



6-7 MAI

CJCM 2021

**CONGRÈS DES
JEUNES**

**CHERCHEUR.E.S DU
MUSÉUM NATIONAL
D'HISTOIRE NATURELLE**

Retrouvez toutes les informations sur
<https://cjcjcm.fr>

MUSÉUM
NATIONAL HIST
NATURELLE
vie étudiante



BDEM



assosbdem



assosbdem.fr



contact@assosbdem.fr



assosbdem.fr/DiscordMNHN

Retrouvez cet abstract book sur :
<https://cjm.fr>

Le modèle \LaTeX open-source, `AMCOS_booklet`, utilisé pour générer cet abstract book est disponible sur la page https://github.com/maximelucas/AMCOS_booklet

À propos	4
CJCM	4
Édition 2021 – René Louiche Desfontaines	4
Comité d'organisation	5
Pôle Communication	5
Pôle Logistique	5
Comité scientifique	5
Modérateurs	5
Programme du CJCM	6
Jeudi 6 mai 2021	6
Vendredi 7 mai 2021	8
Résumés	12
Jeudi 6 mai 2021	12
Vendredi 7 mai 2021	41
Partenaires	79

À PROPOS

CJCM

Le Bureau des Doctorants et Étudiants du Muséum (BDEM) et la direction de l'enseignement et de la formation (DIREF) organisent cette année le congrès des jeunes chercheur·e·s du Muséum national d'Histoire naturelle (CJCM).

Cette rencontre scientifique offre la possibilité aux jeunes chercheur·e·s de partager leurs résultats de recherche lors d'exposés oraux dans un cadre convivial. Ce congrès est aussi l'occasion de faire connaître à un public plus large (chercheur·e·s, étudiant·e·s et autres agent·e·s du Muséum) la diversité des thématiques de recherche abordées au sein de l'établissement.

Cette année le congrès a eu lieu les 6 et 7 mai *en distanciel*. Les jeunes chercheur·e·s retenu·e·s y ont présenté leurs résultats lors de trois sessions thématiques organisées autour des départements de recherche du MNHN, c'est-à-dire : Homme et Environnement, Origines et Évolution, Adaptations du Vivant.

Édition 2021 – René Louiche Desfontaines



Le Congrès des Jeunes Chercheur·e·s du Muséum (CJCM) a choisi, pour sa première édition, de se placer sous le patronage d'un illustre naturaliste, le botaniste René Louiche Desfontaines (1750 - 1833). Il a été élu président du Muséum cinq fois (à l'époque les mandats étaient fixés à deux ans), et était, en 1821, il y a 200 ans, dans son quatrième mandat. Ce choix est le résultat d'une décision collégiale des membres du BDEM qui souhaitent mettre en lumière des chercheurs qui ont marqué l'histoire du MNHN mais restent méconnus.

Par ailleurs, René Louiche Desfontaines par sa personne et son œuvre fait écho à des problématiques actuelles soulevées par la crise sanitaire que nous connaissons. En effet, il est rappelé lors d'un éloge qui lui est rendu à l'académie des sciences en 1837 que, encore enfant, il fut jugé d'incapable par son maître et que ce n'est que par sa persévérance qu'il put enfin faire ses preuves et envisager l'étude des sciences. Alors que les conditions d'étude sont, cette année, encore difficiles, le BDEM encourage les étudiants à poursuivre dans les voies qui les passionnent et à persévérer pour y arriver.

De plus, tandis que nos vies sont confinées à de petits espaces et que de nombreux voyages de terrains ne purent s'effectuer au cours de la dernière année, l'expédition naturaliste entreprise par Desfontaine en Afrique du Nord nous rappelle l'importance de ces entreprises au progrès scientifique.

Comité d'organisation

Pôle Communication

Réseaux sociaux

Camilla Di Maulo
Rania Krimou
Florence Terrasse

Emails

Maxence Brault
Emma Guyonneau
Alicia Tribondeau

Pôle Logistique

Candidatures

Gaspard Baudrin
Manon Curaudeau

Site web et Big Blue Button

Thomas Forest

Abstract book

Gaspard Baudrin
Maxence Brault
Manon Curaudeau
Charly Favreau

Réservation de salles

Jeanne Talamona

Comité scientifique

Adaptations du Vivant

Maxence Brault
Vincent Decuypere
Charly Favreau
Maïa Henry
Alicia Tribondeau

Hommes et Environnement

Manon Curaudeau
Thomas Forest
Anya Kondratyeva
Noé Vaurez

Origines et Évolution

Gaspard Baudrin
Maxence Brault
Manon Curaudeau
Thomas Forest
Emma Guyonneau

Modérateurs

Adaptations du Vivant

Maxence Brault
Camilla Di Maulo
Charly Favreau

Hommes et Environnement

Pablo Crubézy
Thomas Forest
Noé Vaurez

Origines et Évolution

Gaspard Baudrin
Thomas Forest
Emma Guyonneau

PROGRAMME DU CJCM

Présentations longues

- AV Adaptation du Vivant
- HE Homme et Environnement
- OE Origines et Évolution

Présentations courtes

- AV Adaptation du Vivant
- HE Homme et Environnement
- OE Origines et Évolution

Jeudi 6 mai 2021

9h30–9h45	Charly Favreau – Discours d'introduction		
9h45–10h00	AV	Ming-Kai Tan	Population divergence in the acoustic properties of crickets during the COVID-19 pandemic
10h00–10h15	AV	Majorie Roscian	Les mâchoires de céphalopodes : morphologies 3D et adaptations
10h15–10h40	AV	Pauline Costes	Quantification étho-fonctionnelle des utilisations de la trompe chez les éléphants de savane d'Afrique de Namibie
	AV	Grégoire Maniel	Caractérisation spatiale et fonctionnelle des Mollusques Muricoidea : une valorisation écologique des données taxonomiques de l'expédition Madibenthos
	AV	Hiba Rezzag Mahcene	Biodiversité des Néréidés dans le littoral Est algérien
	AV	Maxence Brault	Evolution de traits morphologiques liés aux stratégies de reproduction chez la tribu Anthidiini (Megachilidae)
10h40–11h10	Pause		
11h10–11h25	AV	Apolline Alfsen	Etude morpho-fonctionnelle comparative du bassin et du membre postérieur de loutres et de rongeurs semi-aquatiques
11h25–11h40	AV	Camille Bader	How do bone microanatomy and musculature covary?
11h40–12:05	AV	William Salaün	<i>Draco volans</i> , un reptile planeur dans le viseur des aérodynamiciens

	AV	Romain Cottereau	Effet d'une mobilité réduite sur la microanatomie du calcanéum des sangliers sauvages (<i>Sus scrofa</i>)
	AV	Vincent Decuypere	Biomécanique de la morsure chez les marsupiaux : performance, variation et contraintes fonctionnelles
	AV	Marine Chambaudie	Dynamique de consortiums microbiens symbiotiques issus du kéfir de fruit lors de la fermentation
12h05–13h35	Repas		
13h35–13h50	AV	Claire Mallinger	Potentiel du microbiote bactérien de l'algue <i>Haematococcus pluvialis</i> pour le biocontrôle de l'agent pathogène fongique <i>Paraphysoderma sedebokerense</i>
13h50–14h05	AV	Alicia Tribondeau	Caractériser l'effet de perturbateurs endocriniens par transcriptomique comparée : le cas du TBBPA
14h05–14h30	AV	Clelia Guittonneau	Effets de la perturbation hormonale sur le neuro-développement chez la souris et la xénope
	AV	Bérénice Bichon	Développement et fonctions du système neurosécréteur caudal du poisson zèbre
	AV	Tiphaine Marvillet	Impact de l'inactivation de la désiodase de type II sur la régénération cardiaque chez le poisson zèbre (<i>Danio rerio</i>)
	AV	Steffi Sewsumn	Bio-ingénierie de la voie métabolique des pyrrocidines pour la génération d'une diversité chimique dans cette famille de composés
14h30–14h45	AV	Marwan Anoud	Adaptation des tardigrades aux conditions extrêmes : importance des voies de résistance aux dommages de l'ADN
14h45–15h00	AV	Chloé Truong	Iron biomineralization by hyperthermophilic archaea
15h00–15h30	Pause		
15h30–15h45	HE	Pierre Spielwoy	Le droit de la Convention sur la diversité biologique (UN, 1992) face à un nouveau rapport entre Culture et Nature
15h45–16h00	HE	Camille Lacroux	Nids chez les chimpanzés sauvages d'Ouganda : confort et/ou auto-médication?

16h00–16h30	HE	Marc Legrand	Perception et impacts de la lumière dynamique sur la biodiversité
	HE	Hortense Philipot	Une méthodologie pour éviter les impacts des aménagements industriels sur les milieux naturels
	HE	Solène Agnoux	L'apport des sciences participatives à l'évaluation des tendances temporelles de papillons communs en France
	HE	Mathias Bellat	La découverte du grand par le petit : L'apport de micromorphologie des sols à l'étude architecturale néolithique dans le sud Caucase (Mentesh Tepe, Azerbaïdjan)
	HE	Tom Terbrüggen	The impact of agricultural practices on biodiversity
16h30–16h45	HE	Olga Belichenko	'We are not grazers': the wild food plants used by Setos and Russians of Pechory District of Pskov Oblast, NW Russia
16h45–17h00	HE	Alexandre Badiane	Changements globaux et riziculture : savoirs et stratégies des paysans de la Basse Casamance pour une transition agroécologique et alimentaire

Vendredi 7 mai 2021

9h30–9h45	HE	Lisa Le Moller	Conservation des espèces rares : quel(s) lien(s) entre rareté et unicité fonctionnelle ou phylogénétique ?
9h45–10h00	HE	Raphaël Hanon	Données taphonomiques sur les comportements de subsistances des Hominina du site Pléistocène inférieur de Cooper's D, Afrique du Sud
10h00–10h30	HE	Elsa Perruchini	Ancré dans l'histoire : Caractérisation des encres de manuscrits en tokharien et sanskrit des collections du fond Pelliot Koutchéen de la BnF
	HE	Alice Baud	L'état sanitaire des gaulois de Genainville

	HE	Mathisse Meyneng	Caractérisation des communautés microbiennes qui participent à la dégradation de la matière organique dans les mangroves d'outre mer françaises
	HE	Karl Zeller	Is Ophiophobia a key determinant in human evolution? A critique of the dominant theory
	HE	Audrey Rouquette	Insectes, reptiles et amphibiens dans l'art du Paléolithique récent
10h30–11h00	Pause		
11h00–11h15	HE	Adeline Vautrin	Contribution of archaeozoological and isotopic studies of caprine teeth to the understanding of the early agropastoral societies of the South Caucasus - the example of Kültəpə I (Nakhchivan, Azerbaijan)
11h15–11h30	HE	Perle Guarino--Vignon	Continuité des populations anciennes et récentes en Asie Centrale
11h30–12h00	HE	Sarah Obaid	Acoustic monitoring of wetland habitats in dry regions (Kuwait): bird community dynamics related to migration
	HE	Lucie Barbier	Dix ans de suivi participatif montrent une augmentation de la préférence thermique et une diminution de la dépendance aux pollinisateurs des communautés végétales
	HE	Paul Chatelain	Does Müllerian mimicry structure pollinators communities over time?
	HE	Sophia Lambert	Diatoms diversification in light of their ecological niche space
	HE	Iván Rey Rodriguez	Rodent assemblages from the Middle to Late Pleistocene in western Asia as a tool for reconstructing the past climate and environment
12h00–13h25	Repas		
13h25–13h40	OE	Pierre Gousset	Analyse phylogénétique d' <i>Homo luzonensis</i> : taxon, caractères, phylogénie et évolution insulaire
13h40–13h55	OE	Elvis Guillam	Les ostracodes (Crustacea) de la transition Dévonien-Carbonifère en Chine du Sud (Dushan, Guizhou) : Taxinomie, diversité et implications paléoenvironnementales

13h55–14h30	OE	Nicolas Séon	Thermophysioles des reptiles marins du Mésozoïque inférées à partir des isotopes de l'oxygène
	OE	Antoine Logghe	Reconstitution de la locomotion d'eureptiles (captorhinomorphes) permien à l'aide des empreintes
	OE	Emma Guyonneau	Étudier l'anatomie interne d'un fossile sans rayons X : valorisation de sections polies d'un crâne de thérapside
	OE	Clarisse Chardot	Entre néandertaliens et carnivores : Quelle(s) origine(s) pour les accumulations de renne à la grotte de Vergisson IV (Saône-et-Loire) ?
	OE	Sékolène Riamon	Étude paléoneuroanatomique de <i>Sylviornis neocaledoniae</i> , un oiseau non-volant disparu de Nouvelle-Calédonie
	OE	Jean Goedert	Projet PACé : Paléo-écosystème d'Angeac-Charente au Crétacé (140 millions d'années) : reconstruction du paléoenvironnement, du paléoclimat et du réseau trophique à travers les analyses paléontologique et multi-isotopique
14h30–14h45	OE	Margot Mathieu	La faune de crinoïdes tertiaire de la marge téthysienne a-t-elle plus d'affinités avec les faunes du Crétacé ou avec les faunes actuelles ?
14h45–15h00	OE	Corentin Jouault	L'apport du registre fossile pour l'étude des temps de divergence et des groupes-souches et couronnes : L'exemple de quelques groupes d'insectes
15h00–15h30	OE	Pierre Linchamps	Les rongeurs fossiles pour étudier les paléoenvironnements pléistocènes d'Afrique australe
	OE	Claire Rossignol	Répartition amphiatlantique de poissons de récifs : phylogéographie et taxonomie
	OE	François Fabre	Étude vibroacoustique des harpes d'Afrique Centrale
	OE	Vinicius José Reis	Phylogeny and ontogeny of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes): evolution patterns in the development of morphologic complexes

	OE	Luce Martin	L'Appui à l'évaluation des risques d'extinction des bryophytes endémiques d'Outre-Mer dans le cadre du projet FenTOM
15:30–16:00	Pause		
16h00–16h15	OE	Valentin Buffa	Big-headed fossils: cranial reconstruction and frill function in Permian weigeltisaurid reptiles (Diapsida, Weigeltisauridae)
16h15–16h30	OE	Erika Páez	Hard to catch: experimental evidence supports evasive mimicry
16h30–17h00	OE	Lucas Pavlovic	Étude de la Diversification des Corallines
	OE	Liam Laurent-Webb	De la truffe aux réseaux mycorhiziens et endophytiques
	OE	Valentine Perrin	Co-habitation : générer un marqueur de changement
	OE	Camille Henriët	Les caractères morphologiques des feuilles de litière permettent-ils de caractériser à eux seuls les paramètres environnementaux locaux ?
	OE	Léa Guyon	Modéliser l'influence des organisations sociales humaines sur la diversité génétique
17h00–17h15	OE	Justine Girardet	New insights into kinship, social dynamics and phylogeography of the most socially dimorphic species of the marine realm: the sperm whale (<i>Physeter macrocephalus</i>)
17h15–17h30	OE	Pavla Debeljak	Exploration of unknown plankton diversity across the world's Oceans
17h30–17h45	Charly Favreau – Discours de fin		

Jeudi 6 mai 2021

Population divergence in the acoustic properties of crickets during the COVID-19 pandemic

Ming-Kai Tan¹, Tony Robillard²



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

The COVID-19 pandemic has disrupted the lives of everyone all around the world. Many countries went into national lockdowns when the number of cases and deaths soared during the spring of 2020. “When life throws you lemon, you made lemonade”, we decided to make the best out of the unprecedented global crisis, by studying how the lockdowns for human can in turn influence the acoustic behaviours of crickets. We collected and recorded the calls of male adults *Lebinthus luae* from three isolated populations around Singapore before and after the lockdown (Circuit Breaker). It was observed that *L. luae* exhibit significant population differences in the call and trill durations. More interestingly, it was found that different population also exhibit different response in the trill duration before and after the Circuit Breaker period. Specifically, the crickets from Hindhede produce significantly shorter trills after the Circuit Breaker, not observed in other populations. During the Circuit Breaker, residents nearby can still visit parks and in fact more frequently due to teleworking and school closures. The further elevation in human pressures may have led to the crickets producing even shorter trills after the Circuit Breaker.

Mots-clés

acoustics; human-wildlife interactions; personality; exploration; communication

Les mâchoires de céphalopodes : morphologies 3D et adaptations

Marjorie Roscian^{1,2}, **Anthony Herrel**², **Raphaël Cornette**³, **Paul Zaharias**⁴, **Yves Cherel**⁵, **Isabelle Rouget**¹



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

³ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

⁴ University of Illinois, Urbana-Champaign, USA

⁵ Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC UMR 7372), CNRS, Université La Rochelle, 79360 Villiers-en-Bois, France

Les céphalopodes sont des mollusques cosmopolites jouant un rôle pivot dans les écosystèmes marins actuels. Leur mâchoire, appelée bec, est l'une des rares structures dures présentes dans leur corps. Résistante à la digestion, elle peut-être longtemps stockée dans les estomacs des prédateurs. Leur forme spécifique et leur croissance continue permettent à la fois d'identifier les individus et d'estimer leur âge. Pourtant, il existe aujourd'hui peu d'études à large échelle sur la morphologie de ces mâchoires et aucune ne s'intéresse à leur forme en 3 dimensions. Dans ce contexte, un travail de numérisation des becs de céphalopodes coléoïdes actuels a été entrepris et une analyse de morphométrie géométrique en 3 dimensions a été réalisée afin de mieux caractériser les variations morphologiques interspécifiques et de tester les effets de facteurs écologiques sur la forme des mâchoires indépendamment du signal phylogénétique. Les informations apportées par ces analyses ont permis d'émettre de nouvelles hypothèses sur les adaptations potentielles des becs aux différents modes de vie. A l'aide de ces nouveaux résultats et d'analyses complémentaires, de nouvelles inférences sur les fonctions des mâchoires de céphalopodes actuels pourront être proposées pour mieux comprendre leur fonctionnement mais également leur évolution.

