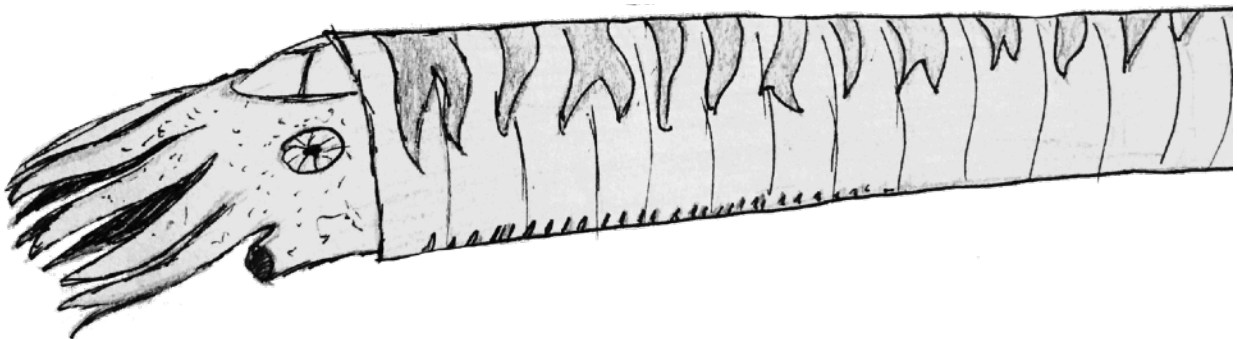
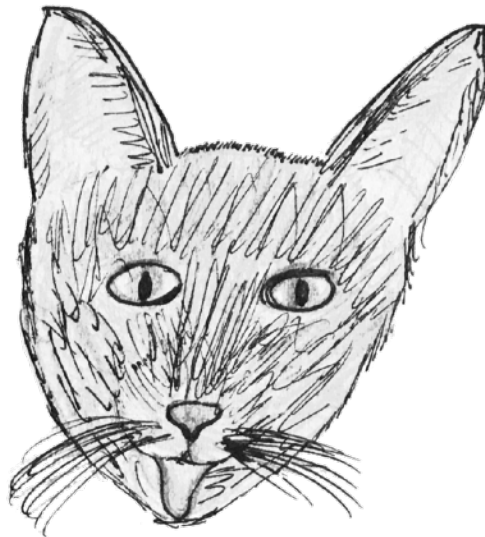


JUILLET-OCTOBRE 2020 – VOL.24 NO.4



PALÉO- BULLETIN



• HOMO ERECTUS • LA LANGUE DES CHATS • L'ÉVOLUTION DES PLUMES
CHEZ LES OISEAUX • CÉPHALOPODES PRÉHISTORIQUES • ET BIEN PLUS!

PALÉO- BULLETIN

Table des matières

Dernière apparition d'Homo erectus à Java en Indonésie	3
Chronique de Lorraine	4
L'évolution des plumes chez les oiseaux	6
Code éthique de la collection de fossiles au Québec	8
Actualités paléontologiques	9
Présentation de Louis-Philippe Bateman	18
S'il vous-plait... dessine-moi un céphalopode préhistorique	18
Annonces	30



Dernière apparition d'*Homo erectus* à Java en Indonésie

Homo erectus est une espèce d'hominidé qui a atteint Java (Indonésie) il ya plus de 1,5 million d'années. Douze calottes crâniennes et deux tibias ont été découverts à partir d'un lit d'ossements environ 20 mètres au-dessus de la rivière Solo à Ngandong (centre de Java) entre 1931 et 1933, et sont la forme la plus avancée en âge, de l'espèce *H. erectus*. Malgré l'importance des fossiles de Ngandong, la relation entre les fossiles, le remplissage des terrasses et les âges ont fait l'objet de nombreux débats. Ici, pour résoudre l'âge des preuves fossiles de Ngandong, nous avons utilisé la modélisation bayésienne (les statistiques bayésiennes sont une théorie dans le domaine des statistiques où la probabilité exprime un certain degré de croyance dans un événement) de 52 estimations radiométriques pour établir – à notre connaissance – la première chronologie à l'échelle régionale, vallée et locale qui soit robuste.



Homme de Solo (Java), Ngandong 7.

