Chemin du Musée, 1700, Fribourg, Suisse

\*juliette.menon@unifr.ch

Les tortues marines modernes sont regroupées dans deux familles actuelles, l'une incluant les tortues marines à carapaces dures dont *Chelonia mydas*, la tortue verte, (Cheloniidae) et la deuxième famille ne comprenant de nos jours que la tortue luth *Dermochelys coriacea* (Dermochelyidae). Si des formes basales de Cheloniidae datant du Crétacé et du Paléogène sont documentées par plusieurs taxons dont les « Osteopyginae » durophages, peu de données sont disponibles à propos des formes basales de Dermochelyidae. Des analyses phylogénétiques récentes suggèrent que les Protostegidae, une famille fossile souffrant d'instabilité phylogénétique et incluant les formes géantes *Archelon ischyros* et *Protostega gigas*, serait proches de la tortue luth. *Nichollsemys baieri* a été précédemment considéré comme une forme basale de Pan-Chelonioidea, un clade regroupant les formes actuelles de tortues marines et leurs représentants fossiles. Cette espèce ne présente pas les caractères crâniens associés aux Protostegidae. Nous proposons une nouvelle description de l'holotype de *Nichollsemys baieri* basé sur la Microtomographie à rayons X. Comme il a été précédemment établi, de nombreux caractères présents chez *Nichollsemys baieri* montre des similarités avec le Pan-Chelonioidea *Toxochelys latiremis* provenant du Campanien de la Niobrara Formation (Kansas). Cependant, certains caractères suggèrent une affinité avec les Dermochelyidae. L'intégralité du matériel crânien de cette famille déjà publié présente une morphologie très dérivée, l'étude des structures crâniennes internes d'une forme plus basale comme *Nichollsemys baieri* est donc particulièrement informative à propos de l'évolution de ce groupe.

### Financements

Fond SNF du Département de Géosciences de l'Université de Fribourg bourse n° SNF 200021\_207377.

Titre de la Thèse : Révision Taxinomique des tortues Cryptodires marines du Crétacé et du Paléogène.

Date d'inscription en thèse : 01/2022.

## La richesse de la faune éocène de Ranikot (Sindh, Pakistan) revisitée

D. Merle <sup>1\*</sup>, G. Métais<sup>2</sup> & T. Guinebert<sup>3</sup>

<sup>1</sup> SU (CR2P UMR7207, CNRS, MNHN, UPMC) didier.merle@mnhn.fr

<sup>2</sup> SU (CR2P UMR7207, CNRS, MNHN, UPMC) gregoire.metais@mnhn.fr

<sup>3</sup> Université Paris-Est Créteil, Créteil (UMR7208 du CNRS)

\*didier.merle@mnhn.fr

La faune de gastéropodes fossiles du Sindh (Pakistan) à la limite Paléocène/Eocène (55 Ma) est mal connue. Afin de compléter le seul inventaire malacologique datant de Cossmann & Pissarro (1909), plusieurs missions de terrain (2010, 2011, 2012 et 2014) ont été réalisées dans le secteur de Ranikot. Au laboratoire, un travail de tri, de classement et au final d'identifications taxonomiques, a permis d'identifier 172 espèces alors que seulement 94 espèces étaient citées. Comparer aux faunes ypresiennes d'Europe (bassins de Paris ou d'Aquitaine) qui comprennent aisément 400 espèces, la richesse s'avère faible, malgré un contexte paléoenvironnemental favorable. Il existe en effet un biais de conservation, car les fossiles se trouvent dans des couches indurées, dans lesquelles il est presque impossible de récolter des espèces d'une taille inférieure à 10 mm. Un travail a consisté à tenter d'estimer l'importance de ce biais. La distribution de tailles des coquilles adultes souvent cassés a été analysée. Ensuite, elle a été comparée à celle de faunes actuelles (Koumac (Nouvelle-Calédonie), Angleterre et Japon) et fossiles (Lutétien du bassin de Paris) pour quantifier ce biais. Il s'avère qu'il y a un biais de conservation assez important car seulement 4,65% d'espèces de taille < 10 mm sont recensées, alors qu'elles représentent 59,95% dans l'actuel et 44,08% dans le Lutétien du bassin de Paris (faciès meuble). Ce résultat montre que cette faune du Sindh, déjà réputée pour sa richesse dans l'Est de la Téthys était à l'origine encore plus riche. Une estimation rapide suggère qu'elle pouvait atteindre environ 390 espèces.

### Financements

PPF biodiversité actuel et fossile 2012, 2013

### Références

Cossmann, M. & Pissarro, G. 1909. The Mollusca of the Ranikot Series. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, New Series*, 3: 19-83.

## Résultats préliminaires de la révision des eublastoïdes (Echinodermata) du Dévonien du Massif Armorican (nord-ouest de la France)

F. Noirit<sup>1\*</sup>, J. A. Waters<sup>2</sup>, J. E. Bauer<sup>3</sup>, J. Le Mort<sup>1</sup> & B. Lefebvre<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Musée Paléospace-l'Odyssée, 5 avenue Jean Moulin, F-14640 Villers-sur-Mer, Calvados 14, France

<sup>2</sup> Department of Geological & Environmental Sciences,  
Appalachian State University, Boone, NC 28608, USA

<sup>3</sup> Museum of Paleontology, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109–1085, USA

<sup>4</sup> UMR 5276, LGL-TPE, CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1, Laboratoire de Géologie de Lyon :  
Terre, Planètes, Environnement, F-69622 Villeurbanne, France

\* fnoirit@gmail.com

Les eublastoïdes sont des échinodermes répertoriés sur tous les continents (sauf l'Antarctique) et sont connus dans les milieux marins du Silurien moyen au Permien moyen (Waters et al., 1990 ; Bauer et al., 2019). Leur calice se caractérise par un nombre réduit de plaques majeures (3 basales, 5 radiales, 4 deltoïdes et 5 lancets sous les ambulacres) et des structures respiratoires, les hydrospires (Bauer et al., 2019). Dans le Dévonien du Massif Armorican, les premiers eublastoïdes furent décrits en 1876, mais ils restèrent peu étudiés. De 1876 à 2008, 9 publications détaillées leur furent consacrées (la dernière datant de 1975), tandis que 17 autres ne font qu'en mentionner l'existence. Plusieurs espèces datées du Dévonien inférieur et moyen (411-383 Ma) de différentes régions du Massif Armorican ont été identifiées : ?*Pentremitidea* sp., *Cordyloblastus eifeliensis*, *C. clavatus*, *Belocrinus cottaldi* (rade de Brest), *B. cottaldi* (synclinaux de Ménez-Bélair et de Laval) et *Eublastoidea* indet. (Normandie). De nouveaux travaux réalisés sur les eublastoïdes (hors France) et de nouveaux spécimens armoricains permettent de réaliser une mise à jour synthétique de cette classe. Ce poster en présente les premiers résultats. La répartition biostratigraphique des différentes formes est confirmée. Le genre *Cordyloblastus* est placé en synonymie avec *Hyperoblastus*, d'où son utilisation pour les espèces *H. eifeliensis* et *H. clavatus*. Ce genre est présent durant tout le Givétien (388-383Ma) de la rade de Brest. La synthèse des eublastoïdes armoricains publiés et non publiés va aider à mettre à jour leur nomenclature, à cerner leur paléoécologie et leur répartition paléobiogéographique sur la marge nord du Gondwana au Dévonien.

### Références

Bauer J. E., Waters J. A. et Sumrall C. D., 2019. Redescription of *Macurdablastus* and redefinition of Eublastoidea as a clade of Blastoidea (Echinodermata). *Palaenontology*, 62 (6): 1003-1013. <https://doi.org/10.1111/pala.12439>

Waters J. A., 1990. The Palaeobiogeography of the Blastoidea (Echinodermata). *Palaeogeography and Biogeography*, Geological Society Memoir, 12: 339-352. <https://doi.org/10.1144/GSL.MEM.1990.012.01>.



## Un nouveau *Konservat-Lagerstätte* du Dévonien inférieur de Belgique

S. Olive <sup>1,2\*</sup>, A. Cincotta <sup>1</sup>, P. Gueriau <sup>3</sup>,  
B. Lefèbvre <sup>4</sup>, P. Van Roy <sup>5</sup> & B. Mottequin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, rue Vautier 29, 1000 Bruxelles, Belgique

<sup>2</sup> Université de Liège, quai Van Beneden 22, 4020 Liège, Belgique

<sup>3</sup> IPANEMA, UAR3461-CNRS, MiC, UVSQ, MNHN, Route de Belle Image, 91190 Saint-Aubin, France

<sup>4</sup> Université Claude Bernard Lyon 1, LGLTPE, 2 rue Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne, France

<sup>5</sup> Université de Gand, Krijgslaan 281, 9000 Gand, Belgique

\*solive@naturalsciences.be

Le Synclinorium de Neufchâteau, dans le sud de la Belgique, expose des terrains silicoclastiques du Dévonien inférieur, qui ont récemment livré des centaines de fossiles énigmatiques. À la suite de la redécouverte en collections de fossiles de cette région, deux campagnes de fouilles ont été menées en 2021 et en 2022. Ces dernières ont permis de mettre au jour des fossiles relativement plats, présentant pour certains d'entre eux des tissus mous, au sein d'ardoises d'âge praguien. Afin de tirer le maximum d'informations de ces fossiles et de mettre en évidence des caractères morphologiques difficilement observables autrement, diverses techniques ont été utilisées dans le cadre de ce travail, e.a. la cartographie élémentaire par fluorescence des rayons X synchrotron, l'imagerie multispectrale UV-visible-proche IR et la micro-tomographie à rayons X. Elles ont permis d'identifier une faune diverse comprenant notamment des céphalopodes, des mollusques, des arthropodes et des échinodermes. De manière plus surprenante, un possible priapulide tubicole (cf. le genre *Selkirkia*), et de possibles céphalocordés ressemblant à *Pikaia* ont été trouvés, à savoir deux taxons classiquement et uniquement présents dans le Cambrien, ce qui offre donc de belles perspectives quant à notre compréhension évolutive des deux groupes. Bien que la faune soit toujours en cours d'étude, l'identification à venir des taxons problématiques apportera des éléments neufs pour comprendre la biodiversité de ce nouveau *Konservat-Lagerstätte*.

### Financements:

Ce projet est financé par le projet B2/202/P1/VERTIGO du Service public fédéral de programmation Politique scientifique de Belgique (Belspo).