Mots-clés

céphalopodes ; morphométrie géométrique ; mâchoires; adaptations

Quantification étho-fonctionnelle des utilisations de la trompe chez les éléphants de savane d'Afrique de Namibie

Pauline Costes^{1,2}, ***Emmanuelle Pouydebat***², ***Raphaël Cornette***³, ***Céline Houssin***³,
Julie Soppelsa²



¹ Université de Poitiers, 86000 Poitiers, France

² Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

³ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

Lorsque l'on étudie l'utilisation des mains, notamment chez les primates, il apparaît que la taille et la mobilité de l'objet saisi, ou la complexité de la tâche effectuée affectent les techniques de saisie et la préférence manuelle. Les espèces n'ayant pas de mains adaptées sont également capables de manipuler des objets avec grande précision. En effet, l'éléphant de savane africain (*Loxodonta africana*) est capable de manipuler des objets à l'aide de sa trompe. Ce proboscis, formé par fusion d'un nez allongé et de la lèvre supérieure, atteignant 1,5 à 2 mètres de long chez les adultes est composé de plus de 100000 faisceaux musculaires. Les éléphants savent étendre, plier et tordre leur trompe ce qui leur permet une large gamme de mouvements. Ainsi, ils sont capables de tenir de lourdes charges tout autant que d'attraper de très petits objets avec une grande précision. Cet organe multitâche très sensible est utilisé dans un large répertoire de comportements tels que l'alimentation, l'abreuvement, l'exploration du milieu, la vocalisation, les comportements sociaux, ainsi que la fabrication et l'utilisation d'outils. Cette étude, menée sur les éléphants de savane d'Afrique du Parc National d'Etosha en Namibie, vise à analyser les effets des propriétés des objets manipulés et des tâches effectuées sur les stratégies de saisies par la trompe.

Mots-clés

Adaptation ; stratégie ; *Loxodonta africana* ; manipulation ; trompe.

Caractérisation spatiale et fonctionnelle des Mollusques Muricoidea : une valorisation écologique des données taxonomiques de l'expédition Madibenthos

Grégoire Maniel^{1,2}, *Salomé Fabri-Ruiz*¹, *Éric Goberville*¹, *Laure Corbari*³, *Guillaume Dirberg*¹, *Jeanne De Mazières*², *Fanny Lepareur*², *Didier Merle*⁴, *Bernard Garrigues*, *Dominique Lamy*



¹ Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques (BOREA UMR7208), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, Université de Caen Normandie, IRD, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Patrimoine Naturel (PatriNat UMS2006), OFB, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

³ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

⁴ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

La diversité spécifique des Muricoidea des côtes martiniquaises a récemment été mise à jour par l'expédition Madibenthos menée par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) en 2016. Une diversité de méthodes d'échantillonnage [1] a permis de générer un jeu de données robustes d'occurrences d'espèces benthiques. Dans la mesure où des traits fonctionnels (caractères ayant un impact sur la valeur sélective des individus) [2] peuvent être influencés par l'environnement, il est intéressant de se demander 1) si nous pouvons détecter des motifs de diversité spécifique et fonctionnelle à l'échelle de la Martinique ; 2) si oui, de comprendre comment l'environnement abiotique (température, salinité, exposition à la houle, géomorphologie...etc) les influence et plus généralement 3) existe-t-il pour les muricidés, des zones de congruences entre signaux de diversité spécifique et fonctionnelle ? Une table regroupant 45 traits de vie a été générée en mobilisant les ressources du muséum ainsi qu'en s'appuyant sur la littérature. Pour discriminer les stations d'échantillonnages selon des gradients environnementaux, des paramètres abiotiques issus de produits satellitaires seront interpolés à l'échelle du littoral de la Martinique. L'identification de traits fonctionnels réponses i.e. répondant aux variations que présentent des gradients environnementaux sera menée grâce à la méthode détaillée par Chihoub et al. [3]. L'influence de l'environnement sur ces paramètres sera caractérisée par les méthodes « RLQ » et du quatrième coin [4]. En parallèle d'une analyse classique des patrons de diversité (indices de Whittaker 1960) et en utilisant les traits fonctionnels réponses identifiés, des indices de dispersion fonctionnelle [5], seront générés.

Mots-clés

fonctionnalité; interpolation; communautés; RLQ; muricidés;

Biodiversité des Néréidés dans le littoral Est algérien

Hiba Rezzag Mahcene¹, Tarek DAAS², Françoise Denis¹, Tarik Meziane¹



¹ Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques (BOREA UMR7208), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, Université de Caen-Normandie, IRD, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Laboratoire de biologie animal appliquée (LBAA), Département de biologie, faculté des sciences, Université de Badji Mokhtar, 23000 Annaba, Algérie

Les Annélides Polychètes présentent une large répartition géographique et écologique dans presque tous les habitats marins côtiers. La biodiversité marine du littoral algérien est considérée parmi les plus élevées du bassin méditerranéen (Grimes et al., 2004). L'étude de la biodiversité des Néréidés sur trois sites (El-Kala, Annaba et Skikda) de la côte Est algérienne pour l'année 2019 nous a permis d'identifier 8 espèces appartenant à la famille des Nereididae: *Perinereis cultrifera*, *P. floridana*, *P. oliveirae*, *P. macropus*, *P. marionii*, *Platynereis dumerilli*, *Nereis falsa* et *Hediste diversicolor*. Le but de cette étude est de réaliser l'analyse de la richesse spécifique et de l'abondance des annélides afin de déterminer leur biodiversité. De plus, l'analyse de l'indice de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité de Pielou qui placent El-Kala comme un site riche en biodiversité. Les données des paramètres physico-chimiques montrent des différences significatives entre les trois sites, en particulier pour l'oxygène dissous.

Mots-clés

biodiversité, Néréidés, abondance.

Evolution de traits morphologiques liés aux stratégies de reproduction chez la tribu Anthidiini (Megachilidae)

***Maxence Brault*^{1,2}, *Adrien Perrard*², *Pascal Dupont*¹**



¹ Patrimoine Naturel (PatriNat UMS2006), OFB, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

² Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (IEES-Paris UMR 1392), Sorbonne Université, CNRS, IRD, INRAE, Université de Paris, UPEC, 75005 Paris, France

La tribu des Anthidiini est un groupe d'abeilles solitaires particulièrement diversifié où les mâles sont reconnaissables par la présence d'épines sur les derniers tergites. Chez la plupart des espèces étudiées, les mâles sont connus pour être territoriaux, une stratégie sélectionnée en réponse aux pressions qu'induit le comportement polyandre des femelles. Un tel comportement conduit la plupart du temps à de fortes contraintes sur la morphologie des individus. Je m'intéresse donc à deux caractères dont l'évolution pourrait dépendre du comportement territorial : la forme des épines tergaux, pouvant être utilisées lors des combats entre mâles, et le mimétisme batésien qui serait plus apparent chez les espèces territoriales du fait de leur taille plus importante et leurs déplacements plus exposés. En utilisant une approche comparative phylogénétique et morphologique, je vise à définir le lien entre la stratégie de défense des ressources utilisée chez les mâles, la forme des épines tergaux et la coloration mimétique.

Mots-clés

Anthidiini; territorialité; phylogénie; mimétisme; morphologie

Etude morpho-fonctionnelle comparative du bassin et du membre postérieur de loutres et de rongeurs semi-aquatiques

Apolline Alfsen^{1,2}, *Christian De Muizon*¹, *Anthony Herrel*²



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

Mammalia is an extremely diverse class of animals with different morphologies, ecologies and lifestyles. Similar anatomical adaptations to an aquatic life-style have evolved independently in several taxa. This study compares terrestrial and semi-aquatic animals from two orders, Rodentia and Carnivora (Mustelidae). Bone morphology, muscular insertions, muscle masses and the physiological cross-sectional area (PCSA, a proxy of muscle force) for 41 hind limb muscles were collected by dissecting 17 specimens (six species). Univariate and multivariate analyses (ANOVA MANOVA) identified muscle groups that were able to discriminate species with different ecologies (terrestrial/semi-aquatic) and from different orders (Rodentia/Carnivora). The tibial rotator, finger extensors and flexors and femoral retractors and abductors are significantly larger in Carnivora (Mustelidae) compared to Rodentia. The tibial rotator, finger extensors, femoral retractors and ankle flexors are significantly larger in semi-aquatic species. To complete this work and infer the mode of locomotion on extinct animals, quantitative data on bone morphology are required. The fossil record of "Archaeoceti" is a perfect example to secondary aquatic adaptations and to make inferences on locomotor mode and lifestyle based on the data collected here.

Mots-clés

morphology; function; semi-aquatic; Carnivora; Rodentia

How do bone microanatomy and musculature covary? An investigation in the forelimb of martens

Camille Bader^{1,2}, *Christine Böhmer*³, *Maroua Abou*⁴, *Alexandra Houssaye*¹



¹ Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

² Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE UMR7209), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

³ Ludwig-Maximilians-University of Munich, Munich, Allemagne

⁴ Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Long bones play a prominent role in the support and movement of the body, so that their external morphology and microanatomy reflect the biomechanical constraints they face. Muscles, bone shape, and bone microanatomy are often studied separately. Most of the studies that do combine muscle and bone shape data have focused on the skull; and to our knowledge, apart from one recent exception [1], no study has yet explored the link between muscles and bone microanatomy. Here we analyse the link between bone cortical thickness and muscle insertions on two closely-related martens by creating 3D-mappings of the cortical thickness on the entire bones of the forelimb and obtaining quantitative microanatomical parameters, and comparing them with muscle data. We investigate the intraspecific versus interspecific diversity in these features and in their covariation pattern. Results of the muscle analyses show greater interspecific variation when taking all muscles of the humerus into account, indicating that the muscular differences between the two species lies predominantly in the elbow joint. We found a significant covariation between the cortical thickness repartition and the muscle's cross-sectional area in the humerus, but not in the radius nor in the ulna, indicating that muscle information can be inferred from bone only for the humerus, while high cortical thickness in the radius and ulna appear rather linked to contact zone and ligament insertion between them. This result is coherent with previous studies stating that muscle strain was more likely to have an impact on the stylopod than on the zeugopod.

Mots-clés

Bone microanatomy; Muscles; 3D cortical-mappings; Covariation; Functional morphology

***Draco volans*, un reptile planeur dans le viseur des aérodynamiciens**

***William Salaün*^{1,2}, *Valentin Buffa*¹, *Paola Cinnella*²**



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Institut Jean Le Rond d'Alembert (Alembert UMR7190), CNRS, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Les lézards planeurs du genre *Draco* présentent une membrane alaire leur permettant de se déplacer dans des environnements complexes, d'échapper aux prédateurs ou de poursuivre des proies aériennes. Toutefois, les études sur le mécanisme de vol de *Draco* sont rares. Dans cette étude, la simulation numérique des écoulements, ou Computational Fluid Dynamics (CFD), est utilisée pour caractériser l'écoulement de l'air autour de *Draco* afin d'obtenir les paramètres aérodynamiques de traînée et de portance de l'animal en vol et d'étudier les contributions de la membrane et des membres à la génération de ces forces. Pour cela, nous avons construit un modèle numérique de la silhouette de *Draco volans*, qui a été incorporé dans un domaine de calcul. Compte tenu des dimensions de ces animaux et des vitesses de vol plané observées, l'écoulement de l'air (visqueux et incompressible) est caractérisé par un nombre de Reynolds relativement élevé, de l'ordre de 10⁵. Les équations de la mécanique des fluides, complétées par un modèle de turbulence et discrétisées à l'aide d'une méthode de volume finis sont résolues à l'aide du solveur OpenFOAM. Plusieurs conditions de vol sont simulées et les résultats sont comparés aux données expérimentales disponibles. L'étude permettra de reconstruire les caractéristiques aérodynamiques du *Draco*. En les couplant avec un modèle de mécanique du vol, nous pourrions ensuite étudier les trajectoires de ces animaux afin de mieux comprendre leur vol.

Mots-clés

Draco ; vol plané ; Computational Fluid Dynamics ; paramètres aérodynamiques ; modèle de turbulence

Effet d'une mobilité réduite sur la microanatomie du calcanéum des sangliers sauvages (*Sus scrofa*)

Romain Cottureau^{1,2}, ***Alexandra Houssaye***¹, ***Thomas Cucchi***²



¹ Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

² Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE UMR7209), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

Le calcanéum joue un rôle important dans la locomotion des ongulés en agissant comme un bras de levier pour les extenseurs de la cheville. Il est soumis à des forces de traction, flexion et compression élevées. Le mode de vie en captivité est souvent associé à une réduction de la mobilité qui entraîne des changements de contraintes sur le squelette des animaux domestiqués. Compte tenu de la plasticité osseuse, la morphologie et en particulier la structure interne en sont impactées. Dans un contexte où dater l'émergence de la domestication est un vrai défi archéozoologique, il est particulièrement nécessaire d'établir de nouveaux bio indicateurs des premiers changements sur le squelette induits par la domestication. La comparaison de la microanatomie du calcanéum de sangliers sauvages (*Sus scrofa*) soumis à différents contextes de mobilité, dans des conditions expérimentales contrôlées, nous permet de caractériser le lien entre la mobilité des organismes et la structure de cet os au travers d'analyses microanatomiques qualitatives et quantitatives 3D. Enfin, nous comparons des calcanéums de nos spécimens sauvages actuels à ceux d'individus archéologiques sauvages ayant vécu avant l'anthropisation de leurs habitats naturels.

Mots-clés

microanatomie; Suidae ; domestication ; Calcaneum ; mobilité

Biomécanique de la morsure chez les marsupiaux : performance, variation et contraintes fonctionnelles

*Vincent Decuyper*¹, *Sandrine Ladevèze*¹, *Quentin Grimal*², *Anthony Herrel*³



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Laboratoire d'Imagerie Biomédicale (LIB UMR1146 et UMR7371), INSERM, CNRS, Sorbonne Université, 75006 Paris, France

³ Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

Ce projet a pour but de quantifier les performances biomécaniques lors de la prise de nourriture chez les marsupiaux sud-américains. Des analyses statistiques multivariées scruteront les variations morphologiques du complexe crânio-mandibulaire chez des espèces actuelles et fossiles. Des études mécaniques utilisant le calcul numérique par éléments finis permettront de vérifier le caractère fonctionnel des liens structure-fonction mis en évidence par les analyses statistiques. Le chargement mécanique relatif des compartiments d'os cortical et trabéculaire des différentes espèces sera quantifié. Le modèle biomécanique validé par nos analyses, permettra de déduire des forces de morsures à des taxons fossiles. Dans un premier temps, nous analyserons la variation intra- et inter-spécifique de la morphologie de l'appareil masticateur. Cela passera par des analyses statistiques multivariées (marsupiaux sud-américains : 10 espèces actuelles, 1 fossile). Ensuite, nous établirons un modèle biomécanique des muscles masticateurs, un modèle 3D des os et insertions musculaires, associé aux données sur muscles disséqués, et les forces de morsure mesurées chez la souris marsupiale. Enfin, l'utilisation du modèle se fera pour les Analyses en éléments finis (FEA). L'étude de la micro-anatomie du tissu et des tests mécaniques sur l'os permettront de définir les propriétés élastiques de l'os et de reconstruire les contraintes et les déformations s'appliquant sur le crâne et la mandibule durant la prise de nourriture. Le projet est soutenu par la Région Ile-de-France dans le cadre du Domaine d'intérêt majeur (DIM) "Matériaux anciens et patrimoniaux".

Mots-clés

Marmosa murina; Force de morsure; Ostéologie; Analyse en éléments finis (FEA); Inférence sur fossile

Dynamique de consortiums microbiens symbiotiques issus du kéfir de fruit lors de la fermentation

*Marine Chambaudie*¹, *Alexandra Joubert*², *Evelyne Duvernoy*³, *Christophe Lavelle*²,
*Jean-Baptiste Boule*²



¹ Laboratoire Structure et Instabilité des Génomes(StrInG UMR7196), INSERM, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

² Laboratoire Structure et Instabilité des Génomes(StrInG UMR7196), INSERM, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

³ Laboratoire Physiologie moléculaire et adaptations (PhyMA UMR7221), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

De nombreuses sociétés utilisent traditionnellement la fermentation comme moyen de production, conservation et/ou optimisation nutritionnelle des aliments. Celle-ci est déclenchée spontanément ou favorisée par l'ajout d'un catalyseur biologique (levures et bactéries acidophiles). Nous explorons un mode de fermentation particulier, les grains de kéfir, utilisé pour la fermentation de jus de fruit. Le terme kéfir décrit à la fois la boisson fermentée et le ferment, qui se présente comme des grains translucides composés de communautés de microorganismes. Le kéfir véhicule une image de boisson "saine" riche en probiotiques, ce qui explique sans doute en partie l'engouement dont il fait preuve auprès des consommateurs. Notre objectif est de comprendre les dynamiques microbiennes et les mécanismes d'adaptation soutenant la mise en place et la stabilité de ces communautés mixtes levures-bactéries lors de ces fermentations d'intérêt alimentaire et en santé humaine.