Nous avons utilisé la datation de spéléothèmes de la série d'uranium. Les spéléothèmes sont des concrétions calcaires formées par l'action de l'eau et de sels minéraux précipités [stalactites, stalagmites dans une grotte, travertins (roche sédimentaire calcaire plus ou moins vacuolaire que l'on trouve dans les terrasses)], pour limiter l'évolution chronologique du paysage régional. Des méthodes comme la thermoluminescence, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, datation en séries d'uranium et résonance de série électron-spin d'uranium [US-ESR] datant de fossiles non-humains pour dater directement notre réexcavation de Ngandong. Nous montrons qu'il y a au moins 500 mille ans [Ka] la rivière Solo a été détournée dans les collines de Kendeng, et qu'elle a formé la séquence de terrasse Solo entre 316 et 31 Ka et la terrasse Ngandong entre environ 140 et 92 Ka.

Les fossiles non humains récupérés lors des réexcavations de Ngandong datent entre 109 et 106 Ka (série d'uranium-minimum) et 134 - 118 Ka (UA-ESR), avec des âges modélisés de 117 à 108 mille ans (Kyr) pour le lit d'os *H. erectus*, qui s'est accumulé pendant les conditions d'inondation. Ces résultats nient les âges extrêmes qui ont été proposés dans le passé pour le site et solidifient Ngandong comme la dernière occurrence connue de cette espèce de longue durée.

COMMENTAIRE de François Quintal :

L'étude géostratigraphique du site à Ngandong a été vraiment compliquée. En 2019, l'équipe de Russel Ciochon (Université de l'Iowa) a conclu une décennie de travail de

datation (par l'uranium-thorium, par thermoluminescence, et par l'argon) des fossiles de Ngandong, à Java, en Indonésie. Le site de fouille se situe dans les collines de Kendeng (un anticlinal : pli convexe vers le haut) dont la rivière Solo traverse les collines. La terrasse Ngandong est la troisième terrasse à partir du sommet sur quatre dans la région. À noter que dans ce cas-ci, les âges géologiques décroissent en profondeurs. Ce qui contredit la loi de superposition des couches en stratigraphie. Au niveau inférieur près de la rivière, la terrasse est datée autour de 31 mille ans alors que la terrasse au sommet est datée de 358 000 ans.

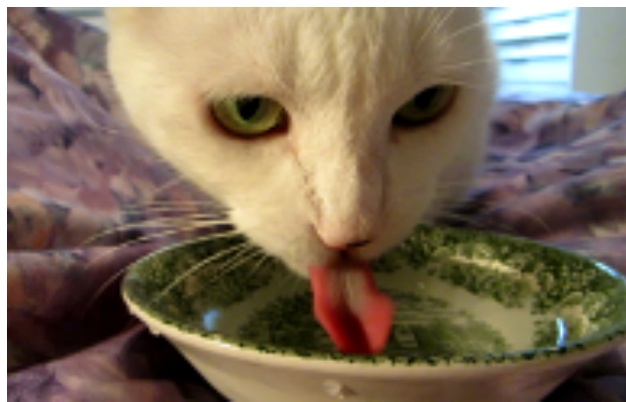
Chronique de Lorraine

Par : Lorraine Legault

La langue des félins défie les lois de la gravité.

C'est en observant une fois de plus ma chatte bien aimée Mini-Mousse que j'ai eu envie de me renseigner davantage sur sa mystérieuse petite langue. Nous savons tous que la langue des chats est rugueuse et que celui-ci l'utilise comme « brosse à poils », mais quels autres secrets cache t-elle? Pour le savoir, j'ai trouvé un article très intéressant qui a été publié dans le magazine Scientific American de novembre 2010. Je vous en fait un petit résumé.

Ce sont des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology, Pedro Reis et son équipe qui ont effectués cette recherche. Ce qui nous intéresse ici est d'étudier de plus près la technique extraordinaire employée par les félins pour boire. Celle-ci semble-t-il défie les lois de la gravité. C'est grâce à l'aide d'une caméra rapide leur permettant de décomposer le mouvement de la langue que Pedro Reis a pu expliquer ce phénomène.



Mini-Mousse.