## **Morphologie de l'astragale des ruminants : signaux allométriques, phylogéniques et environnementaux**

P. Orgebin<sup>1,2,3\*</sup>, M. Aiglstorfer<sup>4</sup>, L. Dziomber<sup>5,6</sup>, & B. Mennecart<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Naturhistorisches Museum Basel, Augustinergasse 2, 4001 Bâle, Suisse

<sup>2</sup>Université de Montpellier, 34 090 Montpellier, France

<sup>3</sup>Université de Poitiers, 86073 Poitiers Cedex 9, France

<sup>4</sup>Naturhistorisches Museum Mainz/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz,  
55116 Mayence, Allemagne

<sup>5</sup>Institute of Plant Sciences, Université de Berne, 3013 Berne, Suisse

<sup>6</sup>Oeschger Centre for Climate Research, Université de Berne, 3012 Berne, Suisse

\*pierreorgebin3001@gmail.com

L'astragale est l'os charnière de la cheville. Sa forme est soumise à trois contraintes majeures : la masse (allométrie), l'histoire (phylogénie) et l'environnement (habitat). Du fait de ces caractéristiques et de sa bonne préservation dans le registre fossile, grâce à sa forte densité, l'astragale est un potentiel bon proxy pour étudier l'évolution des mammifères. Les ruminants sont aujourd'hui très diversifiés (environ 200 espèces actuelles) et occupent des milieux variés. Cependant, leur histoire évolutive comporte des périodes encore peu ou mal connues. C'est notamment le cas de leurs radiations basales. L'objectif de cette étude est d'identifier des caractères morphologiques liés à chaque type de contrainte (allométrie, phylogénie et habitat) grâce à la morphométrie géométrique 3D. L'astragale est contraint biomécaniquement par la masse et la locomotion. Sa forme est majoritairement influencée par l'allométrie et le type de locomotion. Ce signal fonctionnel permet de différencier les environnements actuels (fermés, intermédiaires, ouverts et montagneux). Ces résultats permettent de prédire les paléoenvironnements dans lesquels évoluaient les ruminants fossiles et ainsi d'observer les modifications environnementales au cours du Néogène. Le signal lié à la phylogénie, bien que plus discret, permet néanmoins de différencier les clades majeurs et de réaliser des inférences sur des espèces éteintes dont la position phylogénétique restait jusque-là peu claire.

### Financements

Bourse AMI (aide à la mobilité internationale) attribuée par la faculté des sciences de Montpellier ; Bourse de stage attribuée par la région Occitanie (dossier 22025644).

## Une nouvelle espèce du genre triasique *Ideliopsina* (Grylloblattida: Ideliidae) de la localité d'Ominé (Formation Momonoki, Japon du sud-ouest)

N. Oyama<sup>1,2,\*</sup>, K. Shinoda<sup>3</sup>, H. Takahashi<sup>4</sup>, E. Doi<sup>5</sup> & O. Béthoux<sup>2</sup>

<sup>1</sup> The Kyushu University Museum, 6-10-1 Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka 812-8581, Japan

<sup>2</sup> Centre de Recherche en Paléontologie -Paris (CR2P), MNHN-CNRS-Sorbonne Université, Paris, France

<sup>3</sup> Mine City Office, 326-1 Higashibun, Ominé -Cho, Mine, Yamaguchi 759-2292, Japan

<sup>4</sup> Mine City Museum of History and Folklore, 279-1 Higashibun, Ominé-Cho, Mine, Yamaguchi 759-2212, Japan

<sup>5</sup> Kashiwara, Sanyouonoda, Yamaguchi 757-0003, Japan

\* 716o.nonn@gmail.com

L'ordre des insectes Grylloblattida a un registre fossile allant du Carbonifère supérieur au Crétacé, et ses représentants étaient parmi les insectes les plus abondants et les plus diversifiés au cours de la période permienne. À partir du Trias, le groupe a décliné et il est maintenant compté parmi les ordres d'insectes les moins diversifiés. Sur cette présentation, nous rapportons la découverte d'un nouvel insecte grylloblattide, rare, de la localité d'Ominé (Trias tardif ; Formation Momonoki, Groupe Mine ; Japon), qui appartient à la famille des Ideliidae. Plus précisément, il appartient à un genre typique du Trias, *Ideliopsina* Storozhenko, 1996, dont les espèces ont déjà été signalées en République kirghize et en République du Kazakhstan. Il apparaît que le nouveau matériel appartient à une nouvelle espèce, qui se distingue par la combinaison d'états de caractères suivante : première fourche de la Media antérieure (MA) située basalement à la première fourche de la Radiale postérieure (RP) ; Media postérieure (MP) droite ; Cubitale postérieure (CuP) droite. *Ideliopsina aristovi* sp. nov. montre que la famille, connue depuis le Permien, est restée largement distribuée au cours du Trias, avant son extinction à la fin de cette période.

### Financements

Ce travail a été soutenu par le JSPS Overseas Challenge Program for Young Researchers (No.202180019)

## Le thermo-métabolisme des Metriorhynchidae : une approche intégrative

R. Pellarin<sup>1\*</sup>, M. Sena<sup>1</sup>, F. Clarac<sup>1</sup> & J. Cubo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CR2P, Centre de Recherche en Paléontologie–Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique, CP 38, 57 rue Cuvier, F75231 Paris cedex 05, France.

\*romain.pellarin@sorbonne-universite.fr

Les Metriorhynchidae étaient des crocodylomorphes au mode de vie exclusivement aquatiques, qui ont peuplé les mers du Jurassique moyen (-167,7 Ma) au Crétacé inférieur (-113 Ma) [1]. Leur morphologie laisse supposer que ces derniers étaient des nageurs actifs à l'instar des ichthyosaures et des mosasaures. Certains auteurs ont alors suggéré que les Metriorhynchidae étaient donc également endothermes. Afin de répondre à ce débat, nous avons identifié le thermo-métabolisme (i.e. endotherme ou ectotherme) des Metriorhynchidae grâce à l'histologie osseuse d'un fémur de *Thalattosuchus superciliosus*. Pour ce faire, des proxys connus comme étant de bons indicateurs de la physiologie ont été quantifiés, afin d'effectuer des inférences grâce à des méthodes statistiques qui prennent en compte les relations phylogénétiques. Deux approches sont utilisées ici : les Phylogenetics Eigenvectors Maps (PEM) et la Phylogenetic Logistic Regression (PLR) [2,3]. Dans un premier temps, en utilisant la densité ostéocytaire comme proxy, les PEM ont permis d'estimer le taux métabolique au repos (Resting Metabolic Rate, RMR), utilisable pour inférer la nature du thermo-métabolisme [4]. Dans un second temps, en utilisant le diamètre minimal des cavités vasculaires comme proxy, les PLR ont permis d'estimer la probabilité d'endothermie du spécimen étudié [5]. Les résultats des deux analyses concordent sur le fait que *Thalattosuchus superciliosus* possédait un métabolisme de type ectotherme.

Financements :  
Sorbonne-université

### Références

- [1] <https://paleobiodb.org/#/> : The Paleobiology Database, consulté pour la dernière fois le 28/04/2023.
- [2] Guénard, G., P. Legendre, and P. Peres-Neto. 2013. Phylogenetic eigenvector maps: a framework to model and predict species traits. *Methods in Ecology and Evolution* 4:1120–1131. DOI:10.1111/2041-210X.12111
- [3] Ives, A. R., and T. Garland. 2010. Phylogenetic Logistic Regression for Binary Dependent Variables. *Systematic Biology* 59:9–26. DOI:10.1093/sysbio/syp074
- [4] Legendre, L. J., G. Guénard, J. Botha-Brink, and J. Cubo. 2016. Palaeohistological Evidence for Ancestral High Metabolic Rate in Archosaurs. *Systematic Biology* 65:989–996. DOI:10.1093/sysbio/syw033
- [5] Huttenlocker, A. K., and C. G. Farmer. 2017. Bone Microvasculature Tracks Red Blood Cell Size Diminution in Triassic Mammal and Dinosaur Forerunners. *Current Biology* 27:48–54. DOI:10.1016/j.cub.2016.10.012

Titre de la thèse : La Paléobiophysique thermique des crocodylomorphes, depuis le 01/10/2022.

## **Analyse morphométrique des convergences crâniennes étonnantes chez les tortues Bothremydidae**

M. Perret Lévesque<sup>1,2\*</sup>, N.-E. Jalil<sup>3,4</sup>, H. Tong<sup>5</sup>,  
V. Barriel<sup>3</sup>, Y. Laurent<sup>6</sup> & J. Claude<sup>7,8</sup>

<sup>1</sup> Département Sciences de la Terre, Cité Scientifique, Villeneuve d'Ascq Cedex, France

<sup>2</sup> Department of Earth Sciences, Geocentrum, Uppsala, Sweden

<sup>3</sup> UMR 7207, CR2P, MNHN, Paris, France

<sup>4</sup> MNHM, Department of Geology FSSM, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

<sup>5</sup> PREC, Mahasarakham University, Kantarawichai, Mahasarakham, Thailand

<sup>6</sup> APSO, BP 60617, Toulouse Cedex 6, France

<sup>7</sup> ISEM, UMR 5554 CNRS/UM2/IRD, Montpellier, France

<sup>8</sup> Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

\* levesque.morgane.lois@gmail.com

Bien que leur morphologie soit considérée comme primitive, les chéloniens présentent une diversité remarquable, avec des innovations évolutives majeures associées à de nouveaux modes de vie. L'adaptation indépendante du système de rétractation de la tête marque la divergence au cours du Jurassique des deux clades modernes des Testudines : les cryptodires et les pleurodires. Aujourd'hui, les cryptodires sont beaucoup plus diversifiés que les pleurodires. Néanmoins, on suppose que la famille éteinte des Bothremydidae largement distribuée, présentant une variation morphologique remarquable et peu étudiée, a évolué vers des formes marines. L'étude de ce groupe est un élément comparatif important pour comprendre les taux d'évolution des tortues vers ce milieu. Contrairement aux pleurodires actuels, exclusivement dulçaquicoles, seuls certains cryptodires actuels, les Chelonioidea et quelques espèces d'autres groupes, occupent les milieux marins. Par une approche comparative, quantitative et actualiste, notre étude vise à analyser les trajectoires évolutives vers la vie marine chez les Bothremydidae via la morphométrie géométrique. Après avoir révisé le cadre phylogénétique sur la base de nouvelles données, l'espace morphologique des différents clades est calculé ainsi qu'un "phylomorphospace". Les trajectoires évolutives estimées chez les Bothremydidae sont comparées à celles connues pour les cryptodires. Nous montrons que les transitions vers le mode de vie marin se sont produites de manière itérative chez les Bothremydidae et nous évaluons la diversité des changements anatomiques connus dans le groupe. Enfin, nous comparons la diversité et les taux d'évolution des Bothremydidae avec les clades moins dérivés Podocnemididae et Pelomedusidae chez les pleurodires.

## ***Voay robustus*, histoire d'un subfossile controversé : implications de l'anatomie endocrânienne et des datations radiocarbone dans la phylogénie et la biogéographie des crocodiles de Madagascar**

G. Perrichon<sup>1</sup>, D. Conedera<sup>1</sup>, P. Richardin<sup>2,3</sup>, Y. Pochat-Cottilloux<sup>1</sup>, L. Hautier<sup>4,5</sup>, V. Fernandez<sup>6</sup> & J. E. Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ Lyon, Univ Lyon 1, ENSL, CNRS UMR 5276, LGL-TPE, Villeurbanne, France

<sup>2</sup> C2RMF, Palais du Louvre, Porte des Lions, Paris, France;

<sup>3</sup> CNRS UMR 8068, TEMPS, Université Paris Nanterre, Nanterre, France;

<sup>4</sup> ISEM, Université Montpellier, CNRS, IRD, EPHE, Montpellier, France.