Mots-clés

physiologie microbienne ; métagénomique ; kéfir ; fermentation

Potentiel du microbiote bactérien de l'algue *Haematococcus pluvialis* pour le biocontrôle de l'agent pathogène fongique *Paraphysoderma sedebokerense*

*Claire Mallinger*¹, *Caroline Kunz*¹, *Claire Gachon*¹

AV

¹ Unité Molécules de Communication et Adaptation des Micro-organismes (MCAM UMR7245), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Bien que peu connu, le microbiote des algues pourrait constituer, à l'instar des plantes, le premier rempart contre l'infection par des agents pathogènes [1]. L'algue verte unicellulaire *Haematococcus pluvialis* est cultivée industriellement afin de produire l'astaxanthine, un caroténoïde très recherché. Sa production peut être compromise par un agent pathogène fongique, la blastocladiale *Paraphysoderma sedebokerense*, dont le cycle de vie complexe rend le contrôle de l'infection particulièrement difficile [2]. Afin d'identifier des stratégies potentielles de biocontrôle, le projet vise à explorer l'interaction tripartite algue – champignon – bactéries dans le but de caractériser les interactions positives et/ou négatives dans ce système. Il s'agira (i) d'isoler les bactéries associées à la collection de souche d'*Haematococcus* et de les identifier par séquençage de leur ADNr 16S, (ii) puis de cribler in vitro les bactéries pour leur capacité à inhiber ou stimuler la croissance de *P. sedebokerense* en néphélométrie, (iii) et de tester l'activité protectrice des bactéries sélectionnées en (ii) en présence d'*Haematococcus pluvialis* et le *P. sedebokerense*.

Mots-clés

Microbiote; microalgue; chytride; biocontrôle; interaction tripartite

Caractériser l'effet de perturbateurs endocriniens par transcriptomique comparée : le cas du TBBPA

Alicia Tribondeau¹, Laurent Sachs¹, Nicolas Buisine¹



¹ Laboratoire Physiologie moléculaire et adaptations (PhyMA UMR7221), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

Nombre de produits chimiques ont été suspectés de nuire à l'environnement et à la santé humaine par le biais d'un mode d'action endocrinien. Les perturbateurs endocriniens (PE) sont définis comme « des substances exogènes qui modifient la ou les fonctions du système endocrinien et, par conséquent, entraînent des effets néfastes sur la santé d'un organisme intact, sa descendance ou des (sous-) populations ». Identifié comme un nouveau type de risques pour la santé et l'environnement, cette question nécessite d'améliorer les connaissances scientifiques afin de mettre en place des réglementations. Dans cette optique, nous utilisons la transcriptomique (RNA-seq) couplée à des approches de biologie des systèmes. Ces méthodes nous permettent d'obtenir une vue d'ensemble des effets des PE sur l'organisme tout en étant plus sensible que les approches utilisées dans les tests réglementaires. Cela permettrait de détecter des effets plus modestes et jusqu'à lors insoupçonnés. Des données de transcriptomique sur 2 modèles et issues de la littérature ont été utilisées. Ces modèles sont le poisson zèbre (*Danio rerio*) et des cellules souches embryonnaires (ESC) de souris tous deux traités au TBBPA (tetrabromobisphenol-A) ; un composé qui affecte le mode d'action des hormones thyroïdiennes. La comparaison des transcriptomes et l'utilisation d'approches de biologie des systèmes montrent un effet commun du TBBPA chez ces deux espèces.

Mots-clés

Perturbateurs endocriniens; TBBPA; transcriptomique; cross-species; biologie des systèmes

Effets de la perturbation hormonale sur le neuro-développement chez la souris et la xénope

Clélia A. V. Guittonneau¹, Jean-Baptiste Fini¹, Sylvie Remaud¹



¹ Laboratoire Physiologie moléculaire et adaptations (PhyMA UMR7221), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

Les hormones thyroïdiennes (HT) jouent un rôle essentiel dans le développement du cerveau chez tous les vertébrés, y compris chez l'homme. L'hypothyroïdie maternelle pendant la grossesse est associée chez l'enfant à une baisse du QI et à une diminution des performances lors des tests de motricité fine, de vocabulaire et de parole (Korevaar et al. 2017). Chez les enfants atteints par le syndrome d'Allan-Herndon-Dudley, porteurs d'une mutation dans le gène MCT8 codant un transporteur membranaire des HT- une réduction des niveaux en HT dans le cerveau est associée à une réduction de la myéline et à des troubles psychomoteurs (pour revue, Vancamp et al., 2020). Des observations récentes du Dr Remaud montrent que la signalisation médiée par les HT régule finement la détermination des cellules souches neurales (CSN) dans le cerveau des souris adulte : les HT favorisent l'engagement des CSN vers un destin neuronal alors qu'une absence en HT engage la CSN vers un oligodendrocyte (Remaud et al, 2017). Chez l'amphibien *Xenopus laevis*, le Dr Fini a également montré que le ratio neurone/glie est modifié suite à une exposition des embryons à un mélange de 15 produits chimiques présents dans le liquide amniotique humain (Fini et al, 2017). Une altération de la disponibilité en HT due à une exposition précoce à des polluants chimiques pourrait modifier à court et à long-terme la capacité des CSN à générer les oligodendrocytes et ainsi, prédisposerait l'individu adulte à développer des maladies neurodégénératives. Dans le cadre d'un projet européen, ENDpoiNTs, cette question sera étudiée en élargissant la recherche des effets de la perturbation thyroïdienne à d'autres voies hormonale pertinentes potentiellement affectées par des perturbateurs endocriniens. En effet Il existe de nombreuses autres voies endocriniennes impliquées dans le développement du cerveau et sur lesquelles des substances chimiques peuvent potentiellement interférer. Les systèmes endocriniens fréquemment étudiés dans le contexte de la perturbation endocrinienne sont les voies médiées par les œstrogènes, androgènes, les hormones thyroïdiennes et, dans une moindre mesure par les glucocorticoïdes, les rétinoïdes et les adipokines des voies métaboliques. Il est fort probable que des effets hormonaux croisés importants soient négligés et que, par conséquent, un neuro développement altéré par une exposition chimique, résulte de l'altération de plusieurs voies moléculaires dépendantes de multiples axes endocrines. Toutes ces hormones jouent un rôle crucial dans le développement neurologique et sont pertinentes pour l'étude des paramètres liés aux maladies neuro-développementales. Ainsi, nous proposons d'étudier ces interactions par des approches ex vivo au niveau cellulaire (culture de neurosphères) et moléculaire (études transcriptomique) sur le modèle murin. De plus, ces études seront complétée par une approche in vivo réalisée chez l'amphibien qui visera à suivre le développement des cellules neurales.

Mots-clés

Perturbation endocrinienne, neuro développement, hormones thyroïdiennes

Développement et fonctions du système neurosécréteur caudal du poisson zèbre

Bérénice Bichon¹, ***Hervé Tostivint***¹, ***Guillaume Pezeron***¹, ***Fabrice Girardot***¹, ***Anne-Laure Gaillard***¹



¹ Laboratoire Physiologie moléculaire et adaptations (PhyMA UMR7221), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

Le complexe hypothalamo-hypophysaire est le système neuroendocrinien le plus connu chez les vertébrés. Chez les poissons, un second système neuroendocrinien a été mis en évidence, appelé système neurosécréteur caudal, en raison de sa position à l'extrémité caudale de la moelle épinière. Comme le complexe hypothalamo-hypophysaire, le système neurosécréteur caudal se compose de deux éléments : une petite population de neurones sécréteurs appelés cellules de Dahlgren, ainsi qu'une expansion ventrale du tissu nerveux fortement vascularisée appelée l'urophyse (ce qui signifie littéralement hypophyse caudale), vers laquelle les cellules de Dahlgren projettent leurs axones et libèrent diverses hormones. Bien que ces hormones soient connues pour exercer diverses actions notamment dans le contrôle de l'équilibre hydrominéral et le stress, les fonctions du système neurosécréteur caudal restent encore assez mal comprises, et son origine développementale inconnue. Initialement caractérisé chez les poissons téléostéens, le système neurosécréteur caudal est également présent chez l'ensemble des actinoptérygiens ainsi que des chondrichthyens, bien que chez ces derniers sous une forme un peu simplifiée, suggérant qu'il est un attribut ancestral des gnathostomes. Par ailleurs, l'absence de ce système chez les tétrapodes suggère qu'il aurait été perdu au plus tard à la base de cette lignée. Mon projet de recherche vise à mieux comprendre l'origine développementale et les fonctions du système neurosécréteur caudal chez le poisson-zèbre utilisé comme modèle.

Mots-clés

Neurosécrétion, poissons, hormones, développement, évolution

Impact de l'inactivation de la désiodase de type II sur la régénération cardiaque chez le poisson zèbre (*Danio rerio*)

Tiphaine Marvillet¹, Laurent Coen¹



¹ Laboratoire Physiologie moléculaire et adaptations (PhyMA UMR7221), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

Les cardiopathies ischémiques sont la cause principale de décès dans le monde entier (16% des morts totales). Les mammifères ne régénèrent pas leur cœur, après un infarctus il se forme une cicatrice fibrotique non-contractile. Le zébrafish est connu pour sa capacité à régénérer son cœur et est utilisé pour comprendre le mécanisme moléculaire qui intervient dans cette régénération. On s'intéresse aux hormones thyroïdiennes car il a été démontré qu'elles interviennent dans de nombreux mécanismes moléculaires. Le projet se concentre sur l'enzyme Dio2 qui permet la transformation de la pro-hormone T4 en hormone T3. La T3 est importante car il s'agit de la forme transcriptionnellement active des HT. Il a été mis en place deux conditions différentes : des ZF contrôles (Dio2 +/+) et des ZF mutants (Dio2 -/-) présentant une hypothyroïdie due à l'inhibition spécifique de la Dio2. L'analyse se fait en deux temps : la phase précoce (entre 3 et 14 day post amputation) où nous étudierons la prolifération cellulaire et la matrice extra-cellulaire (MEC) ; la phase tardive (entre 30 et 90 day post amputation) où nous vérifierons s'il y a régénération structurale ou non du cœur et restructuration initiale de la MEC.

Mots-clés

zebrafish; régénération; hormone thyroïdienne; mutant; dio2

Bio-ingénierie de la voie métabolique des pyrrocidines pour la génération d'une diversité chimique dans cette famille de composés

Steffi Sewsurin¹, Stéphane Mann¹, Didier Buisson¹



¹ Unité Molécules de Communication et Adaptation des Micro-organismes (MCAM UMR7245), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Le champignon filamentueux *Sarocladium zeae*, un endophyte du maïs, est capable de produire des métabolites complexes de la famille des pyrrocidines. Ces composés ont des propriétés antifongiques et antibiotiques contre certains phytopathogènes du maïs, conférant ainsi un rôle protecteur de l'endophyte pour le maïs vis-à-vis de ces phytopathogènes. Au laboratoire, le cluster de gènes de biosynthèse de ces composés a été identifié au sein du génome de l'endophyte. La construction du squelette carboné de ces composés est régie par une méga-enzyme (hybride PKS-NRPS) composée d'une dizaine de domaines catalytiques. L'objectif de ce projet est de générer de la chimio-diversité par bio-ingénierie des voies métaboliques des pyrrocidines, plus particulièrement en reprogrammant la séquence catalytique de la mégasynthase pour générer des squelettes carbonés variés. Notre approche consiste à réassembler les domaines catalytiques de diverses mégasynthases identifiées dans les génomes fongiques. Ces nouvelles mégasynthases chimères une fois exprimées chez un hôte comme la levure produiront des métabolites synthétiques complexes nouveaux dont les propriétés biologiques seront évaluées. L'analyse du lien entre structure du métabolite et composition de la chimère permettra de mieux comprendre les mécanismes cryptiques de ces méga-enzymes.

Mots-clés

Bio-ingénierie; Pyrrocidines; métabolites secondaires; mégasynthase; PKS-NRPS

Adaptation des tardigrades aux conditions extrêmes : importance des voies de résistance aux dommages de l'ADN

***Marwan Anoud*¹, *Anne Decian*¹, *Emmanuelle Delagoutte*¹, *Roberto Guidetti*², *Lorena Rebecchi*², *Carine Giovannangeli*¹, *Jean-Paul Concordet*¹**



¹ Laboratoire Structure et Instabilité des Génomes(StrInG UMR7196), INSERM, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

² Université de Modène et de Reggio d'Émilie, Modène, Italie

Les tardigrades sont de petites invertébrés aquatiques résistants à une grande variété d'environnements extrêmes, y compris des conditions induisant des niveaux élevés de dommages à l'ADN telle que la dessiccation ou les rayonnements (Hashimoto et al, 2017). Nous avons choisi de nous intéresser aux mécanismes de protection ou de réparation de l'ADN qui pourraient être impliqués dans leurs remarquables capacités d'adaptation. Nos travaux portent sur deux espèces, *Hypsibius exemplaris*, qui est facile à élever au laboratoire et dont le génome a été récemment séquencé, et *Acutuncus antarcticus*, une espèce endémique au continent antarctique possédant une résistance exceptionnelle aux rayonnements UV. L'élevage d'*A. antarcticus* a été développé au laboratoire à partir de prélèvements réalisés en Antarctique par nos collaborateurs italiens (Altiero et al, 2015) (et conservés à -20 pendant 6 ans). Mes premiers résultats montrent qu'*A. antarcticus* est également capable de résister à des doses beaucoup plus importantes de rayonnements gamma qu'*H. exemplaris*. Pour essayer d'identifier les mécanismes impliqués, nous avons mesuré l'expression des gènes en réponse à des irradiations gamma et à la bléomycine, un antibiotique aux effets radiomimétiques, chez ces deux espèces. Les transcriptomes réalisés nous ont permis d'identifier un ensemble de gènes induits suite à la génération de cassures de l'ADN chez les modèles étudiés, dont la majorité sont des gènes de réparation de l'ADN mais aussi de nouveaux gènes dont la fonction reste à découvrir. Des études récentes ont montré la capacité de la protéine DSup (DNA damage suppressor) du tardigrade *Ramazzotius varieornatus* à augmenter la résistance aux rayonnements gamma des cellules humaines (Hashimoto et al, 2016) ou de plants de tabac (Kirke et al, 2020). Des orthologues potentiels de DSup ont été découverts chez *H. exemplaris* et *A. antarcticus*, et des études en cellules humaines m'ont permis d'identifier un effet protecteur similaire chez l'orthologue d'*H. exemplaris*.

Mots-clés

tardigrade; réparation de l'ADN; cassures double-brin; radiotolérance; DSup

Iron biomineralization by hyperthermophilic archaea

*Chloé Truong*¹, *Aurore Gorlas*², *Sylvain Bernard*¹, *François Guyot*¹



¹ Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie (IMPMC UMR7590), Sorbonne Université, CNRS, MNHN, IRD, 75005 Paris, France

² Institut de Biologie Intégrative de la cellule, Laboratoire de Biologie Cellulaire des Archaea, UMR 8621 CNRS

Sulfur-rich hydrothermal vents are ecosystems characterized by extreme conditions of life. However numerous hyperthermophilic microorganisms have been isolated from there, mostly archaea whose predominant strains are the sulfur-reducers Thermococcales. Therefore Thermococcales are deeply involved in hydrothermal vents sulfur cycle and still have a poorly understood geochemical impact. We studied the mineralization of iron sulfides (FeS, Fe₃S₄ greigite and FeS₂ pyrite) and of iron phosphates related to the metabolic activity of Thermococcales, in order to better understand the response of these archaea to a mineralizing medium. We have coupled mineralogical methods with gas content measurements and growth monitoring. These multi-scale analyzes were used to feed a thermo-kinetic model of the mineralization induced by Thermococcales in these hydrothermal environments. The metabolic activity of Thermococcales leads to an oxidation sequence of the FeS and iron(III) phosphates initially produced, coupled to a progressive reduction of electron acceptors S(0) and disulfide. Significant amounts of greigite nanocrystals are formed by Thermococcales at 85C from a precursor amorphous iron (III) phosphates [1]. Thermococcales are also able to induce formation of abundant quantities of pyrite at 85C when S(0) is available as vesicles either intracellularly or at the cell surfaces [2]. The formation of greigite and pyrite, destroying many cells and thus inducing the release of bioavailable organic nutrients and phosphates, allow the survival and growth of a non-mineralized Thermococcales cell fraction. This suggests that biologically induced iron-sulfide mineralization is involved in an adaptive strategy at the population level, employed by Thermococcales to survive in mineralizing hydrothermal environments.