Le langue du chat ne fait qu'effleurer la surface de l'eau. Lorsqu'il la remonte très vite, les forces d'inertie sont telles qu'une partie du liquide suit le mouvement ascendant, ce qui fait que l'eau se retrouve sous la langue et non sur sa partie supérieure. Le félin boit alors en ramenant celle-ci à l'intérieur de sa gueule. La vitesse avec laquelle il utilise sa langue crée un équilibre parfait entre l'inertie et les forces de gravité. Il sait exactement

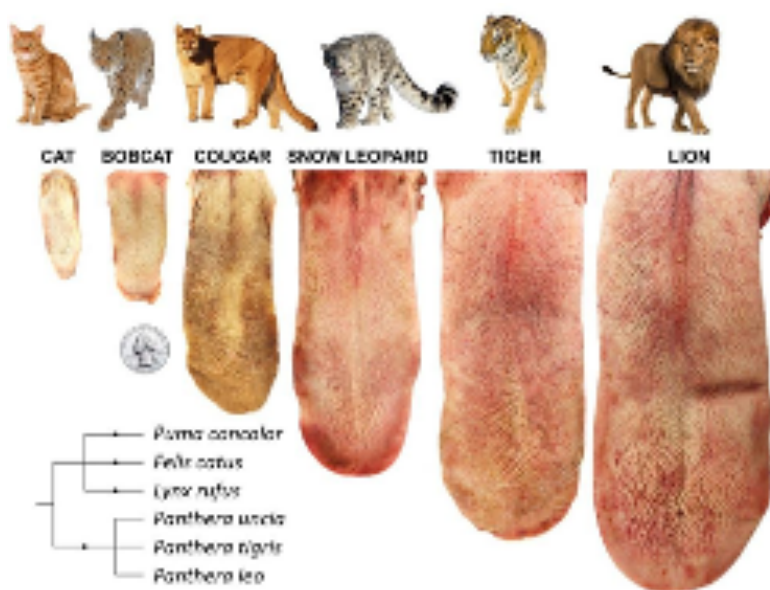




Papilles de langues de chats.

quand il doit fermer la gueule avant que la colonne d'eau ne s'effondre», explique Pedro Reis. S'il attendait une fraction de seconde supplémentaire, les forces de gravité prendraient le dessus sur l'inertie et la langue se viderait.

Je veux mentionner avant de terminer que la langue des chats est tapissée de 300 petites papilles qui se terminent en pointes courbes et creuses, dont la forme permet d'attirer et d'emmagasiner l'eau de la salive par tension, et de la transférer à la base des poils lors de son toilettage. Excellente petite mécanique n'est ce pas?



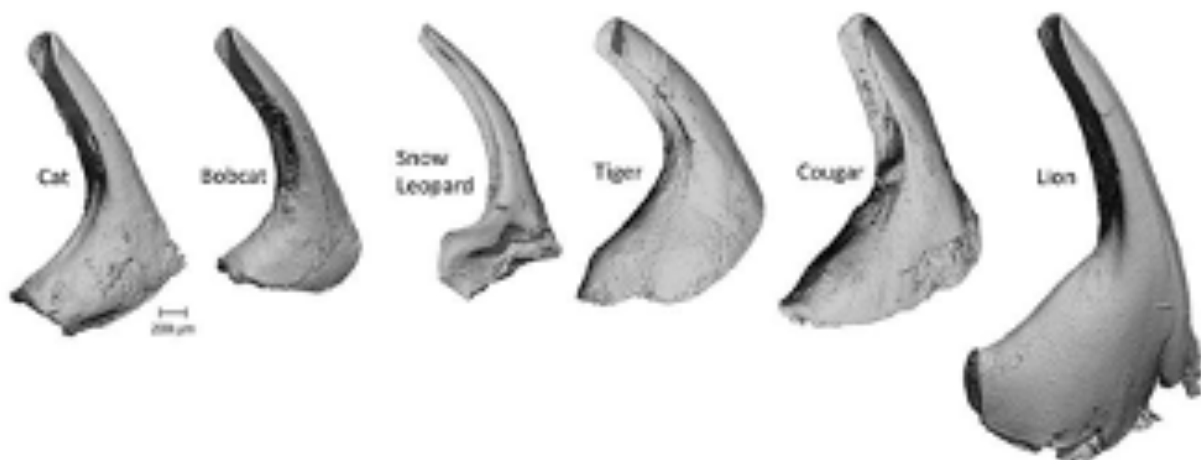
Langues de félins

Il est intéressant de noter que la chatte lèche régulièrement ses chatons afin de manifester son affection et créer des liens avec sa progéniture mais aussi ce comportement aide à stimuler l'anus des bébés les aidant ainsi à faire leurs besoins.