<sup>5</sup> Mammal Section, Life Sciences, the Natural History Museum, London, UK.

<sup>6</sup> Imaging and Analysis Centre, the Natural History Museum, London, UK.

\* gwendal.perrichon@univ-lyon1.fr

La diversité des crocodiles à Madagascar durant l'Holocène fut longtemps considérée comme représentée uniquement par l'espèce éteinte *Voay robustus* Grandidier & Vaillant 1872, l'île n'ayant supposément été colonisée que très tardivement par le Crocodile du Nil. Cependant, de récentes découvertes ont remis en cause cette hypothèse : en effet, les dernières datations au <sup>14</sup>C indiquent que les populations de *Crocodylus* et *Voay* coexistaient depuis au moins 5600 ans avant notre ère (Martin et al., 2022). En outre, l'appartenance du crocodile endémique est incertaine, puisque *Voay* a d'abord été considéré comme espèce-sœur du crocodile nain d'Afrique *Osteolaemus*, mais cette dernière attribution est maintenant débattue à la suite de résultats moléculaires qui le retrouvent désormais comme un taxon-souche de *Crocodylus*. Dans cette étude, nous présentons l'anatomie interne de *Voay* examinée au  $\mu$ CT-scan, montrant de nouvelles informations anatomiques permettant de distinguer *Voay* de *Crocodylus*. Les modèles 3D du cerveau et des sinus sont quantifiés en morphométrie géométrique pour repérer statistiquement les différences morphologiques entre ce fossile et une base de données de crocodylidés actuels. Ensuite, nous proposons de tester l'impact de ces caractères internes en cladistique via l'analyse phylogénétique d'une matrice exclusivement endocrânienne. Enfin, de nouvelles données radiocarbones associées à des enregistrements historiques sont utilisées pour préciser temporellement la cohabitation des deux espèces malgaches durant la fin du Quaternaire. Ces approches s'additionnent aux précédentes études taxonomiques et phylogénétiques, révélant une image plus complète de la dynamique des changements fauniques à Madagascar.

### Financements

Ce travail a été financé par l'ANR de Jeremy E. Martin (ANR SEBEK n°19-CE31-0006-01).

### Références

Grandidier A, Vaillant L. 1872. Sur le crocodile fossile d'Amboulintsatre (Madagascar). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 75 : 150–151.

Martin, J.E., Richardin, P., Perrichon, G., Pochat-Cottilloux, Y., Phouybanhdyt, B., Salaviale, C. and Adrien, J., 2022. The oldest occurrence of *Crocodylus* in Madagascar and the Holocene crocodylian turnover. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 41(6) : e2063058. <https://doi.org/10.1080/02724634.2021.2063058>.

Thèse de Gwendal Perrichon (inscription 09/2021) : Influence de la longirostrie sur la variabilité inter- et intra-spécifique des structures endocrâniennes chez les crocodiliens.

## **Le sinus intertympanique des crocodiliens et sa variabilité ontogénétique : un outil pour distinguer les lignées au sein de Crocodylia**

G. Perrichon<sup>1</sup>, L. Hautier<sup>2,3</sup>, Y. Pochat-Cottilloux<sup>1</sup>, I. Raselli<sup>4</sup>, N. Rinder<sup>1</sup>, V. Fernandez<sup>5</sup>, J. Adrien, J. La Chambre<sup>6</sup> & J. E. Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ Lyon, Univ Lyon 1, ENSL, CNRS UMR 5276, LGL-TPE, Villeurbanne, France

<sup>2</sup> ISEM, Université Montpellier, CNRS, IRD, EPHE, Montpellier, France.

<sup>3</sup> Mammal Section, Life Sciences, the Natural History Museum, London, UK.

<sup>4</sup> Geoscience Department, University of Fribourg, Jurassica Museum, Porrentruy, Suisse

<sup>5</sup> Imaging and Analysis Centre, the Natural History Museum, London, UK

<sup>6</sup> Laboratoire Matériaux, Ingénierie et Science, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Villeurbanne, France

\* gwendal.perrichon@univ-lyon1.fr

Les relations phylogénétiques au sein du groupe-couronne Crocodylia sont toujours débattues, selon les différents résultats obtenus par les analyses morphologiques ou moléculaires. Les matrices morphologiques sont traditionnellement construites avec des caractères externes, passant sous silence les structures internes, malgré la disparité de formes observée chez les crocodiliens. Etudier l'anatomie endocrânienne est donc important pour mieux comprendre l'évolution morphologique des crocodiliens et identifier des caractères non convergents. Dans cette étude, nous présentons des analyses de morphométrie géométrique en 3D sur le sinus intertympanique, à partir d'une large base de données de crocodiliens actuels et sub-fossiles. Cette cavité remplie d'air est située entre les oreilles moyennes, dorsalement au cerveau, et possède une morphologie qui change durant le développement et entre groupes taxonomiques (Perrichon et al., 2023). Nous montrons que tous les juvéniles possèdent la même morphologie de sinus, mais que la croissance post-éclosion diverge et est modulée par la forme du crâne, particulièrement chez les espèces longirostres. Cependant, les trajectoires développementales et la forme du sinus à l'âge adulte permettent de différencier les spécimens au rang familial, générique et même spécifique. Chez *Crocodylus*, des différences morphologiques sont également associées à des regroupements biogéographiques. Cette approche est indépendante des méthodes moléculaires mais corrobore leurs résultats, montrant que l'inclusion des sinus dans des matrices morphologiques pourrait permettre de résoudre des affiliations contentieuses.

### Financements

Ce travail a été financé par l'ANR de Jeremy E. Martin (ANR SEBEK n°19-CE31-0006-01).

### Références

Perrichon, G., Hautier, L., Pochat-Cottilloux, Y., Raselli, I., Salaviale, C., Dailh, B., Rinder, N., Fernandez, V., Adrien, J., La-chambre, J. and Martin, J.E., 2023. Ontogenetic variability of the intertympanic sinus distinguishes lineages within Crocodylia. *Journal of Anatomy* : joa.13830. <https://doi.org/10.1111/joa.13830>.



## **Comment les spécialisations du fémur renseignent sur l'évolution de la locomotion des dinosaures ornithopodes**

R. Pintore<sup>1\*</sup>, J. R. Hutchinson<sup>2</sup> & A. Houssaye<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Mécanismes adaptatifs et évolution (MECADEV) / UMR 7179. CNRS / Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, FR

<sup>2</sup>. Structure and Motion Laboratory, Royal Veterinary College, Hatfield, UK

\* [romain.pintore@edu.mnhn.fr](mailto:romain.pintore@edu.mnhn.fr)

Les ornithopodes représentent un des trois clades de dinosaures ornithischiens ayant évolué une quadrupédie secondaire. Or, s'il existe un consensus au sujet de la bipédie obligatoire des premiers ornithopodes, l'histoire évolutive de la locomotion de ce clade reste controversée et l'existence d'un mode facultatif chez certains taxons (intermittence entre bipédie et quadrupédie) a été suggérée à de multiples reprises en raison de la présence simultanée de caractéristiques indicatrices de bipédie et de quadrupédie sur leur squelette. L'interprétation des spécialisations à la quadrupédie reste toutefois incertaine en raison de l'évolution parallèle des changements locomoteurs et de l'augmentation de la masse corporelle (de quelques grammes à plusieurs tonnes) chez les ornithopodes. Une précédente étude réalisée en morphométrie géométrique 3D a permis de distinguer les spécialisations locomotrices de celles liées au support de la masse sur le fémur de nombreux archosaures fossiles (théropodes et premiers archosauriformes). Le recoupement d'observations réalisées sur un échantillon de 41 fémurs d'ornithopodes avec ces précédents résultats permet de caractériser plus précisément les spécialisations du fémur de ces dinosaures. Si les hadrosaures possèdent des structures fémorales typiques des archosaures quadrupèdes, les fémurs d'autres ornithopodes avec une locomotion indéterminée se démarquent de ceux d'ornithischiens bipèdes par un fémur plus oblique latéralement. Cette morphologie est associée à une stabilité élevée et est inférée comme indiquant des facultés de bipédie statique chez un clade de sauropodes (titanosaures). Ces structures uniques suggèrent donc l'existence possible d'une bipédie facultative chez certains ornithopodes, mais plutôt statique que dynamique contrairement aux précédentes hypothèses.

### Financements:

European Research Council (Horizon 2020): starting grant GRAVIBONE (715300 à A.H.) et Advanced Investigator grant DAWNDINOS (695517 à J.R.H.).

## Nouveaux spécimens de peirosauridés (Crocodylomorpha) du Crétacé d'Afrique du Nord : contenu taxonomique et perspectives

Y. Pochat-Cottilloux<sup>1\*</sup>, V. Perrier<sup>1</sup>, N. Rinder<sup>1</sup>, G. Perrichon<sup>1</sup>, J. Adrien<sup>2</sup>,  
J. Lachambre<sup>2</sup>, R. Amiot<sup>1</sup>, S. Hua<sup>3</sup> & J.. Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ Lyon, Univ Lyon 1, ENSL, CNRS, LGL-TPE, Villeurbanne, France

<sup>2</sup> Laboratoire Matériaux, Ingénierie et Science, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Villeurbanne, France

<sup>3</sup> Paléospace, Villers-sur-Mer, France.

\* yohan.pochat@orange.fr

Les peirosauridés forment un clade éteint de crocodylomorphes interprétés comme terrestres du Crétacé, connus à la fois en Amérique du Sud et en Afrique. Les fossiles nord-africains sont particulièrement intéressants car cette famille y est connue grâce à une pléthore de spécimens dont l'attribution taxonomique est confuse. *Hamadasuchus rebouli* Buffetaut 1994 a été diagnostiqué sur la base d'un fragment de dentaire gauche provenant des Kem Kem (Albien supérieur-Cénomanien, Maroc). Par la suite, de nombreux autres spécimens ont été attribués à ce taxon, mais sur des bases taxonomiques discutables. Récemment, un autre taxon a été érigé, *Antaeusuchus taouzensis* Nicholl et al. 2021, également basé sur des restes mandibulaires provenant des Kem Kem. Ici, grâce à des techniques de CTscan, nous réévaluons d'abord les caractères diagnostiques de l'holotype d'*H. rebouli* et présentons une nouvelle mandibule de La Gara Samani (Albien-Cénomanien, Algérie) attribuable à cette espèce, qui a été récemment publiée (Pochat-Cottilloux et al., 2023). Bien que le spécimen soit beaucoup plus grand que l'holotype, l'étude des caractères mandibulaires de séries ontogénétiques de crocodiliens actuels a permis de démontrer la robustesse de cette attribution et d'en amender la diagnose. A la lumière de ces observations, le statut et le contenu taxonomique d'*Hamadasuchus* et d'*Antaeusuchus* sont révisés et nous proposons une reconstruction des relations phylogénétiques des peirosauridés basée sur des caractères mandibulaires. Cependant, l'attribution taxonomique de matériel crânien à l'un ou l'autre de ces taxons doit rester hypothétique pour l'instant et sera, nous l'espérons, résolue dans de futures études.