Mots-clés

Thermococcales ; hydrothermal ; biomineralization ; iron sulfides

Le droit de la Convention sur la diversité biologique (UN, 1992) face à un nouveau rapport entre Culture et Nature

Pierre Spielewoy^{1,2}

HE

¹ Centre Universitaire Rouennais d'Etudes Juridiques (CUREJ EA 4703), Université de Rouen, 76000 Rouen, France

² Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

La Convention sur la diversité biologique est une des grandes conventions multilatérales en matière environnementale. Encore assez méconnue, elle a pourtant été ouverte à la signature il y a déjà quasiment 20 ans au sommet de la Terre à Rio en 1992 en même temps que la Convention cadre des Nations-Unies sur le changement climatique et la Convention des Nations-Unies sur la lutte contre la désertification. Elle vient notamment couvrir tout ce qui concerne la conservation, l'utilisation durable et le partage équitable de la diversité biologique. La conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique se réunira d'ailleurs cette année pour sa 14^{ème} session à Kunming en octobre 2021, où elle sera chargée de définir de nouveaux objectifs stratégiques pour la décennie à venir. Au delà de ce contexte, notre époque voit l'émergence de plus en plus frontale d'une remise en question de la manière qu'ont "les modernes" de penser la relation entre Nature et Culture. Cela vient interroger directement le droit international de la biodiversité. Ma communication portera ainsi sur une brève remise en perspective de l'évolution de certaines catégories juridiques du droit de la Convention au regard de cette dynamique.

Mots-clés

Nature; Culture; Biodiversité; Droit; Relation

Nids chez les chimpanzés sauvages d'Ouganda : confort et/ou auto-médication ?

Camille Lacroux^{1,2,3}, Emmanuelle Pouydebat², Sabrina Krief^{1,3}



¹ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

² Mécanismes Adaptatifs et Évolution (MECADEV UMR7179), MNHN, CNRS, 75005 Paris, France

³ Sebitoli Chimpanzee Project, Great Ape Conservation Project, Kibale National Park, Fort Portal, Uganda

Les maladies à transmission vectorielle sont responsables de plus de 17% des maladies infectieuses et sont portées par des insectes (ex : moustiques dont Anophèles) ou des acariens (ex : tiques) hématophages. Une façon de lutter contre les maladies vectorielles pourrait consister, comme le font les chimpanzés, à éviter les risques de transmission par des stratégies mises en place en période clé, à savoir la nuit pour les Anophèles. En effet, les chimpanzés construisent chaque soir une plateforme -ou nid- en pliant et entremêlant des branches. Ces nids pourraient donc avoir une fonction de prévention des risques. Or, il existe plusieurs hypothèses non exclusives pour expliquer la ou les fonctions de ces nids construits en hauteur : i) le confort ii) l'évitement de la prédation iii) la thermorégulation iv) l'évitement des agents pathogènes ou des parasites. Dans ce contexte, le choix même des espèces d'arbres avec lesquelles les nids sont construits interrogent. Dans la plupart des groupes étudiés, les chimpanzés n'utilisent pas toutes les espèces d'arbres à disposition mais ont des préférences souvent marquées pour certaines. Cette étude portera sur l'identification des choix des chimpanzés sauvages de Sebitoli dans le parc national du Kibale en Ouganda afin de comprendre s'ils choisissent les essences qui seraient plus confortables à travers une plus grande flexibilité des branches et densité de feuilles et/ou des essences ayant des propriétés répulsives.

Mots-clés

Pan troglodytes schweinfurthii; comportement; bio-propriétés; plantes

Perception et impacts de la lumière dynamique sur la biodiversité

Marc Legrand¹, Romain Sordello¹, Gaël Obein², Yorick Reyjol¹



¹ Patrimoine Naturel (PatriNat UMS2006), OFB, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

² Le Laboratoire Commun de Métrologie (LNE-cnam EA 2367), CNAM, LNE, 93210 La Plaine Saint-Denis, France

La pollution lumineuse ainsi que ses conséquences sur la biodiversité sont reconnues en France depuis le Grenelle de l'environnement de 2009. La réglementation a donc pour vocation de diminuer cette source de pollution en contrôlant: la quantité de lumière, la couleur et les horaires d'allumage et d'extinction de ces sources. Certaines communes françaises pratiquent une extinction pure et simple du centre ville la nuit, mais dans d'autres agglomérations une telle mesure semble compliquée voir impossible à mettre en place. La question des éclairages sur demande ou intermittents se posent pour réduire la gêne des espèces sauvages. Mais la lumière intermittente ajoutant un effet de surprise à la gêne produite par un éclairage allumé, la question se pose de savoir si cette solution permettrait vraiment de réduire la gêne occasionnée par la pollution lumineuse ou bien est-elle source de plus de stress pour les espèces ? Pour répondre à cette question, deux revues systématiques sont en cours d'élaboration sur le sujet: une revue s'intéressant au seuil de fusion critique (CFF) au sein de différentes espèces animales et une autre s'intéressant aux impacts que les lumières intermittentes de toute nature (clignotante, intermittente ou dynamique) peuvent avoir sur toutes les échelles du vivant.

Mots-clés

flicker; environment; ALAN; dynamic light; intermittent light;

Une méthodologie pour éviter les impacts des aménagements industriels sur les milieux naturels

Hortense Philipot^{1,2}



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

² Centre de Recherche et d'Innovation Gaz et Energies Nouvelles (CRIGEN), ENGIE, France

Il est très difficile de concilier le développement d'installations énergétiques, répondant au besoin croissant d'énergie dans les territoires, avec la préservation des milieux naturels. En effet, la taille des territoire étant finie, il existe inévitablement une compétition entre le maintien des milieux naturels et l'aménagement du territoire. Le code de l'environnement français dispose d'outils permettant de concilier au mieux ces deux enjeux. L'un d'entre eux est la séquence Eviter-Réduire-Compenser, qui consiste en contraindre les aménageurs d'éviter leurs impacts sur les habitats naturels, de réduire les impacts n'ayant pu être évités et de compenser les impacts ayant ni pu être évités, ni réduits. Sur le terrain l'évitement est rarement mis en place car souvent mal compris par les maîtres d'ouvrage. Ma thèse consiste à développer un outil cartographique qui détaille la qualité écologique des milieux grâce à des relevés de terrain mais surtout via l'utilisation de technologies diverses (drone, lidar, télédétection). Une fois que la zone d'intérêt a été cartographiée avec précision et que les milieux ont été identifiés, le site de moindre impact sera choisi pour l'implantation de l'installation. Il s'agit ici de caractériser des zones plutôt anthropisés (zones urbaines, commerciales, industrielles, agricoles, artificialisées, friches, etc.) car les milieux naturels sont déjà bien inventoriés et documentés. Cette méthode sera donc un véritable outil d'aide à la décision pour les porteurs de projets.

Mots-clés

Biodiversité; évitement; séquence ERC; aménagement; cartographie

L'apport des sciences participatives à l'évaluation des tendances temporelles de papillons communs en France

Solène Agnoux¹, Anne Dozières¹, Benoît Fontaine¹, Gabrielle Martin¹



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

Les sciences participatives permettent de sensibiliser les citoyens à la biodiversité et à la recherche scientifique en proposant à chacun de participer aux suivis de la faune et de la flore en France. Facilement observables, les espèces communes restent peu étudiées alors que les variations de leurs populations peuvent être révélatrices des changements de leur milieu et servir d'indicateur de biodiversité. Les nombreuses données alors collectées dans le temps et dans l'espace représentent une importante source d'informations pour les chercheurs. Dans cette étude, nous nous intéressons à trois programmes de suivis de papillons de jour en France métropolitaine et destinés à des publics variés : l'OPJ pour le grand public, le Propage pour les gestionnaires d'espaces verts et le STERF pour les naturalistes. A partir de ces 3 suivis, des premières tendances temporelles pour la France sont calculées à différents niveaux (espèce, groupe d'espèces, groupe de traits) pour chacun et comparées entre elles. En effet, évaluer la qualité et la robustesse des résultats issus de ces programmes est nécessaire à la fois pour le suivi temporel des groupes considérés mais également un moyen de montrer au grand public et aux gestionnaires, l'importance de leur implication. L'abondance de certaines espèces et groupes d'espèces change de manière significative au cours du temps en relation avec des traits d'histoire de vie des papillons. Ces résultats constituent une réflexion pour le développement d'indicateurs de biodiversité.

Mots-clés

Sciences participatives ; Papillons de jour (Rhopalocères) ; Tendances temporelles ; Traits d'histoire de vie ; Indicateur de biodiversité

La découverte du grand par le petit : L'apport de micromorphologie des sols à l'étude architecturale néolithique dans le sud Caucase (Mentesh Tepe, Azerbaïdjan)

Mathias Y. Bellat^{1,2}, ***Cécilia Cammas***^{3,2}, ***Simon Puaud***¹, ***Emmanuel Baudouin***⁴



¹ Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

² Ecologie fonctionnelle et écotoxicologie des agroécosystèmes (ÉcoSys UMRUMR 1402), AgroParisTech, INRAE, Université Paris-Saclay, 78850 Thiverval-Grignon, France

³ Archéologie des Sociétés Méditerranéennes (ASM UMR 5140), CNRS, Université Paul Valéry Montpellier 3, INRAP, France

⁴ Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés (TRACES UMR5608), CNRS, Université Toulouse Jean Jaurès, INRAP, EHESS, Ministère de la Culture et de la Communication, 31058 Toulouse, France

De récentes études dans le sud Caucase ont permis de mettre en évidence, des diffusions différenciées du Néolithique, entre cette région et le reste du Proche-Orient (Baudouin 2019). Bien qu'il semble que les céramiques, les espèces d'animaux domestiques ainsi que les céréales soient arrivées par la Turquie, l'Iran et le nord de la Mésopotamie, certains développements comme celui de l'architecture semblent plus autochtone (Baudouin 2019). Ainsi afin de comprendre ce phénomène particulier des prélèvements ont été effectués sur un site néolithique de la moyenne vallée de la Koura attribué à la culture de Shomu-Shulaveri-Gora datée de 6 000 – 5 300 cal. B.C. (Lyonnet 2016). Ces prélèvements effectués sur des éléments d'élévation en terre crue rendent compte de techniques de constructions particulières (bauge, briques...) (Cammass 2018). Chercher à caractériser ces modes de constructions permet de mettre en avant, ou non, des traditions, voir des unités architecturales au sein de cette culture néolithique. Enfin l'approche micromorphologique va permettre de travailler en complémentarité de l'analyse macroscopique effectuée lors de la fouille. En combinant ces deux approches, les données collectées sur les matériaux de constructions deviennent plus conséquentes et de meilleures interprétations sont alors possibles (Stoops 2017). L'approche micromorphologique de cette étude permet de parfaire l'étude de terrain, avant d'intégrer ces nouvelles données et hypothèses aux modèles régionaux. Il s'agit donc d'une véritable approche multiscalaire à l'échelle de la moyenne vallée de la Koura que nous proposons.

Mots-clés

Micromorphologie; Caucase; Néolithique; Architecture; Terre crue

The impact of agricultural practices on biodiversity

Tom Terbrüggen^{1,2}



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

² Sciences pour L'Action et le Développement - Activités, Produits, Territoires (SADAPT UMR1048), Université Paris Saclay, INRAE, AgroParisTech, 75231 Paris cedex 05, France

Agricultural intensification is suspected to be one of the main causes of biodiversity loss in Europe. As part of the intensification, farmers tend to simplify their cropping system by reducing the number of crop species in the rotation. The resulting decrease in crop diversity is suspected to have a negative impact on biodiversity. In 2012, France launched the nationwide program "Observatoire Agricole de la Biodiversité" (OAB) to monitor the impact of agricultural practices on biodiversity. Farmers participating in this participatory research project collect information on the in-field biodiversity of 4 taxonomic groups (solitary bees, earthworms, invertebrates and butterflies) and provide data on their agricultural practices and the cultivated crops. My master thesis focuses on the relationship between crop diversity and biodiversity by analysing this dataset for the period 2011-2019 and complementing the information by using a second dataset on crop rotation deriving from the European Land Parcel Identification System. The novel approach of combining these two datasets could bring meaningful insights into the question, how the conservation or introduction of diversified crop rotations contribute to a sustainable agriculture that has less impacts on biodiversity.

Mots-clés

biodiversity; agriculture; rotation

'We are not grazers': the wild food plants used by Setos and Russians of Pechory District of Pskov Oblast, NW Russia

*Olga Belichenko*¹, *Valeria Kolosova*², *Denis Melnikov*³, *Renata Soukand*¹

HE

¹ Ca' Foscari University of Venice, Venice, Italie

² Institute for Linguistic Studies, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

³ Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

Socio-economic changes as much as the ecological ones impact local ethnobotanical knowledge. The rapid changes that happened in the post-Soviet space and their impact on the use of wild plants need closer attention. It is especially important to try to understand how the local ecological knowledge transformed during the industrialization and in the transition to post-industrial society. The LEK of ethnic minorities was in an especially vulnerable position due to the centralized education and ruptures in the vertical knowledge transmission. During an ethnobotanical field study in 2018-2019, we interviewed 25 Setos and 38 Russians in the Pechorsky District of Pskov Oblast to document changes in wild plant use within the last 70 years according to the current and remembered practices. The most popular plants were *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium oxycoccos*, *Vaccinium myrtillus*, *Betula* and *Rumex acetosa*. The obtained data was compared with that of 37 Setos and 35 Estonians interviewed at the same time on the other side of the Russian-Estonian border. Our data revealed a high level of homogeneity with 30 of 56 locally used wild food plants overlapping across Setos of Russia, Setos of Estonia, Russians and Estonians. Wild plants are still an important economic resource, although the taxa associated with famine are avoided. A locally perceived ethnic marker plant (*Carum carvi*) is actually used by all studied groups.

Mots-clés

ethnobotany; wild food plants; Setos; post-Soviet

Changements globaux et riziculture : savoirs et stratégies des paysans de la Basse Casamance pour une transition agroécologique et alimentaire

Alexandre Badiane^{1,2}, *Marie-Christine Cormier-Salem*¹, *Tidiane Sané*²

HE

¹ Patrimoines locaux, environnement et globalisation (PALOC UMR208), IRD, MNHN, 75005 Paris, France

² Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, Université Assane Seck Ziguinchor, Ziguinchor, Sénégal

Les changements globaux constituent une contrainte majeure pour l'agriculture et la sécurité alimentaire dans le monde. En Basse-Casamance, les terroirs rizicoles, éléments majeurs du patrimoine lignager, subissent, de nos jours, les impacts des changements globaux (pluviométries irrégulières, exode rural des jeunes, instabilité politique...) avec comme principale conséquence le recul de la riziculture traditionnelle. Cette thèse tente d'analyser les savoirs paysans, les pratiques et les stratégies agroécologiques, qu'elles soient anciennes, renouvelées ou nouvelles, traditionnelles et innovantes des paysans de Basse-Casamance face aux changements globaux. Ainsi, la méthode suivie combine les enquêtes par questionnaire (250 riziculteurs répartis dans 14 villages), les guides d'entretien semi-directifs (60 personnes-ressources) et des séances d'observation participantes qui permettent d'approcher au plus près le vécu et la parole des riziculteurs. Il s'y ajoute un suivi complet du processus de production rizicole auprès de 12 paysans dans 4 villageois et d'une cartographie diachronique des terroirs entre 1968, 2004 et 2020. Il en résulte que la riziculture traditionnelle traverse une crise, non seulement, liée à l'irrégularité des précipitations, mais surtout au problème de disponibilité de la main-d'œuvre jeune. En plus, les pratiques et stratégies paysannes observées sur le terrain répondent aux principes de l'agroécologie basés sur l'utilisation des fonctionnalités de la nature. Ce travail veut ainsi contribuer au débat sur la question de la transition agroécologique, en le situant dans le secteur de la riziculture traditionnelle où le défi de l'innovation notamment celui de l'intensification écologique se pose.

Mots-clés

Changements globaux; Savoirs paysans; Stratégies d'adaptation; Transition agroécologique; Riziculture traditionnelle.

Vendredi 7 mai 2021

Conservation des espèces rares : quel(s) lien(s) entre rareté et unicité fonctionnelle ou phylogénétique ?

*Lisa Le Moller*¹, *Sandrine Pavoine*¹



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

Définir les priorités de conservation est un enjeu actuel majeur des politiques de conservation des espèces. Cette définition complexe requière des réponses à de nombreuses questions. Notamment, doit-on protéger les espèces rares, privilégiant l'idée selon laquelle la diversité est un moteur de la fonctionnalité des écosystèmes ? Ces espèces ont-elles des fonctions et/ou une histoire évolutive similaire à, ou inversement différente de, celles des espèces abondantes ? Dans ce contexte, notre objectif est de mener une recherche bibliographique afin de mettre en lumière les liens qui auraient, ou non, été montrés entre le fait pour une espèce d'être rare du point de vue de son abondance et son unicité, c'est-à-dire la rareté de ses traits et de sa position phylogénétique. Par cette revue bibliographique nous montrons qu'il n'y a pas de consensus dans la littérature sur le lien entre rareté et unicité : les réponses apportées dépendent fortement des méthodes utilisées pour aborder cette question du lien entre rareté et unicité. S'il n'est pas souhaitable d'uniformiser les recherches futures sur le sujet, il est crucial de se demander si la comparaison entre les méthodes variées utilisées est ou non possible pour tenter de connecter les différents points de vue que chaque méthodologie apporte sur cette question, notamment en termes d'échelle, mais aussi de définition de la rareté et de l'unicité. Notre recherche, passant en revue ce qui a été fait et pointant les angles morts sur le sujet, contribue au développement d'une vision dynamique du lien entre rareté et unicité.