Comme nous pouvons le constater la langue des félins accomplit de nombreuses tâches et joue un rôle essentiel dans la vie de ceux-ci.

À bientôt,

Lorraine



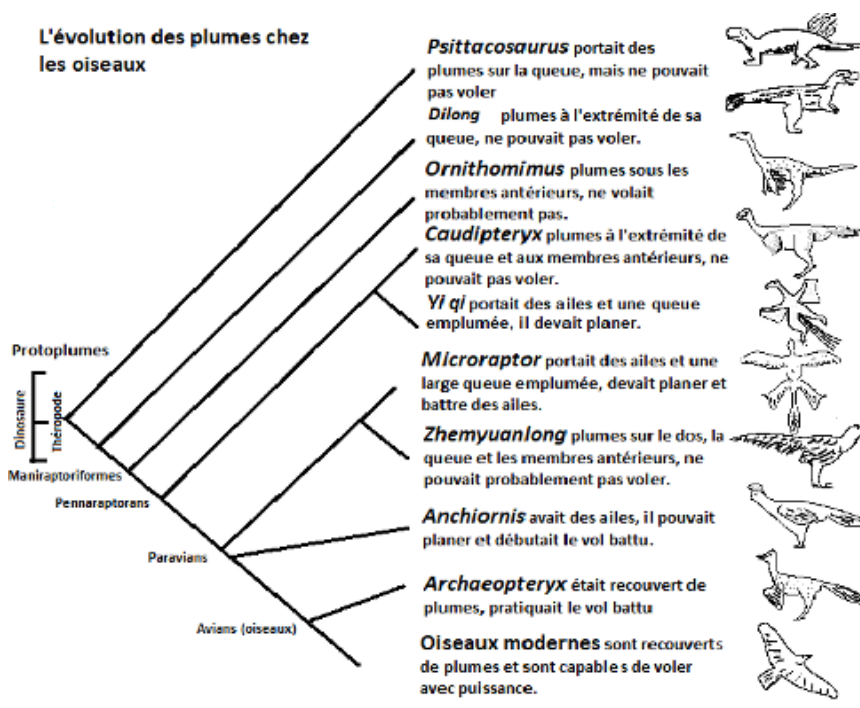
Papilles de toilettage des félins

Toute l'équipe du Paléo-bulletin vous invite à suivre la chronique nature de Lorraine sur la page Facebook de La Maison des Familles La Cigogne du Lac St-Jean est. Elle y publie deux articles par mois. Bien sûr, ne manquez pas sa chronique dans notre journal.

L'évolution des plumes chez les oiseaux

Par : François Quintal

Comme vous le voyez dans ce cladogramme paru dans la revue Science de l'American Association for the Advancement of Science, USA, du mois d'octobre 2019, les plumes n'ont pas toujours servi à voler.



Cladogramme de l'évolution des plumes chez les oiseaux, paru dans la revue de l'American Association for the Advancement of Science.

Pour l'historique des proto-plumes, je vous dirais que ces phanères (production kératinisée de la peau) seraient apparus dans un groupe de théropodes bipèdes et carnivores. Plusieurs variétés de plumes de dinosaures à des stades primitifs ont été découvertes en Chine, au Myanmar et en Australie. Que ce soit des plumes de duvet pour l'isolation, des

plumes longues qui ont pu jouer un rôle de caractère sexuel ou servant à stabiliser la course des dinosaures. L'étude des plumes montre que celle-ci se forme à partir d'un tube et s'aplanit à la sortie de celui-ci.