### Financements

Ce travail a été financé par l'ANR SEBEK n°19-CE31-0006-01, portée par Jeremy E. Martin.

### Références

- Buffetaut E. (1994). A new crocodilian from the Cretaceous of southern Morocco. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 319(II): 1563-1568.
- Nicholl C. S., Hunt E. S., Ouarhache D. & Mannion P. D. (2021). A second peirosaurid crocodyliform from the Mid-Cretaceous Kem Kem Group of Morocco and the diversity of Gondwanan notosuchians outside South America. *Royal Society Open Science*, 8(10): 211254. <https://doi.org/10.1098/rsos.211254>
- Pochat-Cottilloux Y., Perrier V., Amiot R. & Martin J. E. (2023). A peirosaurid mandible from the Albian–Cenomanian (Lower Cretaceous) of Algeria and the taxonomic content of *Hamadasuchus* (Crocodylomorpha, Peirosauridae). *Papers in Palaeontology*, 9(2): e1485. <https://doi.org/10.1002/spp2.1485>

Thèse de Yohan Pochat-Cottilloux: Origine et évolution de la terrestriété chez les crocodiliens altiostres, commencée le 01/10/2020.

## **Caractérisation chimique élémentaire osseuse et dentaire d'*Iguanodon bernissartensis* du Crétacé Inférieur de Belgique**

K. Rey<sup>1\*</sup>; P. Kaskes<sup>1</sup>; N. Robin<sup>2</sup>; K. Stein<sup>2</sup>; P. Godefroit<sup>2</sup> & P. Claeys<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Analytical, Environmental & Geo-Chemistry, Vrije Universiteit Brussel,  
Pleinlaan 2, 1050, Brussels, Belgium.

<sup>2</sup>: Directorate Earth and History of Life, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium.  
\*kevin.rey@vub.be

Entre 1878 et 1881, une trentaine de squelettes d'Iguanodons (dinosaures ornithopodes) ont été découverts dans une mine à Bernissart (Belgique). A la suite de leur extraction, l'altération de minéraux constitutifs des os a eu des effets destructeurs nécessitant différents traitements limitant leur détérioration. Cette étude s'intéresse à la composition chimique élémentaire de ces squelettes. Elle entreprend également d'identifier la contribution diagenétique de différents éléments chimiques dans les restes indurés, ainsi que leur répartition et variabilité de concentration. Ces contributions ont été identifiées par spectrométrie de fluorescence des rayons X appliqué à des sections d'os et de dents d'*Iguanodon*, ayant permis d'obtenir (1) leurs cartographies élémentaires relatives, ainsi que (2) des quantifications élémentaires le long de transects acquis à plus haute résolution. Les cartes élémentaires obtenues permettent de séparer clairement l'apatite, homogènement répartie, des zones sédimentaires et/ou des traitements secondaires. Les transects mettent en évidence différents types de diagénèse. Au sein même de l'apatite, le cérium et le néodyme, ainsi que l'yttrium et le manganèse, possèdent des concentrations élevées au pourtour le plus extérieur, et qui décroissent vers l'intérieur des os et dents. Pour certains os en revanche, la partie la plus extérieure présente des concentrations localement augmentant vers l'intérieur. La partie spongieuse illustre trois types de remplissage. Le premier caractérisant une dominance sédimentaire avec des pics de silicium et d'aluminium ; le second des pics de fer juxtaposés à des pics de chlore et strontium ; le dernier principalement des pics en soufre et baryum. Ces résultats témoignent d'une histoire diagenétique en plusieurs étapes. Ainsi, au sein de l'apatite, se sont succédé une accumulation d'éléments dans la structure moléculaire, puis un lessivage affectant principalement la portion la plus externe de l'apatite. Dans la partie spongieuse, les pics d'éléments suggèrent au moins quatre phases, mais l'ordre de précipitation correspondant est alors plus difficilement déterminable.

Financements :

Brain Project Iguanodon 2.0

## **Synthèse sur l'histoire des rudistes (Bivalvia, Hippuritida)**

V. Rineau\*

Sorbonne Université, Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, UMR 7207, CR2P,  
Centre de Recherche en Paléontologie Paris, 8 rue Buffon, 75005, Paris, France

\*valentin.rineau@sorbonne-universite.fr

Les rudistes sont un groupe de bivalves fossiles du Jurassique et du Crétacé souvent qualifiés de « bizarres » ou de « baroques », termes qui traduisent la diversité morphoanatomique unique de ces organismes qui les distinguent des autres bivalves. Décrits pour la première fois par Picot de Lapeyrouse en 1781, de nombreux rudistes ont par la suite été découverts dans le monde entier par les paléontologues qui en deux siècles ont accumulé plus de deux mille espèces décrites. L'histoire des rudistes débute dans les environnements récifaux de l'Oxfordien, point de départ à l'invasion des plateformes carbonatées au Crétacé. Notre vision de ce scénario s'appuie aujourd'hui sur un important corpus paléontologique permettant de nombreuses inférences paléontologiques. Aujourd'hui, nous pouvons esquisser une première histoire intégrative de l'évolution des rudistes dans le temps et dans l'espace. La synthèse que je propose vise à faire le point sur nos connaissances actuelles sur la systématique, la phylogénie, la biogéographie et l'écologie des rudistes, en liant ensemble ces divers aspects de leur histoire. Je tenterai de réaliser une synthèse globale de nos connaissances sur les rudistes en mettant en évidence les voies futures afin d'intégrer au mieux ces aspects dans un cadre unifié.

### Références

P. Picot de Lapeyrouse, 1781. Description de plusieurs nouvelles espèces d'Orthocératites et d'Ostracites, W. Walther éd, Erlang[en], 48 p., 13 pl.

## **Nouvelles perspectives dans l'évolution du basicrâne des tortues à l'aide de l'étude de crânes de Baenidae (Paracryptodira)**

Y. Rollot<sup>1\*</sup>, S. W. Evers<sup>1</sup>, S. E. Pierce<sup>2</sup> & Walter G. Joyce<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département des Géosciences, Université de Fribourg, Chemin du Musée 6, CH-1700 Fribourg, Suisse

<sup>2</sup> Department of Organismic and Evolutionary Biology, Museum of Comparative Zoology at Harvard University, 26 Oxford Street, Cambridge, MA 02138, United States of America

\*yann.rollot@gmail.com

Les Baenidae sont des tortues aquatiques d'Amérique du Nord rattachées au groupe des paracryptodires et ayant vécu du Crétacé inférieur à l'Eocène. Elles sont particulièrement diversifiées du Campanien à l'Eocène, mais les représentants les plus basaux du groupe, que l'on retrouve dans le Crétacé inférieur, restent globalement méconnus. Seuls 4 taxons valides ont été identifiés dans le Crétacé inférieur : *Arundelemys dardeni* de l'Aptien-Albien du Maryland, *Lakotemys australodakotensis* du Berriasien-Valanginien du Dakota du Sud, *Protobaena wyomingensis* de l'Albien du Wyoming, et *Trinitichelys hiatti* de l'Aptien-Albien du Texas. Alors que les deux premières ont récemment été redécrites en détail, l'anatomie de *Protobaena wyomingensis* et *Trinitichelys hiatti* demeure peu connue à ce jour. Une meilleure compréhension de l'anatomie crânienne des premiers représentants des Baenidae étant non seulement importante pour mieux évaluer l'évolution des tortues paracryptodires mais aussi celle des tortues en général, nous avons décrit le crâne de l'holotype de *Trinitichelys hiatti* à l'aide de la microtomographie à rayons X. La segmentation de ce spécimen montre que le basicrâne de *Trinitichelys hiatti* représente une morphologie intermédiaire dans l'évolution de l'ossification du basicrâne des paracryptodires, et révèle également l'existence d'une nouvelle séquence évolutive dans l'incorporation des systèmes circulatoire et nerveux au sein du crâne des tortues. Alors qu'il fut suggéré qu'une ossification du basicrâne de l'arrière vers l'avant a progressivement conduit à l'incorporation de l'artère carotide interne dans le crâne, l'étude de *Trinitichelys hiatti* montre qu'un mécanisme différent a opéré au sein des paracryptodires, avec une ossification du basicrâne se déroulant de l'avant du crâne vers l'arrière.

Financement :

Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (SNF 200021\_178780/1).

## Adaptation à la durophagie chez les chimères

A. Sánchez Gimeno<sup>1\*</sup>, A. Herrel<sup>2</sup>, A. Pradel<sup>1</sup> & F. Clarac<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CR2P, Centre de Recherche en Paléontologie–Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris cedex 05, France

<sup>2</sup> Mécanismes Adaptatifs et Evolution, UMR 7179, Muséum National d'Histoire Naturelle CNRS, Paris, France

\* aliciabeagle@hotmail.com

Les chimères (Holocephali) constituent le groupe frère des élasmobranches (*i.e.* les requins et les raies) qui serait apparu au Dévonien avant de coloniser à la fois le milieu pélagique et le milieu benthique au Carbonifère. Aujourd'hui, les formes pélagiques ont disparu et seules les formes benthiques subsistent après avoir traversé l'ensemble des crises biologiques. Ces organismes sont caractérisés par un régime alimentaire durophage qui constitue vraisemblablement une adaptation à la vie benthique. Le but de notre étude est de comprendre quelles caractéristiques biomécaniques sont liés à la durophagie chez les chimères. Pour cela, nous avons fait une dissection des muscles crâniens d'une espèce actuelle (*i.e.* *Chimaera monstrosa*) dans l'objectif de connaître l'anatomie et la mécanique des muscles impliqués dans la prise alimentaire. Nous avons pesé ces muscles et mesuré la longueur des fibres afin d'estimer la force maximale qu'ils peuvent développer. Nous avons calculé que le muscle adducteur antérieur joue le rôle le plus important au moment de la morsure car il développe une force élevée en rapport à la petite taille de l'animal. Ces données préliminaires seront ensuite complétées par des tests mécaniques sur le cartilage crânien afin de pouvoir construire un modèle biomécanique qui sera modélisé par une analyse en éléments finis. L'application de ce modèle à des spécimens fossiles permettra d'effectuer des comparaisons qui nous éclaireront sur les caractères morphologiques qui ont été impliqués dans la durophagie au cours de l'évolution des chimères.

Financement :  
Erasmus

## Maintien de l'équilibre hydrique chez les reptiles marins du Mésozoïque par l'approche isotopique : quel impact sur l'estimation de leur température corporelle ?