Mots-clés

Abondance ; Diversité ; Phylogénie ; Rareté ; Trait fonctionnel

Données taphonomiques sur les comportements de subsistances des Hominina du site Pléistocène inférieur de Cooper's D, Afrique du Sud

Raphaël Hanon^{1,2}

HE

¹ Evolutionary Studies Institute, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

² Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

Les preuves de la consommation de viande, que ce soit au moyen de la chasse ou du charognage, par les Hominina du Pléistocène inférieur sont rares, en particulier en Afrique du Sud. De plus, les interprétations des données taphonomiques font l'objet d'une discussion importante communément appelée « hunting – scavenging debate ». Jusqu'à aujourd'hui, seul le site Swartkrans (Membres 1 – 3) a produit un assemblage suffisamment grand de restes osseux portant des traces de boucherie afin de reconstruction les stratégies d'acquisition des carcasses par les Hominina. Toutefois, nous faisons face à un déficit de données entre 1,3 et 1,0 Ma. A travers notre étude, nous fournissons les premières données concernant les comportements des Hominina au cours de cette période, à partir de l'analyse archéozoologique de l'assemblage de grands mammifères du site de Cooper's D. Nos résultats montrent que les profils de représentation squelettiques sont le résultat d'une conservation différentielle, attribuée principalement au processus de décalcification. Malgré tout, les observations des modifications de surfaces osseuses indiquent que l'assemblage a été accumulé principalement par les carnivores et les Hominina. Le site de Cooper's D relève donc d'une importance majeure étant donné qu'il est pour le moment le seul à avoir livré des indices de consommation de viande par les Hominina entre 1,3 et 1,0 Ma en Afrique du Sud.

Mots-clés

Taphonomy; zooarchaeology; cut marks; hunting; bone surface modifications

Ancré dans l'Histoire : Caractérisation des encres de manuscrits en tokharien et sanskrit des collections du fond Pelliot Koutchéen de la BnF

Elsa Perruchini^{1,2}, *Georges-Jean Pinault*¹, *Michel Sablier*²



¹ Section des Sciences historiques et philologiques, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 75014 Paris, France

² Centre de Recherche sur la Conservation (CRC USR3224), Muséum national d'Histoire naturelle, Ministère de la Culture et de la Communication, CNRS, 75005 Paris, France

En mêlant recherches de sources textuelles sur la fabrication des encres de Chine à l'analyse des encres de manuscrits représentatifs des collections du fond Pelliot Koutchéen conservés à la Bibliothèque nationale de France, ce projet s'intéresse aux encres comme révélateurs de pratiques culturelles de l'écriture bouddhique entre 400 et 1000 de notre ère. Nous souhaitons recueillir des données précises sur la composition des encres pour ainsi (1) caractériser les matériaux constitutifs de ces encres (suiés constituant la base de l'encre, identification des additifs et des liants) par des techniques séparatives basées sur l'utilisation de la pyrolyse, la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse (Py-GCxGC/MS), (2) alimenter la connaissance des techniques utilisées dans la fabrication de ces encres et enfin (3) comparer leurs compositions avec celles des encres chinoises, peu documentées expérimentalement à ce jour. Le projet présente une forte dimension interdisciplinaire, puisqu'il s'inscrit dans le cadre du projet ERC « History of the Tocharian texts of the Pelliot collection – HisTochText ». Ce projet ERC s'intéresse à l'étude de la culture bouddhique de la région Kucha, dans le bassin du Tarim (Xinjiang actuel, Chine) dans la deuxième moitié du 1er millénaire de notre ère. Il s'agit d'un projet collaboratif entre historiens et linguistes de l'EPHE et physico-chimistes du Centre de Recherche sur la Conservation (CRC) sur le site du Museum National d'Histoire Naturelle.

Mots-clés

Encres; Caractérisation; Py-GCxGC/MS; Ecriture bouddhique; Pratiques culturelles

L'état sanitaire des gaulois de Genainville



Alice Baud¹, ***Pascal p. Sellier***¹, ***Frédéric Boursier***^{2,1}

¹ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

² Institut de recherche criminelle de la Gendarmerie nationale (IRCGN), France

Le but de cette présentation est de montrer le profil paléopathologique observé sur les individus de la nécropole protohistorique des Vaux-de-la-Celle à Genainville (Val d'Oise). Il s'agit ici de montrer les premiers résultats de l'étude en synthétisant les pathologies rencontrées.

Mots-clés

paléopathologie; anthropologie; archéologie; état sanitaire

Caractérisation des communautés microbiennes qui participent à la dégradation de la matière organique dans les mangroves d'outre mer françaises

*Mathisse Meyneng*¹, *Tony Robinet*¹, *Dominique Lamy*¹, *Guillaume Dirberg*¹, *Myriam Georges*²



¹ Laboratoire de Biologie des Organismes et des Écosystèmes Aquatiques (BOREA UMR7208), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, Université de Caen Normandie, IRD, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Service de Systématique Moléculaire (SSM), Acquisition et Analyse de Données pour l'Histoire naturelle (2AD UMS2700), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, 75005 Paris, France

Le développement de la bioindication est un domaine de recherche visant à évaluer l'état écologique d'un écosystème, et donner lieu à une meilleure gestion de celui-ci. Le consortium DCE mangroves s'intéresse à l'écosystème mangroves, qui a un rôle important d'un point de vue biologique et économique dans les zones tropicales et subtropicales. Dans l'idée d'une meilleure conservation de ces milieux, l'objectif de cette étude est de mettre au point et d'évaluer la faisabilité d'un bioindicateur biologique parmi ceux étudiés par le consortium : la composition des communautés microbiennes qui sont impliquées dans la dégradation des feuilles de palétuviers. Des feuilles ont donc été prélevées à différents temps de décomposition, et dans des mangroves d'état écologique a priori différents, dans quatre départements outre-mer : Guyane, Martinique, Guadeloupe et Mayotte. Ces échantillons ont été traités, et l'ADN extrait a été analysé par métabarcoding avec un séquenceur Illumina MiSeq. Les données brutes ont subi un traitement bio-informatique permettant de générer un tableau rassemblant les OTUs, leur assignation taxonomique, et un proxy de leur abondance (nombre de read). L'analyse statistique de ces tableaux nous permettra de mettre en évidence des éventuelles différences de composition des communautés selon l'état des mangroves et le temps de décomposition. Dans le but de mettre au point des bioindicateurs, l'idéal serait de caractériser des taxons spécifiques des milieux en bon état ou de certaines pollutions.

Mots-clés

bioindication ; communautés ; microorganismes ; mangroves

Is Ophiophobia a key determinant in human evolution? A critique of the dominant theory

Karl Zeller^{1,2}, Xavier Bonnet², Guillaume Dezechache³, Julie Duboscq⁴, Audrey Maille^{4,5}, Luca Morino⁶, Nicolas Mouquet^{7,8}, Benoît Van Der Zyppe⁴, Cécile Garcia⁴



¹ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

² Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC UMR 7372), CNRS, Université La Rochelle, 79360 Villiers-en-Bois, France

³ Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO UMR 6024), Université Clermont Auvergne, CNRS, 63000 Clermont-Ferrand, France.

⁴ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

⁵ DGD Musées, Jardins Botaniques et Zoologiques, MNHN, 75005 Paris, France

⁶ Parc Zoologique de Paris, MNHN, 75012 Paris, France

⁷ Marine Biodiversity, Exploitation and Conservation (MARBEC UMR9190), CNRS, Ifremer, IRD, Université de Montpellier, 34000 Montpellier, France

⁸ Common Laboratory InToSea, Andromède Océanologie, Université de Montpellier, 34000 Montpellier, France

L'ophiophobie est la phobie animale la plus courante. Lynne A. Isbell propose une explication évolutive de cette peur, en partie basée sur l'hypothèse de la reine rouge, la Snake Detection Theory (SDT). La détection rapide des serpents, précédant des réponses physiologiques et comportementales associées à la peur, résulterait d'une coévolution étroite entre les serpents (prédateurs) et les primates (proies). La SDT a fortement influencé les études expérimentales sur les primates. En effet, les serpents sont les principaux stimuli utilisés pour étudier la détection visuelle, la peur et les comportements anti-prédateurs chez les primates, tandis que les autres prédateurs, comme les félins et les rapaces, sont souvent négligés. Bien que cette théorie ait contribué à nos connaissances sur l'évolution des primates, elle semble avoir induit une focalisation peu justifiée sur les serpents en tant qu'unique stimuli pertinents d'un point de vue évolutif. Un questionnaire internet utilisant 221 photos d'animaux a confirmé le statut d'animal effrayant des serpents. Cependant, être un prédateur de primates, ou même être dangereux pour l'homme, n'est ni nécessaire ni suffisant pour être effrayant. La pression de prédation ou la dangerosité du venin ne semblent pas être la seule cause de la phobie des serpents. D'autres mécanismes doivent être en jeu. Pour lier la perception humaine des animaux et l'évolution des primates, il est nécessaire de prendre en compte tout un panel d'espèces prédatrices et non-prédatrices, et ne pas négliger le poids de potentiels facteurs culturels.

Mots-clés

Primates ; Peur ; Perceptions ; Nature ; Evolution

Insectes, reptiles et amphibiens dans l'art du Paléolithique récent

Audrey Rouquette^{1,2}, ***Catherine Schwab***¹, ***Patrick Paillet***²



¹ Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn UMR7041), CNRS, Université Paris Nanterre, Université, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Ministère de la Culture et de la Communication, Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis, 92050 Nanterre, France

² Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

L'intérêt porté aux représentations d'insectes, de reptiles et d'amphibiens dans l'art du Paléolithique supérieur par les différents acteurs de la Préhistoire est longtemps resté très modeste, à l'image du maigre corpus de représentations artistiques que ces différentes classes constituent. Très rarement figurées dans l'art préhistorique et liées par une histoire naturelle confuse, elles se trouvent souvent regroupées dans les catégories « divers » ou « indéterminés » des classifications iconographiques ou stylistiques. Ces trois classes rassemblent parmi les plus petits spécimens rencontrés dans l'art paléolithique, souvent les plus rares aussi, en excluant la mésofaune (petits mammifères dont le poids est inférieur à 15-20 kg) et les oiseaux, dont ils sont d'ailleurs les principales proies. Cette micro-faune a longtemps souffert de techniques de fouille inappropriées à sa collecte, entraînant un flou quant à nos connaissances sur la présence ou l'exploitation à des fins alimentaires ou techniques de tels taxons (Mallye 2019). L'absence d'inventaire précis de ces figurations, ainsi que la nécessité de comprendre les raisons de cette carence, par une approche historiographique synthétisant et interrogeant les archives documentaires, permettent de justifier l'entreprise de cette étude. À ces écueils s'ajoute le fait que cette faune ne soit connue presque exclusivement que par les témoignages artistiques, qui impose une démarche inverse à l'usage habituel - consistant à s'appuyer sur les restes fauniques, qui témoignent de la cohabitation des espèces animales et de l'Homme, pour identifier les figurations artistiques - et renforce encore la nécessité d'une révision de ce corpus iconographique.

Mots-clés

art; paléolithique; insectes; reptiles; amphibiens

Contribution of archaeozoological and isotopic studies of caprine teeth to the understanding of the early agropastoral societies of the South Caucasus - the example of Kültəpə I (Nakhchivan, Azerbaijan)

*Adeline Vautrin*¹, *Rémi Berthon*¹, *Delphine Bosch*², *Marjan Mashkour*¹



¹ Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE UMR7209), CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

² Géosciences Montpellier (UMR5243), CNRS, Université de Montpellier, 34000 Montpellier, France

First breeder communities arrive in the Caucasus region with their herds of domestic ruminants at the end of the VIIth mill. BC (Neolithic). South Caucasus is characterized by semi-arid plains and highlands rich in pasturelands. This geographical situation is favorable to seasonal vertical mobility of the herds, already attested in lowland sites of the Chalcolithic period. The occurrence of such a specialized pastoral strategy is yet to be proven in the Neolithic. We aim at characterizing their pastoral strategies. We investigate in particular the possible role of herds mobility in their exploitation of the landscape. The faunal remains recently excavated from the Neolithic settlement of Kültəpə I (Nakhchivan – Azerbaijan) provided us with unique opportunity to investigate these topics. It is possible to study past herd mobilities in archaeology using zooarchaeology. Thanks to the combination of classical archaeozoology (teeth wear study, kill-off pattern) and isotopic analyses (oxygen, carbon and strontium recorded in teeth enamel), it is possible to investigate past alimentation and herd mobilities. Over 300 teeth were studied and 10 were analyzed (total of 352 measurements of isotopic ratios). Our results suggest that even if highland pastures were not used, Neolithic herders exploited their landscape through varied horizontal herd mobilities.

Mots-clés

Bioarchaeology ; Caucasus ; Archaeozoology ; Pastoral Practices ; Isotopes

Continuité des populations anciennes et récentes en Asie Centrale

Perle Guarino-Vignon¹, *Nina Marchi*^{1,2}, *Evelyne Heyer*¹, *Céline Bon*¹

HE

¹ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

² CMPG group, Institute of Ecology and Evolution (IEE - UNIBE), 3012 Bern, Suisse

Depuis la préhistoire, l'Asie centrale méridionale est une région au carrefour des mouvements de populations, de cultures et de marchandises [1]. Aujourd'hui l'Asie Centrale est peuplée par des populations réparties dans deux groupes culturels et linguistiques : le groupe Indo-iranien et le groupe Turco-mongol. L'établissement d'une base de données génétiques sur ces populations a permis d'étudier leur structure génétique en mettant en évidence la migration de populations d'Asie de l'est à l'origine de la diffusion des langues turco-mongoles et du remplacement partiel des populations indo-iraniennes[1]. L'origine de ces dernières reste encore peu connue. Pour l'éclaircir, nous confrontons les données génétiques sur les populations actuelles obtenues dans notre laboratoire au nombre croissant de génomes anciens publiés [3,4]. En utilisant des ACPs, des F3 et D-statistiques, nous avons montré que les populations d'Asie centrale du groupe indo-iranien présentent une forte continuité génétique avec les échantillons de l'âge du fer du Turkménistan et du Tadjikistan. Nous modélisons, avec qpAdm, ces populations comme issues d'un métissage de 93 % d'individus de l'âge du fer du Turkménistan et de 7 % d'individus d'Asie de l'Est. Mais d'où viennent ces populations de l'âge du fer ? L'étude des échantillons de l'âge du fer provenant d'Asie centrale, révèle que contrairement à ce qui a été suggéré par les données archéologiques, les populations de steppes qui ont migré et se sont métissées à la civilisation de l'Oxus sont génétiquement plus proches des steppes occidentales que des steppes centrales. Malgré une forte influence culturelle de la Perse achéménide, aucun flux de gènes iraniens dans les individus de l'âge du fer n'est observé. Nos résultats suggèrent donc que l'histoire de l'Asie centrale et de son peuplement est complexe mais présente une remarquable continuité depuis l'âge du fer.

Mots-clés

paléogénétique ; Asie Centrale ; métissage ; migration

Acoustic monitoring of wetland habitats in dry regions (Kuwait): bird community dynamics related to migration

Sarah Obaid^{1,2}, *Jérôme Sueur*², *Frédéric Jiguet*³



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

² Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

³ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

Wetland bird communities are particularly complex due to a mix between resident and migratory species. The arrival and departure of non-resident species induce important dynamics in terms of species richness and assemblage composition. These dynamics make the monitoring of wetlands rather complex. Wetlands in Kuwait play a very important role for biodiversity as a shelter for many migrant birds, a breeding habitat for residents and a non-breeding habitat for wintering birds, a foraging resource for many species. Artificial and constructed wetlands have helped with restoring several species that avoided coming to Kuwait. With the availability of shelters and food that these new wetlands offer, some species return back to winter or/and breed again. So far, terrestrial ecoacoustic studies have mainly focused on tropical and temperate habitats but very rarely on open habitats such as wetlands. The main objective of this project is to use the ecoacoustic approach to monitor wetland sites in Kuwait, in order to better understand the local ecological dynamics and to help nature preservation. We plan to describe and monitor the wetland bird community dynamics of Kuwait at several sites. More specifically, we will comprehensively assist the bird population, phenology, turnover, and richness in Kuwait (objective 1), estimate the bird community acoustic diversity indices (objective 2), and test the possibility to use acoustics to estimate the phenology of bird migration (objective 3).