N. Séon<sup>1,2\*</sup>, R. Amiot<sup>2</sup>, I. Brasseur<sup>3</sup>, C. Scala<sup>3</sup>, S. Catteau<sup>3,4</sup>,  
T. Tacail<sup>5,6</sup>, F. Fourel<sup>7</sup>, C. Lécuyer<sup>2</sup>, G. Suan<sup>2</sup>, S. Charbonnier<sup>1</sup>,  
A. Vinçon-Laugier<sup>2</sup> & P. Vincent<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Paléontologie – Paris (CR2P), CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, Sorbonne Université, 57 rue Cuvier, 75231 Paris CEDEX 05, France

<sup>2</sup> Univ Lyon, UCBL, ENSL, UJM, CNRS, LGL-TPE, 69622, Villeurbanne, France

<sup>3</sup> Marineland, 2 Route de la Brague, 06600, Antibes, France

<sup>4</sup> Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française, Société Herpétologique de France, 57 Rue Cuvier, CP4157, 75005, Paris, France

<sup>5</sup> Bristol Isotope Group, School of Earth Sciences, University of Bristol, Bristol BS8 1RJ, UK

<sup>6</sup> Institute of Geosciences, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany

<sup>7</sup> Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, CNRS UMR 5023, Université Claude Bernard Lyon 1, Villeurbanne, France

\*nicolas.seon@edu.mnhn.fr

Les premières estimations de la température corporelle ( $T_{\text{corp}}$ ) des Ichthyosauria, des Plesiosauria et des Metriorhynchidae, fondées sur la composition isotopique de l'oxygène du groupement phosphate de la bioapatite et la thermo-dépendance du fractionnement isotopique  $\text{PO}_4\text{-H}_2\text{O}$ , indiquent que la température de minéralisation des os et des dents de ces organismes était supérieure à celle de leur milieu de vie et proche de celle des endothermes actuels tels que les Cetacea. Néanmoins, la précision de ces estimations de  $T_{\text{corp}}$  repose sur une estimation correcte du  $\delta^{18}\text{O}$  de l'eau corporelle de l'animal, dont la valeur est dépendante de son écologie et de son métabolisme. N'existant dans la nature actuelle aucun équivalent physiologique et écologique aux Ichthyosauria, Plesiosauria et Metriorhynchidae, les premières estimations de  $T_{\text{corp}}$  ont été effectuées en considérant un enrichissement en  $^{18}\text{O}$  d'environ 2‰ de l'eau corporelle par rapport à l'eau environnementale, correspondant à l'enrichissement mesuré chez plusieurs spécimens de *C. niloticus*. Pour réduire les incertitudes liées à l'estimation de ce paramètre, nous avons mesuré les valeurs de  $\delta^{18}\text{O}_{\text{eau corp.}}$  de 13 Cetacea et de 4 Chelonioidea hébergés dans une structure zoologique en conditions contrôlées, ainsi que celles de leur nourriture et de l'eau des bassins. Couplées à un modèle physiologique, les mesures ont permis de déterminer la contribution de chaque source d'oxygène environnementale au réservoir d'eau corporelle de chaque individu, et de calculer la valeur de l'enrichissement en  $^{18}\text{O}$  de leur eau corporelle. A partir de ces résultats, des hypothèses sont formulées quant à la valeur de l'enrichissement en  $^{18}\text{O}$  de l'eau corporelle des reptiles marins du Mésozoïque, et de nouvelles estimations de  $T_{\text{corp}}$  sont proposées.

Financements :

ANR « OXYMORE » ANR-18-CE31-0020

Titre de la thèse et date d'inscription en thèse :

Détermination des stratégies thermorégulatrices des vertébrés marins actuels et fossiles par les isotopes de l'oxygène : implications paléoenvironnementales

1er Octobre 2019. Thèse réalisée au Centre de Recherche en Paléontologie – Paris, Muséum national d'Histoire naturelle de Paris sous la direction du Dr Peggy Vincent (CR2P), du Dr Romain Amiot (LGL-TPE) et du Pr Sylvain Charbonnier (CR2P).



## **Retour au Wyoming : Une nouvelle faune et une nouvelle espèce du mammifère insectivore *Didelphodus* durant le Maximum Thermique Paléocène-Eocène (PETM) dans le Bassin du Clarks Fork**

T. Smith<sup>1\*</sup>, A. Folie<sup>2</sup> & P.D. Gingerich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Direction Opérationnelle Terre et Histoire de la Vie, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique,

<sup>2</sup> Service Scientifique du Patrimoine, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

<sup>3</sup> Museum of Paleontology, Research Museum Center, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48108-2228

\*tsmith@naturalsciences.be

La faune mammalienne de l'Éocène basal, durant le Maximum Thermique Paléocène-Éocène (PETM), est raisonnablement bien échantillonnée en Amérique du Nord, mais les mammifères de petite taille sont encore mal connus (Gingerich, 1989). Nous décrivons ici une nouvelle espèce de l'insectivore cimolestidé *Didelphodus* Cope 1882, découverte par la technique de lavage-tamissage qui a été appliquée pour extraire les fossiles d'un nouveau niveau concentré en restes de petits vertébrés. Ce niveau, daté du Wasatchien Wa-0 se trouve dans la zone du site SC-139 de Little Sand Coulee, appartenant à la Formation de Willwood et situé dans le Bassin du Clarks Fork, adjacent au Bassin du Bighorn. Après dissolution de concrétions carbonatées en laboratoire, différents fragments ont pu être restaurés, permettant de reconstruire un rostre crânien, les deux dentaires et la dentition supérieure et inférieure presque complète. Cette nouvelle espèce est la plus ancienne du genre *Didelphodus* connue en Amérique du Nord. Elle diffère des *Didelphodus* de l'Éocène inférieur par une taille nettement plus petite, des prémolaires relativement simples et une troisième molaire plus réduite par rapport aux molaires plus antérieures. Les précurseurs de *Didelphodus* ne sont pas connus avec certitude, et cette nouvelle espèce pourrait être un immigrant. Elle est provisoirement interprétée comme une forme naine comme d'autres mammifères du Wa-0 en raison de sa petite taille par rapport à l'espèce mieux connue *D. absarokae* Cope 1881 qui lui succède à partir du Wa-1.

### Financements

Cette étude a bénéficié d'un financement de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

### Références

Gingerich, P.D., 1989. New earliest Wasatchian mammalian fauna from the Eocene of northwestern Wyoming: composition and diversity in a rarely sampled high-floodplain assemblage. University of Michigan *Papers on Paleontology*, 28: 1-97.

## La série Paléocène-Eocène d'Albas (Aude, France) : nouvelles données paléontologiques et chronostratigraphiques sur un géosite d'exception

R. Tabuce<sup>1\*</sup>, S. Adnet<sup>1</sup>, H. Bourget<sup>1</sup>, C. Boyrie<sup>1,2</sup>, A. Champreux<sup>1,3</sup>, G. Garcia<sup>4</sup>,  
K. Gernelle<sup>1</sup>, F. Girard<sup>2</sup>, V. Girard<sup>1</sup>, A. Guinet<sup>1</sup>, F. Lihoreau<sup>1</sup>,  
B. Marandat<sup>1</sup>, A. Martinez<sup>5</sup>, J.-Y. Storme<sup>6</sup>, E. Steurbaut<sup>7,8</sup>,  
X. Valentin<sup>4</sup> & J. Yans<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Institut des Sciences de l'Evolution, Montpellier, France

<sup>2</sup> Géosciences Montpellier, Montpellier, France

<sup>3</sup> Flinders University, Adelaide, Australia

<sup>4</sup> Laboratoire Paléontologie Evolution Paléoécosystèmes Paléoprimatologie, Poitiers, France

<sup>5</sup> Chemin de Saint Estève, Lézignan-Corbières, France

<sup>6</sup> Département de Géologie, ILEE, Namur, Belgique

<sup>7</sup> Department of Earth and Environmental Sciences, KU Leuven, Belgium

<sup>8</sup> Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium

\*rodolphe.tabuce@umontpellier.fr

Située dans un bassin d'avant-pays pyrénéen, la coupe d'Albas est classée à l'inventaire du patrimoine géologique national ; nous y menons des travaux pluridisciplinaires centrés sur la transition Paléocène-Eocène. Nous présentons ici la synthèse de nos résultats. Le Paléocène (510 m), essentiellement continental, repose sur des terrains attribués à la transition K/Pg, il est daté par bio-chémostratigraphie (foraminifères benthiques et  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ). Des niveaux possiblement thanétiens ont livré une flore (*les Espeyrols*) composée de 34 morphotaxons gymnospermiens et angiospermiens. Cette flore, dominée par des Fagales et des Lauraceae, se développait sous climat tropical. Le sommet de la série paléocène a livré une faune de mammifères (*Albas*) stratigraphiquement située sous le PETM. Cette faune, composée de 15 espèces, se caractérise par l'abondance de condylarthres Louisinidae et documente les plus anciens rongeurs Ischyromyidae, primates Paromomyidae, créodontes Hyaenodonta et marsupiaux Herpetotheriidae d'Europe. Les ordres «modernes» (Euprimates, Artiodactyla et Perissodactyla) sont absents, confirmant l'hypothèse de leur arrivée en Europe lors du PETM. L'Yprésien à Albas est essentiellement marin (> 550 m), mais un court épisode lacustre a livré une faune mammalienne (*Le Clot/Fordones*), plus jeune que le PETM, riche de 23 espèces où sont représentés des taxons «modernes». Enfin, stratigraphiquement plus haut dans la série marine, des niveaux post-ETM2 (corrélations par nanoplancton calcaire) ont livré une flore (*Case Couverte*) et une faune de vertébrés (mammifères, chéloniens et sélaciens) (*La Soulane*) en cours d'étude. La coupe d'Albas a ainsi enregistré des événements abiotiques majeurs (limite K/Pg, PETM, ETM2) associés à plusieurs gisements paléontologiques parfaitement calibrés avec l'échelle chronostratigraphique.

### Financements

ANR EDENs « Life during past super-warm climate events: Evolutionary Dynamics of Early Eocene mammals from Southwestern France »

## **La didactique visuelle au service de la vulgarisation des collections : exemple des traces de dinosaures de Courtedoux (Canton du Jura, Suisse)**

L. Thibaut <sup>1,\*</sup>, J. Anquetin<sup>2,3</sup>, L. Sciscio<sup>2,3</sup> & D. Vasilyan<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Université de Lille 1, Lille, France

<sup>2</sup> JURASSICA Museum, Porrentruy, Suisse

<sup>3</sup> Département des Géosciences, Université de Fribourg, Fribourg, Suisse

\*illustratigraphy@gmail.com

Les nombreuses traces de dinosaures découvertes depuis le début des années 2000 sur le plateau de Courtedoux (Canton du Jura, Suisse) grâce à la construction de l'autoroute A16 constituent l'une des plus importantes collections ichnologiques au monde (plus de 14 000 empreintes et 600 pistes documentées). Le JURASSICA Museum a récemment reçu un financement de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) afin de permettre la numérisation et la mise en ligne de cette collection pour la rendre accessible à tous. Les scientifiques, chercheurs.uses ou étudiants.es. Le projet contient également un volet pédagogique avec la création de ressources illustrées accessibles au grand public et au milieu scolaire. Le défi consiste à décomplexifier les données, à les rendre visuellement attractives et scientifiquement correctes, de sorte que leur traduction soit accessible mais fidèle à la réalité de la recherche scientifique. L'illustration didactique permet d'expliquer simplement des notions complexes, tandis que le 'paléoart' vise à proposer une reconstitution crédible des organismes et des environnements disparus. En combinant les deux, nous avons développé une série de visuels didactiques qui apportent une nouvelle perspective sur cette collection de traces de dinosaures. Ces ressources sont des outils utiles pour la communication scientifique et possèdent un potentiel éducatif pour vulgariser les données de la recherche. Le projet contribue ainsi au dialogue science-société. Cette approche peut être adaptée à n'importe quelle collection ou données scientifiques. Elle simplifie l'information scientifique pour un public plus large et permet d'attirer potentiellement davantage de personnes vers les installations publiques de sciences naturelles.