Mots-clés

Ecoacoustic; Migratory birds; Wetlands

Dix ans de suivi participatif montrent une augmentation de la préférence thermique et une diminution de la dépendance aux pollinisateurs des communautés végétales

Lucie Barbier^{1,2}, *Emmanuelle Porcher*¹, *Gabrielle Martin*¹



¹ Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO UMR7204), Sorbonne Universités, MNHN, CNRS, UPMC, 75005 Paris, France

² Université Toulouse-III-Paul-Sabatier, 31062 Toulouse, France

Ces dernières années, des extinctions locales d'espèces et des recompositions des communautés ont été mis en évidence en lien avec les changements globaux. Ces travaux se sont principalement concentrés sur des espèces rares alors que les espèces communes sont aussi concernées et peu étudiées. L'originalité de notre étude est de s'intéresser à la réponse des espèces communes, qui possèdent une place majeure au sein des écosystèmes, et ce à l'échelle nationale. L'analyse a été menée sur les données du suivi participatif de la flore commune de France Vigie-flore, récoltées entre 2009 et 2019. Nous avons caractérisé les changements temporels des traits moyens des communautés végétales depuis 2009, qu'ils soient morphologiques, phénologiques, biochimiques ou physiologiques, et nous avons étudié les relations entre ces traits. Certains traits changent de manière significative au cours du temps. C'est le cas de la préférence thermique moyenne des communautés, qui sont constituées de plus en plus d'espèces préférant des températures élevées, et de la dépendance aux pollinisateurs : les espèces très dépendantes des pollinisateurs pour leur reproduction sont de moins en moins abondantes.

Mots-clés

Flore commune ; Traits d'histoire de vie ; Vigie-flore ; Corrélation ; Modélisation

Does Müllerian mimicry structure pollinators communities over time? A case study for bees and wasps in Bonifacio (France)

*Paul Chatelain*¹, *Isabelle Dajoz*², *Claire Villemant*¹, *Adrien Perrard*³



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES-Paris UMR 1392), Sorbonne Université, CNRS, IRD, INRAE, Université de Paris, UPEC, 75005 Paris, France

³ Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES-Paris UMR 1392), Sorbonne Université, CNRS, IRD, INRAE, Université de Paris, UPEC, 75005 Paris, France

Many stinging bees and non-parasitoid wasps (Hymenoptera, Aculeata) exhibit contrasted colour patterns, which constitute an aposematic signal. Such aposematic signal enables predators to recognize and to avoid the painful experience of the sting of these potential preys. Because the efficacy of a given aposematic signal increases with its own abundance, predation pressures induce Müllerian mimicry: the convergence in aposematic colour patterns among co-occurring stinging species. Although Müllerian mimicry has already been reported for some Hymenoptera groups, to date no study has investigated this mimicry at the level of an entire community of stinging Hymenoptera. Our purpose here is to evaluate the prevalence of co-mimic species within an aculeate community sampled at a same site (Bonifacio, South Corsica) after more than a century. The mimicry rings are identified for the whole community by quantifying aposematic colour patterns using image analysis of collection specimens. Here we will show that a community of aculeates tend to be partitioned in different mimicry rings. We will also discuss how these rings are related to the size of the different species and how changes in community composition through time can affect the aposematic landscape. These data contribute to a better understanding of mimicry and its importance within pollinators communities and may help to evaluate the actual impact of predation on local extinctions and ecosystem services.

Mots-clés

Müllerian mimicry, bees and wasps, pollinators decline

Diatoms diversification in light of their ecological niche space

*Sophia Lambert*¹, *Chris Bowler*¹, *Hélène Morlon*¹



¹ Institut de Biologie de l'École Normale Supérieure (IBENS UMR8197), ENS, CNRS, INSERM

Diatoms play an important role as "biological pump" and are responsible for the majority of carbon fixation in the ocean. They are globally distributed and specifically abundant and diverse in the polar region characterized by cold water, low salinity and high solar radiation. Despite the large number of studies focusing on understanding the current diversity pattern of diatoms few have considered historical component to explain the present-day diatoms diversity pattern. A recent study suggested that diatom clades exhibited heterogeneous diversification dynamic to distinct environmental drivers. Specific ecological characteristics of diatoms could explain this heterogeneity in diversification dynamic across diatoms clades. While characteristics of the ecological niche of diatoms also likely plays a role in their distinct diversification dynamics, this has rarely been explored. Here we propose to characterize the ecological niche breadth and position of diatoms and to evaluate if and how these characteristics have influenced their diversification rates.

Mots-clés

Diversification; Bacillariophyta; Ecological niche

Rodent assemblages from the Middle to Late Pleistocene in western Asia as a tool for reconstructing the past climate and environment

Iván Rey Rodríguez^{1,2}



¹ Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

² Sezione di Scienze Preistoriche e Antropologiche, Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Ferrara, 44121 Ferrara, Italie

Western Asia is the westernmost subregion of Asia and constitute an important enclave of passage between Africa, Asia and Europe. In this region, during the last decade, the small vertebrate studies are increasing, mainly for their interest as a useful tool for palaeoenvironmental and palaeoclimatic reconstructions, however most of them propose preliminary taxal list, due to the lack of osteological referential and the limited knowledge of molar characters. Taking into account this background, the main objective of this work is to reconstruct the past environmental and climatic conditions using rodents assemblages, focusing in the archaeological sites of Azokh 1 Cave and Kaldar Cave. In parallel to this work, barn owl pellets from Birecik region have been analyzed in order to obtain a better knowledge of rodent species. The correct identification of rodents was the main aim of this work, for that we used the literature and references collection. However, for some genus, as *Ellobius*, it was not enough that is the reason because we applied the Geometric Morphometric method analyzing the morphological and morphometric characters. The different methodologies used allow us to improve the taxonomic identifications, identify the predators at the origins of the assemblages and to recover important paleoenvironmental and palaeoclimatic information, especially in the Zagros mountains of Iran and the Caucasus region. Also, regarding the paleobiogeography of our rodent identified species, which are mainly composed by taxa of Asiatic origin, indicating that probably the Zagros and Caucasus mountains acted as a barrier for small mammals coming from Africa.

Mots-clés

Rodentia; Birds of prey pellets; Habitat weighting; Bioclimatic model; Geometric Morphometric; Marine Isotope Stage 9-2.

Analyse phylogénétique d'*Homo luzonensis* : taxon, caractères, phylogénie et évolution insulaire

***Pierre Gousset*¹, *Florent Déroit*¹, *Isabelle Rouget*², *Jérémy Bardin*²**



¹ Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

² Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Homo luzonensis est une espèce d'hominines découverte sur l'île de Luçon, dans les Philippines, présentant une mosaïque de caractères archaïques et dérivés (Déroit et al. 2019). Les restes d'*Homo luzonensis*, datés à 67 000 ans avant le présent, surprennent par l'existence si tardive dans le Pléistocène de traits habituellement attribués aux australopithèques. Puisqu'aucun hominines n'est connu en Asie avant *Homo erectus*, l'histoire évolutive d'*Homo luzonensis* interroge. Nous proposons de tenter d'identifier les ancêtres d'*Homo luzonensis* ainsi que les modalités de son évolution à l'Est de la ligne d'Huxley par le biais d'une analyse phylogénétique (Argue et al. 2017). Pour cela, nous avons réalisé une matrice de caractères dentaires, des os des mains et des pieds. Nous avons analysé ces caractères qualitatifs et quantitatifs à l'aide du logiciel TNT (Goloboff et Catalano 2016), qui nous permet de réaliser une analyse cladistique et d'utiliser des outils tel que la pondération implicite ou le traitement des caractères quantitatifs avec une résolution de 65 001 états de caractère. En comparant les arbres obtenus selon différents paramètres (discrétisation ou non de caractères sous forme de fréquences (Irish et al. 2018), taxon *Homo erectus* sensu stricto ou sensu lato), nous tenterons de trancher entre l'hypothèse d'un ancêtre "récent" (i.e. *Homo erectus* indonésien) ou "plus ancien" (i.e. premier *Homo* ou Australopithèque) pour *Homo luzonensis*. Cette analyse nous permettra de mettre en lumière les modalités d'évolution insulaire des hominines et de leurs migrations dans l'Est de l'Asie.

Mots-clés

Homo luzonensis ; évolution insulaire ; cladistique

Les ostracodes (Crustacea) de la transition Dévonien-Carbonifère en Chine du Sud (Dushan, Guizhou) : Taxinomie, diversité et implications paléoenvironnementales

*Elvis Guillam*¹, *Sylvie Crasquin*¹, *Marie-Béatrice Forel*¹

OE

¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

L'événement Hangenberg, survenu près de la limite Dévonien-Carbonifère (env. 359 Ma), est parfois considéré comme une extinction comparable à celle de l'événement Kellwasser (limite Frasnien-Famennien, Dévonien supérieur) qui est reconnue classiquement comme l'une des 5 grandes crises biologiques du Phanérozoïque. Les ostracodes, microcrustacés essentiellement benthiques et très diversifiés, sont connus pour leurs grandes capacités adaptatives et sont reconnus comme de bons marqueurs des variations paléoenvironnementales. Ils sont ainsi d'excellents outils pour étudier et comprendre les déclins de biodiversité au cours des crises ainsi que la récupération des écosystèmes après ces événements grâce à leur enregistrement continu tout au long du Phanérozoïque. La coupe de Blue Snake en Chine du Sud (Dushan, province du Guizhou) enregistre la transition Dévonien-Carbonifère. L'étude des assemblages d'ostracodes de cette coupe montre que l'événement Hangenberg a provoqué un changement notable des faunes, avec la réduction de la proportion de Palaeocopida et l'augmentation de celle des Podocopida entre la fin du Famennien et le Tournaisien. Pour la coupe de Blue Snake, la diversité spécifique des Podocopina explose au cours du Tournaisien (en particulier Bairdia et Acratia) et le taux d'extinction y est estimé à environ 50%, avec la disparition notable des Cavellinidae, Editiidae et Healdiidae au cours du Famennien terminal. La composition et les caractéristiques de ces assemblages indiquent par ailleurs que le paléoenvironnement correspondait alors à un milieu marin peu profond de la plateforme continentale.

Mots-clés

Limite Dévonien-Carbonifère ; Événement Hangenberg ; Ostracodes ; Chine du Sud

Thermophysiologicals des reptiles marins du Mésozoïque inférées à partir des isotopes de l'oxygène

Nicolas Séon¹, Peggy Vincent¹, Romain Amiot², Sylvain Charbonnier¹



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement (LGE-TPE UMR 5276), Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, École Normale Supérieure de Lyon, 69622 Villeurbanne, France

De récentes études histologiques et géochimiques ont démontré que les reptiles marins du Mésozoïque (RMM ; Ichthyosauria, Plesiosauria) étaient des organismes à métabolisme élevé capables de maintenir une température corporelle élevée et constante. Il s'agissait donc d'organismes thermo-indépendants de leur milieu, à l'image des cétacés actuels. Toutefois, les stratégies de thermorégulation utilisées par ces RMM pour maintenir des températures élevées au sein de l'environnement aquatique, très exigeant d'un point de vue thermique, restent mal comprises. En effet, certains organismes marins actuels (ex : manchots, phoques, thon, espadon) utilisent l'hétérothermie régionale comme stratégie de thermorégulation pour contrôler les pertes de chaleur, impliquant une différence de température corporelle entre différentes parties du corps. Les Cetacea, en revanche, maintiennent une température corporelle quasi-homogène au sein de leur corps et sont qualifiés d'homéothermes. Ces stratégies de thermorégulation devraient en théorie se traduire par des signatures isotopiques distinctes au sein des restes dentaires et osseux, i.e., une variabilité du ^{18}O très forte pour les animaux utilisant l'hétérothermie régionale et faible à nulle chez les organismes homéothermes. Cette hypothèse a été testée par la réalisation de cartographies de la composition isotopique de l'oxygène de phosphate d'os et dents de divers mammifères, poissons et reptiles marins actuels. Des cartographies similaires seront ensuite réalisées sur des RMM sub-complets et comparées aux modèles actuels afin de déterminer de façon précise les stratégies thermorégulatrices de ces organismes fossiles.

Mots-clés

thermophysiology ; Ichthyosauria ; Plesiosauria ; isotopes ; oxygen

Reconstitution de la locomotion d'eureptiles (captorhinomorphes) permien à l'aide des empreintes

Antoine Logghe¹, Eudald Mujal², Lorenzo Marchetti³, André Nel⁴, Jean-Marc Pouillon, Stephen Giner⁵, Romain Garrouste⁴, Jean-Sébastien Steyer¹



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Stuttgart, Allemagne

³ Museum für Naturkunde – Leibniz, Leibniz, Allemagne

⁴ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

⁵ Département du Var

Des empreintes de tétrapodes récemment découvertes dans la formation pélimitique du Permien moyen de Gonfaron (bassin du Luc, Var, France) sont décrites en détail et assignées à l'ichnogenre *Hyloidichnus*. Ces spécimens sont très bien conservés, avec des pistes détaillées montrant des caractéristiques anatomiques, des traces de traînée des doigts et des impressions continues de queue. Avec d'autres spécimens d'*Hyloidichnus* provenant de la même localité et des collections de l'Université de Bourgogne, ils permettent d'identifier les possibles tétrapodes à l'origine (trackmakers) d'*Hyloidichnus* : les petites empreintes d'*Hyloidichnus* sont corrélées à des captorhinomorphes avec des autopodes similaires à *Captorhinus*, tandis que les grandes empreintes d'*Hyloidichnus* pourraient être corrélées à des captorhinomorphes plus grands ou à d'autres moradisaurines " basaux " (éventuellement stem-). Une analyse comparative détaillée est proposée pour mieux comprendre le style de locomotion des trackmakers. En partant de la reconstruction de la phase de propulsion de *Captorhinus*, nous documentons la phase de balancement des membres antérieurs et postérieurs des captorhinomorphes grâce aux traces continues de traînée des doigts associées à *Hyloidichnus*. Un lien entre la démarche et la préservation des traces a été mis en évidence grâce à l'analyse des impressions de la queue et des modèles 3D à haute résolution. Dans l'ensemble, cette étude augmente notre compréhension de la locomotion des captorhinomorphes et améliore l'intégration des pistes et des restes squelettiques pour mettre en évidence la biomécanique des tétrapodes du Permien.

Mots-clés

Permien; ichnologie; locomotion; Captorhinidae

Étudier l'anatomie interne d'un fossile sans rayons X : valorisation de sections polies d'un crâne de thérapside

Emma Guyonneau¹, Damien Germain², Nour-Eddine Jalil²



¹ En stage au CR2P (Centre de Recherche en Paléontologie), UMR 7207

² Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

Avant la généralisation des méthodes modernes d'imagerie par rayons X, un des seuls moyens d'étudier précisément l'anatomie interne de fossiles passait par la destruction intégrale des spécimens, selon la méthode des sections polies ("serial grinding"). Cette méthode consiste à user sériellement un fossile selon une épaisseur choisie et à dessiner la section obtenue après chaque polissage. Cette méthode a été appliquée par D. Sigogneau Russell, une paléontologue du Muséum, à un crâne de gorgonopsien (thérapside carnivore du Permien) dans les années 1970. L'objectif de mon stage est de reprendre les données produites par ces travaux afin de reconstruire en 3D le crâne et d'observer diverses structures de ce dernier. Cela va permettre une comparaison des méthodes actuelles de reconstitution des structures du crâne et de celles de l'époque où l'étude a été réalisée, ainsi que la valorisation de sections polies issues des collections du MNHN dont le potentiel avait été assez peu exploité.

Mots-clés

Reconstitution 3D ; Anatomie crânienne ; Gorgonopsien ; Sections polies

Entre néandertaliens et carnivores : Quelle(s) origine(s) pour les accumulations de renne à la grotte de Vergisson IV (Saône-et-Loire) ?

*Clarisse Chardot*¹, *Camille Daujeard*¹, *Pierre Magniez*², *Sylvain Soriano*³



¹ Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

² Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique (LAMPEA UMR 7269), CNRS, Université d'Aix Marseille, Ministère de la Culture, INRAP, MMSH, 13097 Aix-en-Provence cedex 2, France

³ Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn UMR7041), CNRS, Université Paris Nanterre, Université, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Ministère de la Culture et de la Communication, Université Paris 8 Vincennes-Saint-Denis, 92050 Nanterre, France

The Vergisson IV site, excavated in 1961 by J. Combier, is a small cave where human occupations, mainly attributed to the Middle Palaeolithic (MIS 3-4), have been found. Zooarchaeological, taphonomic and palaeontological analyses were carried out on the remains of reindeer, which is the taxon that dominates the faunal assemblage. The objective is therefore to answer several questions: What is the composition of the reindeer populations in the archaeo-sequence? Which are the main agents participating to the reindeer bone assemblage? Is it possible to demonstrate a mixed carnivorous and human occupation within the cave? What are the subsistence behaviour of human occupations and the function of this Middle Palaeolithic site? This Master 2 project is a continuity of the research done in Master 1, which provided initial biochronological and palaeoecological results based on a palaeontological approach of reindeer assemblage. Moreover, the taphonomic analysis tends to confirm the hypothesis of a mixed occupation (Human-Carnivore) of the site. Indeed, the bone surfaces show a large number of carnivores modifications, indicating their involvement as bone destructor and/or collector agent. However, anthropogenic activities (cutting marks, percussion marks, etc.) are also present, which have to be specify.