### Financements

Académie suisse des sciences naturelles (programme SwissCollNet) : SCN118-JU

## **Les mollusques de l'Oligocène Supérieur et du Miocène Inférieur du Bassin Méso-Hellénique (NO Grèce): taxinomie et implications paléoenvironnementales**

D. Thivaïou<sup>1,3\*</sup>, M. Harzhauser<sup>2</sup> & E. Koskeridou<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Université des Antilles Campus de Fouillol 97159 Pointe à Pitre, Guadeloupe (France)

<sup>2</sup> Musée d'Histoire Naturelle de Vienne, Burggring 7, 1010 Vienne, Autriche

<sup>3</sup> Université Nationale et Capodistrienne d'Athènes, Panépistimiopolis 157 84 Zografou (Grèce)

\* danae.thivaïou@gmail.com

L'Oligocène Supérieur et le Miocène Inférieur constituent des périodes géologiques importantes grâce à un réchauffement climatique global et à des reconfigurations paléogéographiques du continent européen. La région du Bassin Méso-Hellénique (BMH, NO Grèce), un bassin molassique, se trouvait alors entre l'Océan Atlantique, la Paratéthys et le passage Téthysien vers l'Océan Indien primitif. L'étude des faunes de mollusques du BMH offre la possibilité d'apprécier leur richesse en termes d'espèces, ainsi que d'analyser les paléoenvironnements et la biogéographie au sein des provinces de la Téthys de l'Ouest (pour l'Oligocène) et la Proto-Méditerranée (pour le Miocène). Deux nouvelles sections ont été étudiées, une localité nouvelle, comme aussi trois sections connues qui, elles, ont été revisitées. L'étude de la nouvelle section de Felli a révélé l'existence de riches faunes de milieux marins peu profonds (Thivaïou et al. 2019). Les paléoenvironnements retrouvés dans les deux périodes en question ont montré des altérations entre environnements saumâtres côtiers et marins peu profonds. Des analyses statistiques ont permis de comparer les faunes du BMH à d'autres faunes Oligocènes et Miocènes européennes. Enfin, le genre *Terebralia* Swainson, 1840 a été l'objet d'analyse taxinomique et paléogéographique (Thivaïou et al. 2023). Représenté dans la région étudiée par trois taxons, ce genre a connu une grande diversité d'espèces dans les zones littorales du continent Européen depuis l'Éocène Moyen. La révision des taxons fossiles et de leurs préférences environnementales ont conduit à détailler leur relation avec les environnements de mangroves dans le domaine européen depuis l'apparition du genre jusqu'à son extirpation en Europe.

### Références

- Thivaïou D., Harzhauser M. & Koskeridou E. 2019. Early Miocene Gastropods from the Felli Section (Proto-Mediterranean Sea, NW Greece). *Geodiversitas* 41 (8): 323-366. <https://doi.org/10.5252/geodiversitas2019v41a8>
- Thivaïou D., Harzhauser M. & Koskeridou E. 2023. Cenozoic diversity and distribution of the mangrove- and mudflat-associated gastropod genus *Terebralia* Swainson, 1840 (Potamididae: Caenogastropoda) in Europe. *Comptes Rendus Palevol* 22 (14): 245-264. <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2023v22a14>

## **Nouveau matériel de tortues Xinjiangchelyidés du site de Phu Noi (Jurassique supérieur), NE de Thaïlande et leurs implications phylogénétiques**

H. Tong<sup>\*1,2</sup>, P. Chanthasit<sup>3</sup>, W. Naksri<sup>4</sup> & J. Claude<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Palaeontological Research and Education Centre, Mahasarakham University, Kantarawichai, Maha Sarakham 44150, Thailand

<sup>2</sup>Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044, China

<sup>3</sup>Sirindhorn Museum, Department of Mineral Resources, Sahatsakhan, Kalasin 46140, Thailand

<sup>4</sup>Northeastern Research Institute of Petrified Wood and Mineral Resources, and Biology Program, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>5</sup>Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier, UMR 5554 CNRS/UM2/IRD, 2, Place Eugène Bataillon, cc64, CEDEX 5, 34095 Montpellier, France

<sup>6</sup>Faculty of Science, Chulalongkorn University, 254 Phaya Thai Rd, Wang Mai, Pathum Wan, Bangkok 10330, Thailand

\*htong09@yahoo.fr

Les xinjiangchelyidés sont un groupe de tortues eucryptodires primitives du Jurassique moyen et supérieur. Peu après leur apparition dans le registre fossile, ces tortues ont subi une rapide radiation et sont devenues le groupe dominant dans les écosystèmes d'eau douce pendant le Jurassique supérieur en Asie centrale et en Chine, certaines espèces ont même migré jusqu'en Europe. Pendant longtemps la présence de ce groupe en Asie du Sud-Est n'avait pas été documentée. Les dépôts non-marins de la Formation Phu Kradung (Jurassique supérieur) du site de Phu Noi, dans la Province de Kalasin au NE de Thaïlande ont livré une riche faune de vertébrés fossiles, composée de requins, de poissons osseux, d'amphibien temnospondyles, de crocodiles, de tortues, de ptérosaures et de diverses dinosaures (sauropodes, théropodes et ornithopodes). Deux taxons de tortues ont été rapportés à la famille des Xinjiangchelyidés dans cette formation : *Phunoichelys thirakhupti* qui est basé sur le matériel postcrânien et *Kalasinemys prasarttongosothi* qui est basé sur un crâne et carapaces incomplètes. Nous rapportons ici du nouveau matériel de ces Xinjiangchelyidés dans leur localité type. Ce nouveau matériel permet d'améliorer notre connaissance de leur morphologie. Les analyses phylogénétiques sont effectuées afin de mieux comprendre l'évolution des tortues eucryptodires et les relations des faunes d'Asie du Sud-Est avec celles de l'Asie centrale et de la Chine.

## **PRePal : un réseau professionnel francophone pour la préparation-restauration paléontologique**

N. Vallée Gillette<sup>1\*</sup> & R. Roch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Direction Opérationnelle Terre et Histoire de la Vie, rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles, Belgique.

<sup>2</sup> Jurassica Museum, Route de Fontenais 21, CH-2900 Porrentruy, Suisse

\* [nvalleegillette@naturalsciences.be](mailto:nvalleegillette@naturalsciences.be)

En paléontologie, le travail de préparation est une étape cruciale dans l'étude scientifique d'un fossile, et souvent la toute première. Pourtant, cette discipline se confronte régulièrement à une série de contraintes limitant son déroulement optimal. Ces contraintes résident dans une connaissance parfois inégale par les chercheur·euse·s des multiples techniques à disposition, une certaine ségrégation entravant les échanges scientifiques, une grande hétérogénéité dans les données mises à disposition des préparateur·rice·s, des limites à la formation continue de ces dernier·ère·s et, parfois, un manque de valorisation de leurs contributions. Ces facteurs limitants peuvent s'ajouter à une forme d'isolement inhérente à la fonction de préparateur·rice·s, souvent représentée en nombre restreint au sein d'une équipe de recherche. Afin d'atténuer l'impact de ces barrières, pour certaines structurelles, le réseau de travail PRePal ( Préparation et Restauration en Paléontologie) a été récemment mis en place avec comme objectif principal de faciliter les échanges et la coopération entre les préparateur·rice·s des laboratoires paléontologiques francophones. Ce réseau utilise comme outil de communication et de structuration de la communauté la plateforme internet Slack, application au service des groupes de travail depuis une dizaine d'années. Bien que ce réseau soit encore naissant, des membres contributeurs de Belgique, France et Suisse, ont déjà montré un engouement certain pour partager leurs expériences et échanger sur les produits, publications, congrès et formations. Le réseau PRePal se veut également une plateforme pour la proposition de protocoles facilitant les collaborations avec les chercheur·euse·s, ou encore de rapports techniques de traitements. Ainsi, l'utilisation étendue de PRePal dans les laboratoires francophones pourra permettre une collaboration améliorée entre leurs préparateur·rice·s, mais également entre tous les scientifiques acteur·rice·s de la mise au jour et de l'étude des fossiles, afin de fédérer davantage cette communauté.



Lien pour le réseau PRePAL :



# Les interactions plantes-insectes de la flore fossile d'Aix-La-Chapelle et ses relations avec les écosystèmes du début du Cénozoïque Européen

R. Zambon<sup>\*1</sup> & C. Prestianni<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>. Evolution and Diversity Dynamics Lab, Université de Liège, Liège, Belgium

<sup>2</sup>. Evolution and Diversity Dynamics Lab, Université de Liège, Liège, Belgium

<sup>3</sup>. OD Terres et Histoire de la Vie, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Bruxelles, Belgium

\* Raphael.Zambon@uliege.be

L'étude des interactions plantes-insectes dans le registre fossiles est particulièrement importante, car elle nous permet non seulement de mieux comprendre comment ces relations ont évolué dans le temps et l'espace (Labandeira, 1998, 2006), mais elle fournit également des informations sur la manière dont ces interactions, et par extension l'écosystème dans son ensemble, ont réagi aux anciens changements globaux (Wilf et Labandeira, 1999; Wilf et al., 2001). L'extinction Crétacé/Paléogène est l'un de ces changements, dont les effets dramatiques sur la diversité des interactions sont bien documentés dans les données nord-américaines (Currano et al., 2008; Wilf et al., 2006; Wilf, 2008). Cependant, des études récentes menées dans d'autres parties du monde, comme l'Amérique du Sud et l'Europe, ont montré que ces effets peuvent être plus régionalisés qu'on ne le supposait auparavant (Carvalho et al., 2021; Donovan et al., 2017, 2018; Giraldo et al., 2021; Wappler et al., 2009; Wappler & Denk, 2011). Dans ce contexte, les plantes fossiles d'Aix-la-Chapelle, d'âge Crétacé, sont particulièrement intéressantes, car elles fournissent des informations sur les interactions plantes-insectes avant l'extinction K/Pg (Krausel, 1922; Stockmans, 1946). Il s'agit d'un point de comparaison particulièrement utile pour les flores plus tardives d'Europe occidentale, car les données sur les interactions plantes-insectes ne sont actuellement disponibles que pour les flores de Menat, en France (Wappler et al., 2009) et de Gelinden, en Belgique (Zambon et al., 2023), toutes deux d'âge Sélandien (Tanrattana et al., 2020). Les données présentées ici visent donc à étudier les effets de l'extinction K/Pg sur les écosystèmes d'Europe occidentale à travers la diversité de leurs interactions plantes-insectes, et la manière dont elles sont liées à notre compréhension plus large de l'événement.