Mots-clés

Archéozoologie; Paléolithique moyen; Néandertal; Carnivores; Taphonomie; Paléontologie; Stratégie de subsistance; Modes d'accumulations

Etude paléoneuroanatomique de *Sylviornis neocaledoniae*, un oiseau non-volant disparu de Nouvelle-Calédonie

*Ségolène Riamon*¹, *Antoine Louchart*¹, *Jean-Sebastien Steyer*²



¹ Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement (LGE-TPE UMR 5276), Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, École Normale Supérieure de Lyon, 69622 Villeurbanne, France

² Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

L'oiseau *Sylviornis neocaledoniae* vivait en Nouvelle-Calédonie, et s'est éteint à l'Holocène à cause de l'activité anthropique. Produit de l'évolution insulaire, en l'absence de prédateurs continentaux, *Sylviornis* était remarquable par sa grande taille (30 kg), son incapacité au vol, ou encore la mâchoire supérieure de son bec articulée avec le crâne, caractère unique au monde. Sa position phylogénétique, débattue, est probablement soit basale, soit dérivée au sein des Galliformes. Ainsi, cet oiseau serait soit une relique des premiers Galliformes du début du Cénozoïque, ayant survécu sur l'archipel, soit le produit d'une évolution morphologique insulaire récente, à partir d'un ancêtre très dérivé. Chez les oiseaux, l'anatomie de l'endocrâne est un très bon proxy de l'anatomie et l'architecture du cerveau, et donc de leurs capacités sensorielles. La paléoneuroanatomie de l'endocrâne permet donc de comprendre l'évolution des cerveaux et d'étudier l'anatomie et les capacités cérébrales des oiseaux fossiles. L'étude de l'endocrâne de *Sylviornis* a notamment mis en évidence une acuité visuelle réduite, un odorat développé et un wulst développé. Ce qui a permis de mettre en lumière, entre autres, une écologie crépusculaire et un sens tactile du bec très développé chez *Sylviornis*.

Mots-clés

paléoneuroanatomique, Galliformes, insulaire

Projet PACé : Paléo-écosystème d'Angeac-Charente au Crétacé (140 millions d'années) : reconstruction du paléoenvironnement, du paléoclimat et du réseau trophique à travers les analyses paléontologique et multi-isotopique

*Jean Goedert*¹, *Romain Amiot*², *Valérie Daux*^{3,1}, *Christophe Lécuyer*², *Jeremy Martin*², *Jean-François Tournepiche*⁴, *Romain Vullo*⁵, *Ronan Allain*¹



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Laboratoire de Géologie de Lyon : Terre, Planètes et Environnement (LGE-TPE UMR 5276), Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, École Normale Supérieure de Lyon, 69622 Villeurbanne, France

³ Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay, 91190 Gif-sur-Yvette, France

⁴ Musée d'Angoulême, 16000 Angoulême, France

⁵ Geosciences Rennes (UMR 6118), Université Rennes, CNRS, 35000 Rennes, France

Le site paléontologique d'Angeac-Charente a livré de nombreux restes fossiles témoins d'une flore et d'une faune très diversifiées de la base du Crétacé inférieur. Les premières études concernant la mise en place du gisement suggèrent que les couches fossilifères se sont déposées rapidement, lors d'un événement catastrophique de crue, préservant un instantané de cet écosystème ancien. Cette taphonomie particulière, associée à une préservation exceptionnelle, offre l'opportunité d'étudier comment s'intégraient cette flore et cette faune au sein de l'environnement de la région d'Angeac-Charente, il y a 140 millions d'années. En effet, la présence de plusieurs espèces de dinosaures herbivores, parmi lesquelles un sauropode gigantesque, mais également de dinosaures carnivores, d'un troupeau d'ornithomimosauriens, et de manière générale la grande diversité de vertébrés (dinosaures non-aviens, crocodiles, tortues, mammifères, oiseaux, amphibiens, lépidosauriens, ptérosaures, poissons osseux, requins) et leur abondance, interrogent sur le fonctionnement et la dynamique trophique d'un tel écosystème. Le projet PACé tentera de répondre à cette question en caractérisant, d'une part, le paléoclimat et le paléoenvironnement, et d'autre part, le réseau trophique afin de comprendre comment interagissaient les organismes de cette faune et de cette flore au sein d'un écosystème cohérent. Pour ce faire, le projet s'appuiera principalement sur les analyses de compositions isotopiques stables du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$), de l'oxygène ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$), du soufre ($^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$), du calcium ($^{44}\text{Ca}/^{42}\text{Ca}$) et du strontium radiogénique ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) enregistrées dans les tissus osseux des vertébrés ainsi que dans les végétaux fossilisés du gisement d'Angeac-Charente.

Mots-clés

Mésozoïque ; Paléoécosystème ; Réseau trophique ; Vertébrés ; Géochimie isotopique

La faune de crinoïdes tertiaire de la marge téthysienne a-t-elle plus d'affinités avec la faune du Crétacé ou avec la faune actuelle ?

Margot O. N. Mathieu¹, Marc Eléaume¹, Michel Roux², Sylvain Charbonnier³, Nadia Améziane^{1,4}



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Muséum national d'Histoire naturelle UMR7205 ISYEB MNHN-CNRS-UPMC-EPHE Département Origines et Évolution

³ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

⁴ Station Marine de Concarneau, 29900 Concarneau, France

Les crinoïdes sont connus depuis 500 millions d'années et forment un riche registre fossile. Deux événements majeurs ont structuré la diversité des crinoïdes : la grande extinction Permo-triassique, et plus récemment la crise K/T. Un troisième événement pourrait avoir eu un effet sur la diversité des crinoïdes : la crise climatique Eocène/ Oligocène. Les Holopodidae sont connus depuis le Crétacé mais les faunes du Tertiaire sont peu connues. Cette lacune empêche de comprendre les effets des crises K/T et Eocène/ Oligocène sur l'évolution des Holopodidae. Une belle collection provenant de la marge de l'ancienne Téthys datant de l'Eocène est disponible. Cette collection contient des calices et des brachiales (éléments squelettiques) d'Holopodidae. L'anatomie comparée des formes fossiles et actuelles par l'analyse des caractères mis en évidence par le microscope électronique à balayage permet de mieux cerner les affinités des Holopodidae du Tertiaire avec les faunes actuelles. Deux espèces actuelles, deux du genre *Cyathidium* et deux du genre *Holopus* ont été analysées. Les résultats obtenus permettent d'établir la présence des genres *Cyathidium* et *Holopus* dans le Tertiaire et de proposer de nouvelles pistes de recherche.

Mots-clés

Systématique; Crinoïdes pédonculés; Tertiaire; Cyrtocrinida; Anatomie comparée;

L'apport du registre fossile pour l'étude des temps de divergence et des groupes-souches et couronnes : L'exemple de quelques groupes d'insectes

Corentin Jouault^{1,2}, *Fabien L. Condamine*³, *André Nel*², *Frédéric Legendre*²

OE

¹ Geosciences Rennes (UMR 6118), Université Rennes, CNRS, 35000 Rennes, France

² Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

³ Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier (ISEM UMR 5554), CNRS, UM, IRD, CIRAD, EPHE, INRAP, 34095, Montpellier, France

La compréhension des rythmes et périodes de diversification des lignées a grandement bénéficié des progrès des analyses phylogénétiques bayésiennes utilisant des données morphologiques et autorisant l'inclusion des taxons fossiles dans les analyses de temps de divergence, notamment via le 'total-evidence dating' ou 'tip-dating' [1, 2]. Ces progrès méthodologiques, associés aux découvertes de nouveaux gisements, permettent une meilleure adéquation des estimations de temps de divergence avec les preuves stratigraphiques [3]. Cependant, chez les insectes seuls les Hymenoptera ont fait l'objet d'analyses en 'total-evidence dating' [4], les Isoptera [5] ont fait l'objet d'une analyses en 'tip-dating' alors que les autres études se focalisent sur des rangs taxinomiques inférieurs. De nombreux ordres d'insectes doivent bénéficier de ces nouvelles méthodes notamment les Plecoptera pour lesquels nous utilisons des données moléculaires et morphologiques pour plus de 300 espèces. Nous montrons que l'utilisation des données morphologiques combinées aux analyses bayésiennes permet de clarifier les relations phylogénétiques, d'estimer l'apparition des groupes-souches et couronnes, d'aider à leurs datations mais également d'observer et de « dater » les périodes dans l'histoire évolutive d'un clade où la morphologie expérimente des changements rapides. Nous avons étudié l'histoire évolutive des termites, des guêpes evanioides (approche en tip-dating) et plus récemment celle des plécoptères (approche en total-evidence dating) afin de proposer une première datation impliquant le registre fossile. Ces travaux repoussent l'origine des clades étudiés de plusieurs millions d'années, fournissent un nouvel aperçu sur l'évolution et la classification des familles et soulèvent de nouvelles pistes d'études en macroévolution.

Mots-clés

Phylogénie ; Hexapoda ; Fossile ; Datation

Les rongeurs fossiles pour étudier les paléoenvironnements pléistocènes d'Afrique australe

*Pierre Linchamps*¹, *Raphaël Cornette*¹, *Emmanuelle Stoetzel*², *Pierre Latouche*³



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (HNHP UMR7194), CNRS, MNHN, Université de Perpignan - Via Domitia, 75013 Paris, France

³ Mathématiques Appliquées à Paris 5 (MAP5 UMR8145), CNRS, Université de Paris, FSMP, 75006 Paris, France

South Africa has one of the most complete records of fossils and archaeological artifacts documenting human origin, biological and cultural evolution. Yet, the study of human evolution implies solid knowledge of the environments in which hominins lived and the impact of climatic changes on landscape and species evolution. Among various palaeoenvironmental clues, micromammals represent one of the most reliable proxies to document past landscapes. Remains of these small animals are recovered in abundance in archaeological and palaeontological cave sites, and they have small home ranges and specific ecological requirements that make them good indicators of their environments. Micromammal fossils have been used by the end of the 20th century to deduce environmental conditions during the Pliocene and the Pleistocene in southern Africa. Since then, however, advances in various fields such as ecology, systematics, palaeontology or taphonomy have challenged many of these earlier attempts, and some methods have been revealed as misused or overly ambitious. My Ph.D project aims to address these issues by setting up a new integrative approach combining tools from traditional paleontological methods, artificial intelligence and morphofunctional analyses. This integrative approach is expected to provide solid scenarios and data to better understand the climatic, environmental, faunal and human dynamics specific to southern Africa during the Pleistocene.

Mots-clés

Paléoenvironnements, Rongeurs, Pléistocène, Afrique australe

Répartition amphiatlantique de poissons de récifs : phylogéographie et taxonomie

Claire Rossignol^{1,2}, *Cyril Gallut*^{1,2}, *Agnès Dettai*¹, *Myriam Georges*³, *Daniel Sellos*^{1,2},
Jean-Luc Jung^{1,2}, *Samuel Iglesias*^{1,2}



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Station Marine de Concarneau, 29900 Concarneau, France

³ Service de Systématique Moléculaire (SSM), Acquisition et Analyse de Données pour l'Histoire naturelle (2AD UMS2700), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, 75005 Paris, France

Les espèces marines amphiatlantiques présentent la caractéristique d'être localisées à la fois à l'Est et à l'Ouest de l'Atlantique. Cette particularité concerne différentes espèces de poissons de récifs. Ces espèces sont inféodées à leur habitat côtier, et leur capacité de dispersion dépend dès lors principalement des courants marins rencontrés lors de la phase larvaire et de la durée de cette dernière. Les formes Est et Ouest abordées sont morphologiquement identiques et considérées conspécifiques d'un point de vue taxonomique. Il convient ici de déterminer la distance génétique entre ces isolats géographiques, de tester les hypothèses alternatives de conspécificité versus de spéciation transatlantique, et donc de déduire l'existence d'échanges versus d'isolement transatlantique. Dans le cadre de mon Master, deux espèces modèles sont étudiées, la demoiselle *Abudefduf saxatilis* et la murène *Gymnothorax miliaris*. Des spécimens ont été prélevés de part et d'autre de l'Atlantique afin d'étudier les polymorphismes de marqueurs nucléaires et mitochondriaux. L'exploitation de ces données par des analyses phylogéographiques permettra de proposer des scénarios de dispersion et de spéciation des poissons coralliens Atlantiques en relation avec leurs traits d'histoire de vie et de leur écologie.

Mots-clés

amphiatlantique ; poissons de récifs ; marqueurs mitochondriaux ; marqueurs nucléaires

Étude vibroacoustique des harpes d'Afrique Centrale

François Fabre¹, Jean-Loïc Le Carrou¹, Baptiste Chomette¹, Sylvie Le Bomin²



¹ Institut Jean Le Rond d'Alembert (Alembert UMR7190), CNRS, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

Les harpes d'Afrique Centrale sont des instruments à corde, souvent anthropomorphes, dont la caisse de résonance est construite à partir d'un tronc d'arbre évidé. Leurs cordes, au nombre de 8, sont enroulées autour de chevilles en bois sur le manche et attachées à un cordier placé sous une peau animale servant de table d'harmonie. Chaque élément constitutif peut varier selon les groupes ethniques et les matériaux à disposition. L'étude présentée ici vise à comprendre le comportement vibroacoustique de ces instruments de manière à déterminer des descripteurs pertinents liés à leur processus de fabrication. Pour cela, un modèle numérique est développé à partir de la formulation modale d'Udwadia-Kalaba, reposant sur la décomposition d'un système globale en sous-éléments. Ce modèle est basé sur des résultats expérimentaux et nous permet d'obtenir des simulations du comportement vibratoire, menant à une étude paramétrique des harpes. Les premiers résultats obtenus permettent d'identifier certains descripteurs discriminants. Enfin des synthèses sonores basées sur l'approche proposée sont comparées à des données expérimentales et montrent une bonne concordance. Ce travail est financé par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du projet Ngombi, numéro de subvention ANR-19-CE27-0013-01.

Mots-clés

Harpe; Acoustique; Afrique Centrale; Ngombi

Phylogeny and ontogeny of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes): evolution patterns in the development of morphologic complexes

Vinicius José C. Reis^{1,2,3}, *Mário de Pinna*^{2,4}, *Guillaume Lecointre*⁵



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

³ São Paulo, Brésil

⁴ São Paulo, Brésil

⁵ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

This is the first study in large scale about the ontogeny of the skeletal system of Trichomycteridae and its implications on the understanding of the phylogenetic and evolution relationship of the family. Trichomycteridae is a monophyletic group of neotropical catfishes with an exceptional rich diversity in morphology. This diversity is a reflection of its wide range of habitats and trophic niches. The feeding habits vary from invertivores and strict haematophagy, a unique case in Actinopterygii. Using developmental series and juvenile specimens representing the majority lineages of the Trichomycteridae, we will do detailed descriptions on the development of various morphological complexes of the skeletal system such as the mandibular, opercular, suspensorium, and the neurocranium. These mostly new information will provide a solid framework for formulation of hypotheses of primary homology, beside data on character sequence transformation in highly divergent conditions in adult specimens. Methodologies using ontogenetic data for character ordering and polarization are still very incipient and little studied. Thus, the data from the developmental analyzes mentioned above will be used to test such methodologies and propose new ones that could make their use in phylogenetic studies. The results will then be incorporated into a new phylogenetic and heterochronic detection analyses. Questions that will be answered include the trajectories of morphological modifications that led to different types of parasitism, key innovations related to different levels of species diversity, convergently and ontogenetically differentiated miniaturization trajectories through integrative phylogeny and association of life stages with specific habitats (e.g., psammophile).

Mots-clés

Catfish; Neotropical; Ontogeny; Phylogeny; Trichomycteridae

L'Appui à l'évaluation des risques d'extinction des bryophytes endémiques d'Outre-Mer dans le cadre du projet FentOM

Luce Martin^{1,2}, *Sébastien Leblond*², *Simon Veron*¹, *Elise Lebreton*³, *Arthur Bernard*¹



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Patrimoine Naturel (PatriNat UMS2006), OFB, CNRS, MNHN, 75005 Paris, France

³ UR InBioS, Université de Liège, Liège, Belgique

Les bryophytes constituent le second plus grand groupe de plantes terrestres, et présentent une vulnérabilité aux changements climatiques, ainsi qu'à la destruction de leurs habitats. Les connaissances sur ces derniers restent pourtant assez rares. Mais récemment, des critères d'évaluation de leur état de conservation ont été proposés, et ont permis d'estimer que 22,5% des bryophytes d'Europe sont considérés comme menacés. Ce stage consiste à réaliser un état des connaissances : mieux connaître la distribution, l'écologie, ainsi que les menaces pesant sur la bryoflore endémique terrestre de ces territoires. L'objectif est de contribuer à l'évaluation de l'état de conservation des espèces. Ainsi, nous avons rassemblé des données d'occurrences, qui renseignent sur la présence d'un individu en un temps donné, et qui permettent donc de connaître la répartition spatio-temporelle des espèces. Ces données peuvent être issues de bibliographies ou d'herbiers, ou bien directement de bryologues. Ensuite, ces données sont informatisées dans cardobs, outil de gestion en ligne. Les stations réunissent plusieurs informations, à savoir le lieu, la date, et le récolteur. Mais d'autres informations sont également renseignées, telles que la source de la donnée, le déterminateur de l'espèce, la procédure de géolocalisation, etc. Par la suite, je compléterai une base de traits de vie et recenserai les menaces qui pèsent notamment sur l'habitat des espèces. Cette étude conduira à la production d'une base de données, ainsi qu'à des cartes de répartition spatio-temporelle des espèces. Ces résultats permettront de contribuer à l'établissement d'une liste rouge UICN, et de proposer des actions de conservation in et ex situ.