## Financement

Cette recherche a été réalisée dans le cadre de la thèse de Raphaël Zambon, financée par la bourse FRIA ID 40015238, délivrée par le FRS-F.N.R.S.

## Références

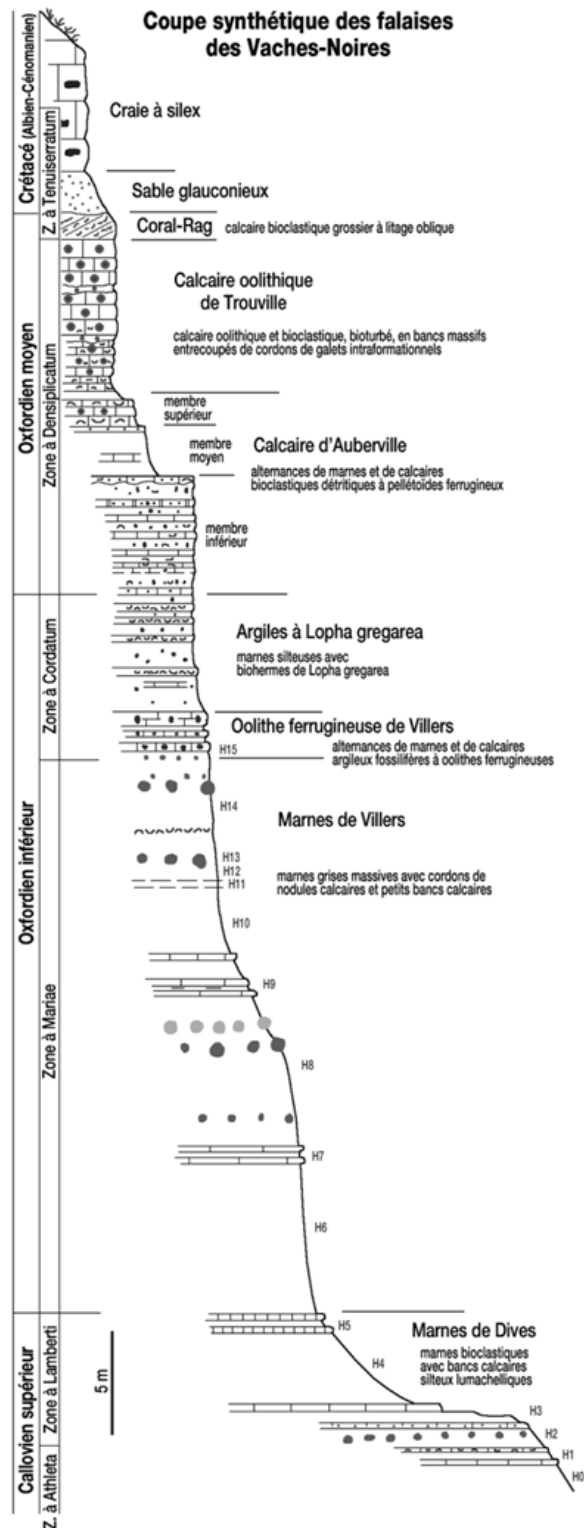
- Carvalho, M.R., Jaramillo, C., Parra, F. de la, Caballero-Rodríguez, D., Herrera, F., Wing, S., Turner, B.L., D'Apolito, C., Romero-Báez, M., Narváez, P., Martínez, C., Gutierrez, M., Labandeira, C., Bayona, G., Rueda, M., Paez-Reyes, M., Cárdenas, D., Duque, Á., Crowley, J.L., Santos, C. & Silvestro, D., 2021. Extinction at the end-Cretaceous and the origin of modern Neotropical rainforests. *Science* 372, 63–68.
- Currano, E. D., Wilf, P., Wing, S. L., Labandeira, C. C., Lovelock, E. C. & Royer, D. L., 2008. Sharply increased insect herbivory during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(6), 1960–1964.
- Donovan, M.P., Iglesias, A., Wilf, P., Labandeira, C.C. & Cúneo, N.R., 2017. Rapid recovery of Patagonian plant–insect associations after the end-Cretaceous extinction. *Nature Ecology & Evolution* 1, 0012.
- Donovan, M.P., Iglesias, A., Wilf, P., Labandeira, C.C. & Cúneo, N.R., 2018. Diverse Plant-Insect Associations from the Latest Cretaceous and Early Paleocene of Patagonia, Argentina. *Ameghiniana* 55, 303–338.
- Giraldo, L.A., Labandeira, C.C., Herrera, F. & Carvalho, M.R., 2021. Rich and Specialized Plant-Insect Associations in a Middle–Late Paleocene (58–60 Ma) Neotropical Rainforest (Bogotá Formation, Colombia). *Ameghiniana* 58(2), 75–99.
- Kräusel, R., 1922. Beiträge zur Kenntnis der Kreideflora. I: Über einige Kreidepflanzen von Swalmen (Niederlande). *Mededeelingen van 'S Rijks Geologischen Dienst. Ser. A, No. 2*, 1922.
- Labandeira, C. C., 1998. Early history of arthropod and vascular plant associations. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 26, 329–377.
- Labandeira, C. C., 2006. The four phases of plant–arthropod associations in deep time. *Geologica Acta*, 4(4), 409–438.
- Stockmans, F., 1946. Végétaux de l'assise des sables d'Aix-la-Chapelle récoltés en Belgique (Sénien inférieur), Mémoires du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. *Mémoire no. 105*. Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, Bruxelles.
- Tanrattana, M., Boura, A., Jacques, F. M. B., Villier, L., Fournier, F., Enguehard, A., Cardonnet, S., Volland, G., Garcia, A., Chaouch, S. & Franceschi, D. D., 2020. Climatic evolution in Western Europe during the Cenozoic: insights from historical collections using leaf physiognomy. *Geodiversitas*, 42(11), 151–174.
- Wappler, T., Currano, E.D., Wilf, P., Rust, J. & Labandeira, C.C., 2009. No post-Cretaceous ecosystem depression in European forests? Rich insect-feeding damage on diverse middle Paleocene plants, Menat, France. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276, 4271–4277.
- Wappler, T. & Denk, T., 2011. Herbivory in early Tertiary Arctic forests. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 310, 283–295.
- Wilf, P. & Labandeira, C. C., 1999. Response of plant-insect associations to paleocene-eocene warming. *Science*, 284(5423), 2153–2156.
- Wilf, P., Labandeira, C.C., Johnson, K.R., Coley, P.D. & Cutter, A.D., 2001. Insect herbivory, plant defense, and early Cenozoic climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98, 6221–6226.
- Wilf, P., Labandeira, C. C., Johnson, K. R., & Ellis, B., 2006. Decoupled Plant and Insect Diversity After the End-Cretaceous Extinction. *Science*, 313(5790), 1112–1115.
- Wilf, P., 2008. Insect-damaged fossil leaves record food web response to ancient climate change and extinction. *New Phytologist*, 178(3), 486–502.
- Zambon, R., Denayer, J. & Prestianni, C., 2023. Plant-insect interactions in the Selandian (Early Paleocene) Gelinden Fossil Flora (Belgium) and what they mean for the ecosystems after the Cretaceous-Paleogene mass extinction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 619, 111524.