Mots-clés

bryophytes ; endémisme ; Outre-mer ; conservation

Big-headed fossils: cranial reconstruction and frill function in Permian weigeltisaurid reptiles (Diapsida, Weigeltisauridae)

Valentin Buffa¹, ***Marcus Zuber***^{2,3}, ***Eberhard Frey***⁴, ***Jean-Sébastien Steyer***¹, ***Michel Laurin***¹

¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

² Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute for Photon Science and Synchrotron Radiation (IPS), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Germany

³ Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Laboratory for Applications of Synchrotron Radiation (LAS), Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Germany

⁴ Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Abteilung Geowissenschaften, Erbprinzenstraße 13, Germany

The Weigeltisauridae, known from the Lopingian (Late Permian) of Madagascar, Western Europe and Russia, are the first known gliding vertebrates. While their arboreal lifestyle and gliding capacity is commonly accepted, the functional context of their unique cranial morphology remains poorly known. A detailed examination of weigeltisaurid specimens from Madagascar and Germany based on direct observation and Computed Laminography allowed for the complete redescription of the weigeltisaurid skull and led to a novel cranial reconstruction. The skull of these enigmatic animals bears an elongate frill and conspicuous bony spikes, strongly reminiscent of the head of extant chamaeleonids or ceratopsian dinosaurs. The length, shape and ornamentation of the frills of these animals show substantial interspecific variability, but the presence of the frill itself is not sexually dimorphic, as in more recent reptiles. Sharp crests ventral to the frill bones indicate a broad surface of origin for the temporal musculature in weigeltisaurids, suggesting an increased bite force compared with reptiles of the same size. A similar morphology was reported in chamaeleonid squamates and inferred in ceratopsian dinosaurs with respect to different food items, indicating a convergent acquisition of an increased bite force. By analogy with extant frilled animals, we suggest that the weigeltisaurid frill, adorned by tubers and spikes, may have served as a display structure, a deterrent against competitors and predators, and as a defensive structure.

Mots-clés

Gliding reptiles; Weigeltisauridae; Frill function; Computed Laminography; Permian

Hard to catch: experimental evidence supports evasive mimicry

***Erika Pérez*¹, *Janne K. Valkonen*², *Keith R. Willmott*³, *Pável Matos-Maraví*⁴, *Marianne Elias*¹, *Johanna Mappes*⁵**



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Department of Biological and Environmental Science, University of Jyväskylä, Finland

³ McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, USA

⁴ Biology Centre CAS, Institute of Entomology, Branišovská 31, České Budějovice, Czech Republic

⁵ Organismal and Evolutionary Biology Research Program Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki, Finland

Most research on aposematism has focused on chemically defended prey but signalling difficulty of capture remains poorly explored. Similar to classical Batesian and Müllerian mimicry related to distastefulness, such "evasive aposematism" may also lead to convergence in warning colours, known as evasive mimicry. A prime candidate group for evasive mimicry are Adelpha butterflies, which are agile insects and show remarkable colour pattern convergence. We tested the ability of naïve blue tits to learn to avoid and generalise Adelpha wing patterns associated with difficulty of capture, and compared their response to that of birds that learned to associate the same wing patterns with distastefulness. Birds learned to avoid all wing patterns tested, and generalised their aversion to other prey to some extent, but learning was faster with evasive prey compared to distasteful prey. Our results on generalisation agree with longstanding observations of striking convergence in wing colour patterns among Adelpha species since, in our experiments, perfect mimics of evasive and distasteful models were always protected during generalisation and suffered the lowest attack rate. Moreover, generalisation on evasive prey was broader compared to that on distasteful prey. Our results suggest that being hard to catch may deter predators at least as effectively as distastefulness. This study provides empirical evidence for evasive mimicry, a potentially widespread but poorly understood form of morphological convergence driven by predator selection.

Mots-clés

Adelpha, evasive aposematism, predator learning, distastefulness, convergence, prey defence

Étude de la Diversification des Corallines

***Lucas Pavlovic*^{1,2}, *Line Le Gall*², *Florence Rousseau*²**



¹ AgroParisTech, 78850 Thiverval-Grignon, France

² Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

Les Corallines sont un groupe d'algues rouges à la répartition mondiale et présentant une grande diversité morphologique. Ces deux caractéristiques font d'elles des espèces aux rôles variés dans les écosystèmes où elles sont présentes (création des bancs de maërl, cémentation des récifs). L'émergence du groupe remonterait au Jurassique inférieur (Peña et al., 2020), suivie par plusieurs phases de diversification ayant donné naissance aux taxons existant actuellement. Étant des algues calcifiées, les Corallines sont sensibles à l'acidification des océans et donc aux changements climatiques, auxquels pourraient être liés ces phases de diversification. Afin d'étudier un potentiel lien entre changement climatique et diversification, une base de données rassemblant près de 5000 copies du gène *psbA*, chacune correspondant à un spécimen géoréférencé, est réalisée. Cette étape sera suivie d'une délimitation d'espèces. D'autre part, la répartition géographique globale des spécimens sera superposée avec des données de Température de Surface en Mer (SST) (MARSPEC, Sbrocco Barber (2013)), utilisées dans cette étude comme proxy de l'évolution de la température en mer au cours des temps géologiques. Enfin, l'analyse de diversification sera réalisée, basée sur les données précédentes combinées aux datations inférées par Peña et al. (2020). Le résultat de cette analyse -un modèle de diversification des Corallines en fonction de la SST- pourrait in fine apporter des informations concernant l'interaction changement climatique-diversification des Corallines, et donc constituer une base pour prédire l'évolution de ce taxon dans un contexte de changement climatique d'origine anthropique.

Mots-clés

Corallines; Phylogénie; Diversification; Changement climatique; Espèces

De la truffe aux réseaux mycorhiziens et endophytiques

Liam Laurent-Webb¹, Marc-André Selosse¹



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

Les champignons ectomycorhiziens jouent des rôles majeurs dans les écosystèmes tempérés, et certains d'entre eux présentent également un enjeu économique. La truffe noire (*Tuber melanosporum*), célèbre pour ses vertus gastronomiques, est un champignon ectomycorhizien appartenant à la division des Ascomycètes. La maîtrise du processus de mycorhization en pépinière a permis le développement de truffières plantées, dans la zone d'endémisme de l'espèce (Europe) mais également son introduction sur d'autres continents (Amérique du Nord, Amérique du Sud, Australie). Les conséquences de telles introductions sur la diversité et la biologie des truffes noires n'a pas été évaluée à ce jour. Nous nous proposons donc de comparer différentes populations (France, Australie et Argentine) en utilisant des outils de génétique des populations. Nos premiers résultats suggèrent qu'à l'échelle des truffières, l'introduction de la truffe en Australie ne s'est pas accompagnée d'une perte de diversité ni de modifications biologiques majeures. La diversité à l'échelle du pays semble cependant faible. Des travaux récents, combinant des approches de biologie moléculaire (metabarcoding) et de microscopie (FISH), ont mis en évidence la présence de *T. melanosporum* dans les racines de plantes non ectomycorhiziennes autour d'arbres producteurs. Cette colonisation diffuse, qualifiée d'endophyte, élargit donc la niche écologique de la truffe noire : ses filaments colonisent les racines d'arbres ectomycorhiziens mais également les racines de plantes non ectomycorhiziennes. En couplant analyses moléculaires et microscopiques, nous souhaitons déterminer si cette dualité d'interactions peut se généraliser à d'autres modèles d'interactions plantes/champignons mycorhiziens, dans des climats contrastés (tempéré et désertique).

Mots-clés

Génétique des populations ; truffe ; réseaux mycorhiziens; microscopie ; metabarcoding

Co-habitation : générer un marqueur de changement

Valentine Perrin^{1,2}, ***Jean-Sébastien Steyer***³



¹ Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay, 91190 Gif-sur-Yvette, France

² Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

³ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

L'Anthropocène fait l'objet de multiples débats discursifs quant à son commencement qui pourrait être rapporté au Néolithique avec les débuts de l'agriculture. Alors que l'essentiel des modes de production de nos sociétés thermo-industrielles repose sur la domestication d'espèces sauvages, ce pan de l'histoire naturelle marque de nombreuses mutations dans le rapport que l'humain entretient avec les autres êtres vivants. Le principe de coévolution que l'on connaît aujourd'hui repose sur un équilibre fragile, représentatif d'une société en déclin. A quoi ressembleront les espèces domestiquées pour la consommation dans un futur proche ? Comment sont-elles susceptibles d'évoluer dans un contexte où les interférences culturelles et biologiques s'entremêlent et se défient ? Ce schéma d'évolution anthropique, rendu possible par le progrès technique, n'a-t-il pas basculé dans une forme d'esclavagisme moderne ? A travers cette étude, je propose d'explorer comment des principes de biologie spéculative transposés au design, peuvent initier une réflexion discursive, à la fois mobilisatrice et impactante sur notre rapport au vivant en ouvrant un espace de discussion interdisciplinaire concernant des implications éthiques, culturelles, politiques et économiques. Loin de concevoir des changements phénotypiques en vue d'une « amélioration » des bio-artefacts comme une finalité, un objectif en soi, le projet de recherche se propose de designer la vie comme une prise de position et un éclairage sur le système sociétal occidental.

Mots-clés

domestication ; instrumentalisation ; interférences ; variabilité ; éthique

Les caractères morphologiques des feuilles de litière permettent-ils de caractériser à eux seuls les paramètres environnementaux locaux ?

Camille Henriet¹, Dario De Franceschi¹



¹ Centre de Recherche en paléontologie (CR2P UMR7207), CNRS, MNHN, Sorbonne Université, 75005 Paris, France

L'observation de plusieurs caractères morphologiques de feuilles de 1 m² de litière actuelle de la forêt d'Uppangala, située dans les Ghâts occidentaux du sud de l'Inde, nous a permis d'utiliser les méthodes LA, LMA et CLAMP dont le but est d'estimer les valeurs des paramètres environnementaux contemporains à la croissance des feuilles. Ces méthodes, habituellement utilisées pour l'étude de feuilles fossiles, sont ici appliquées à des feuilles de litière d'une forêt dont les paramètres climatiques sont enregistrés depuis plus de 30 ans. Le but de cette étude est de mettre en évidence la pertinence de ces méthodes pour un environnement de forêt tropicale humide en Inde. Cette étude montre que la valeur de MAP (Mean Annual Precipitation) obtenue avec la méthode LA ne correspond pas du tout à la valeur mesurée par les équipes de recherche sur le terrain. La valeur de MAP obtenue avec la méthode CLAMP s'approche plus de la réalité et est déjà typique d'un environnement hygrophile. La différence entre les valeurs calculée et mesurée s'explique par un petit échantillonnage et le calibrage non adapté des deux méthodes. Les valeurs de MAT (Mean Annual Temperature) obtenues avec les trois méthodes sont en revanche très proches des valeurs réelles malgré un échantillonnage d'1 m² de litière seulement. Les méthodes LA, LMA et CLAMP permettent ainsi de caractériser de manière globale un environnement de forêt tropicale humide grâce à l'étude morphologique d'un nombre restreint de feuilles.

Mots-clés

morphologie foliaire ; litière ; paléobotanique ; Climate Leaf Analysis Multivariate Program (CLAMP) ; Leaf Margin Analysis (LMA)

Modéliser l'influence des organisations sociales humaines sur la diversité génétique

Léa Guyon^{1,2}, *Raphaëlle Chaix*³, *Evelyne Heyer*³



¹ Ecole Normale Supérieure Paris, 75005 Paris, France

² Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

³ Éco-anthropologie (EA UM7206), CNRS, MNHN, Université de Paris, 75016 Paris, France

Les populations humaines présentent une très grande diversité d'organisations sociales. Celles-ci sont régies par trois grandes règles : la règle de filiation, qui définit le ou les groupe(s) d'appartenance d'un individu, la règle d'alliance, qui spécifie les types de mariages autorisés ou interdits, et la règle de résidence post-maritale, qui indique le lieu de résidence des couples après leur mariage. Aujourd'hui, la majorité des populations humaines présente une organisation patrilinéaire (40%) patrilocale (64%), c'est-à-dire que les individus sont affiliés au groupe de leur père et que les femmes migrent dans le village de leur mari après le mariage, mais l'histoire de ces organisations sociales reste largement méconnue. Plusieurs études ont mis en évidence l'existence d'une influence des organisations sociales introduisant des biais démographiques liés au sexe (patrilinéarité, matrilinearité, patrilocalité, matrilocalité) sur la diversité génétique humaine, notamment au niveau des marqueurs uniparentaux (ADN mitochondrial et chromosome Y) mais également sur les rapports de diversité chromosome X / autosomes. La modélisation de ces différentes règles à partir de nos connaissances sur les organisations sociales humaines permettrait de mieux comprendre leurs effets sur la diversité génétique des populations humaines et d'identifier les estimateurs de diversité qui permettraient d'inférer, à partir d'ADN moderne ou ancien, les règles de résidence et de parenté à l'œuvre dans ces populations.

Mots-clés

Anthropologie génétique; modélisation; organisations sociales; démographie sexe-spécifique; diversité génétique

New insights into kinship, social dynamics and phylogeography of the most socially dimorphic species of the marine realm: the sperm whale (*Physeter macrocephalus*)

Justine Girardet¹



¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

From evolutionary and conservation perspectives, understanding what forces shape genetic diversity in natural populations is fundamental. But it may be challenging for the marine megafauna. Sperm whale (*Physeter macrocephalus*), one of the most cultural species of the marine realm, presents a unique social organisation: adult male sperm whales are long distance runners, feeding in high latitudes and mating in warm waters where stable, assumed matrilineal, social groups of females and juveniles live. In Mauritius, a long-term monitoring based on underwater observation and individual-specific sampling of sperm whales enabled to identify 26 adult males as well as 25 adult females and juveniles of a same social unit. Biopsies taken near the Kerguelen and Crozet Archipelagos (Southern Indian Ocean) were also analyzed. Through genetic analyses (mitochondrial DNA control region sequencing and microsatellite profiling), this study aimed (1) to investigate kinship and social dynamics of a social unit and, (2) to study phylogeography and geographical/social fidelities of adult males in the Indian Ocean. Based on our results, we can confirm the matrilineality of the social unit studied and show that kinship play a strongly predominant but non-exclusive role in its dynamics. Concerning adult males, our results support a model of male-mediated gene-flow occurring at the level of the whole Indian Ocean, excluding social philopatry, but likely including a large-scale geographical fidelity for the ocean basin interconnected to a small-scale social fidelity for matrilineal social groups.

Mots-clés

Sperm whale, kinship, fidelity, Indian Ocean, phylogeography

Discovery of known and unknown genetic entities in marine plankton

Pavla Debeljak¹, Lucie Bittner¹, Eric Pelletier²

OE

¹ Institut Systématique Évolution Biodiversité (ISYEB UMR7205), MNHN, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, 75005 Paris, France

² Genomic analysis of eukaryotes (UMR8030), Genoscope, CEA, 91057 Evry Cedex, France

Despite its importance for human well being, marine plankton remains poorly characterised and understood, in particular because of its high diversity in terms of species, functions, but also behaviours, and more globally their role(s) in the ecosystem. Recent metagenomic studies have revealed that marine plankton is far more diverse than previously thought, with hundreds of thousands of genetically distinct taxa and more than 150 million genes documented, however more than half of the planktonic omic sequences have still unknown taxonomy and/or function. Through the application of sequence similarity networks, remote homologies as well as novel genes can be identified and potential function can be inferred. Using the largest marine eukaryotic sequence collection we explore this planktonic omic 'dark matter' at a global scale and describe the environmental context and ecological preferences.

Mots-clés

Plankton; Metagenomics; Unknowns; Ocean; Sequences

PARTENAIRES

Depuis sa fondation en 1996, le Bureau des Doctorants et Etudiants du Muséum, demeure la seule association actant pour une vie sociale des doctorants et étudiants en master au sein de l'institution du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN).

Les statuts de l'association, fixent pour missions principales : (1) l'intégration des doctorants et étudiants au sein de m'établissement ; (2) la promotion du travail de recherche des doctorants, étudiants et jeunes docteurs ; (3) la vigilance du respect des statuts des doctorants, à leurs conditions de travail, et à leur intégration dans la vie politique de l'établissement ; (4) la promotion des sciences auprès du grand public ; (5) l'incitation aux échanges entre jeunes chercheurs ainsi que la création d'un réseau de jeunes chercheurs.

Le BDEM se maintient d'années en années, plus ou moins facilement, car les ressources humaines ne sont pas toujours suffisantes, les bénévoles donnant de leur temps libre pour gérer l'association.

Malgré cela, et parce que l'intérêt pour les étudiants et doctorants est réel, le BDEM se maintient depuis maintenant 25 ans. En constante évolution, l'association pousse en permanence vers l'avant ses activités et ses ambitions, toujours dans l'objectif d'en faire profiter la communauté étudiante de l'établissement.

Cette année encore, l'organisation du Congrès des Jeunes Chercheurs du Muséum National d'Histoire Naturelle avec le soutien de la Direction de l'Enseignement et des Formations (DIREF) s'inscrit dans la continuité des missions du BDEM afin de promouvoir la recherche de l'établissement par ses acteurs.



**MUSÉUM
NATIONAL HISTOIRE
NATURELLE**
vie étudiante