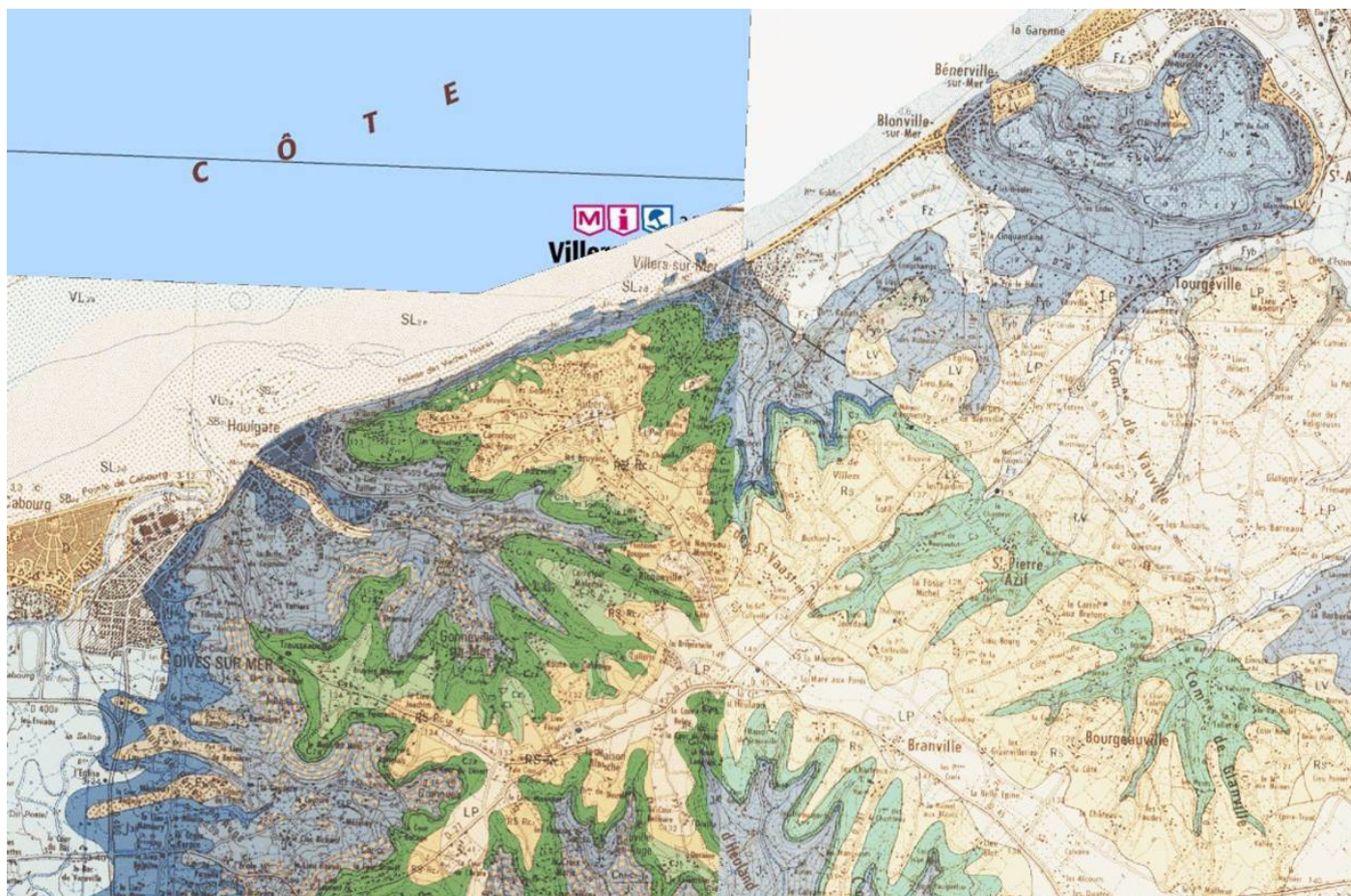


## Documents pour la sortie sur les Falaises des Vaches noires

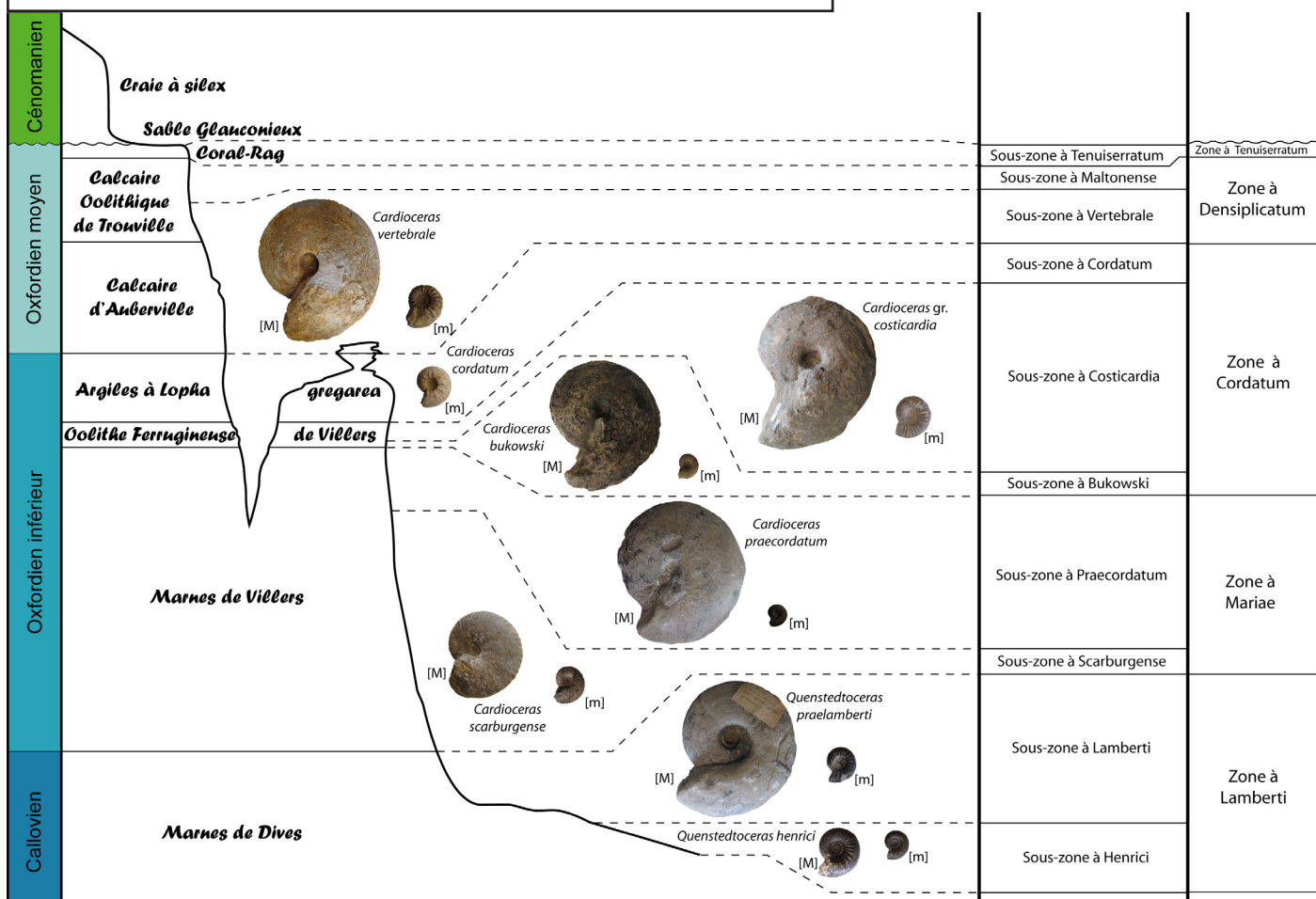






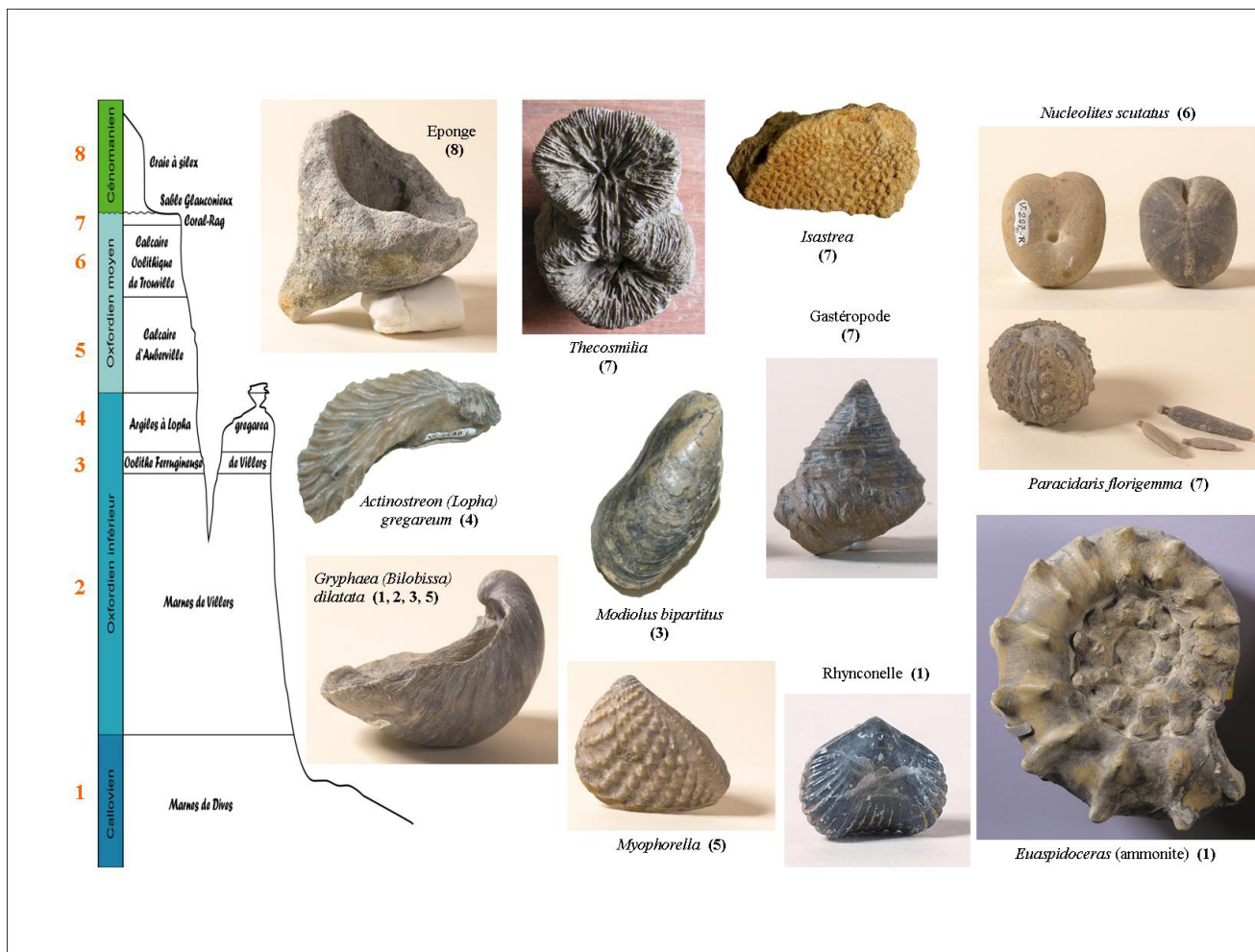


Carte géologique des Falaises des Vaches noires

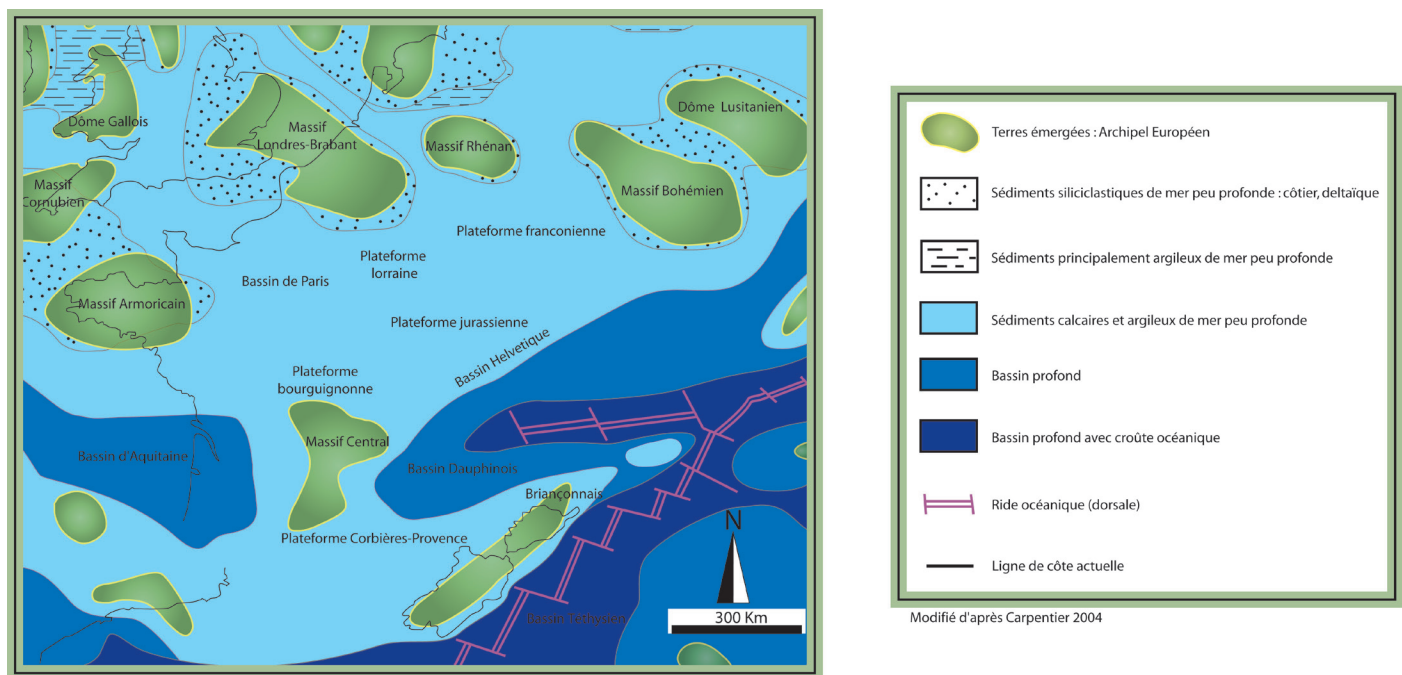


Biostratigraphie des Falaises des Vaches noires basée sur les ammonites





Principaux fossiles des Falaises des Vaches noires.



Carte paléogéographique de l'Europe durant l'Oxfordien, environ 160 Ma.