Psittacosaurus : Dinosaur herbivore faisant partie du sous-ordre des néocératopsiens. Le clade des psittacosauridae représente la première radiation des cératopsiens (dinosaures à cornes), mais leur morphologie est divergente de la morphologie générale des cératopsiens. Ils sont intégrés dans le groupe des ornithischiens. Ils mesurent deux mètres de longueur et pèsent environ 20 kg. Ils ont une posture bipède, museau haut et court, narine positionnée en haut à l'extérieur, possédait cinq doigts à la main dont deux doigts réduits en périphéries, quatre doigts fonctionnels au pied dont un cinquième réduit à l'intérieur. Des centaines de fossiles ont été recueillis, y compris plusieurs spécimens complets. Un individu a été trouvé conservé avec de longs filaments sur la queue et des écailles sur le reste du corps. Du Jurassique tardif au Crétacé précoce. Ne pouvait pas voler.

Dilong : C'est un dinosaure carnivore mesurant environ 1,60 mètre de longueur pour un poids de 15 kilogrammes. Il fait partie de la superfamille des Tyrannosauridea, du clade des Coelurosauria. Philippe J. Currie estime probable que tous les théropodes de type Coelurosauria portaient des plumes. Pour *Dilong*, ses plumes étaient primitives, sous forme duveteuse et non pennée. Selon plusieurs paléontologues, ce seraient des proto-plumes.

Ornithomimus : Dinosaur herbivore-omnivore qui mesurait environ 3,80 mètres pour un poids de 170 kg. Ces théropodes ressemblaient aux autruches modernes. Ils font partie de la famille des Ornithomimidae. Les adultes portaient des plumes pennées au niveau des membres antérieurs, alors que les jeunes n'avaient que des plumes duveteuses.

Caudipteryx : Petit dinosaure omnivore d'environ 1 mètre de longueur. Il fait partie de la famille des Caudipterygidae. Il avait de longues plumes sur les pattes avant et sur la queue. Les plumes étaient symétriques avec des aubes et des barbes de 15 à 20 centimètres de longueur. Au niveau des avant-bras, ces plumes étaient organisées en éventails sur le deuxième doigt. On peut penser à des rémiges primaires.

Yi qi : Théropode de petite taille, carnivore, d'une envergure de 50 centimètres et d'un poids de 400 grammes. Il fait partie de la famille des Scansoriopterygidae. Les plumes sont simples avec de longues tiges couvertes de filaments minces et touffus. Les plumes des bras et des pattes atteignent 6 centimètres de longueur. On note la présence d'une membrane entre les doigts et l'os styloforme (ayant la forme d'une colonne). Il avait l'apparence d'une chauve-souris moderne.

Microraptor : Petit dinosaure carnivore mesurant 80 centimètres de longueur pour un poids de 1,5 kilo. Il fait partie de la famille des dromaeosauridae. *Microraptor* possédait deux paires d'ailes. Autant pour les membres antérieurs que pour les pattes. Il devait s'en servir pour planer plutôt que pour voler. Son corps était recouvert de plumes épaisses et sa longue queue se terminait en forme de losange.

Zemuyuanlong : Dinosaure de 1,65 à 2,0 mètres de longueur et pesant une vingtaine de kilos. Il fait partie de la famille des dromaeosauridae. Ses bras étaient très courts, plus courts que ses jambes. Ses plumes fibreuses recouvraient la plus grande partie de son corps. C'était comme un manteau de filaments avec de grandes plumes sur la queue et ses bras.

Anchiornis : C'est presque un oiseau, tout en étant un dinosaure à plume mesurant environ 34 cm de longueur pour un poids de 110 grammes. De la famille des anchiomithidae il est carnivore. Il possède de longues plumes sur les mains, les bras, les jambes et les pieds. En plus de posséder une crête de plumes sur la tête. *Anchiornis* avait de grandes ailes avec des plumes semblables aux plumes permettant le vol ainsi que des plumes sur les pattes arrière.

Archaeopteryx : Dinosaure aviens de moins de 60 cm de longueur. Bien qu'il ne pratiquait pas le vol battu comme les oiseaux modernes, il pouvait voler. De la famille des Archaeopterygidae, c'était un piscivore-insectivore. Ses plumes sont similaires à celles des oiseaux volants actuels. C'est-à-dire : rémiges asymétriques avec des plumules à la base. L'*Archaeopteryx* de Berlin possède de longues plumes sur ses pattes, un peu comme les ratites. Cependant, *Archaeopteryx* ne pouvait pas décoller du sol comme les oiseaux modernes, car il lui manquait une articulation humérale nécessaire au mouvement ascendant. *Archaeopteryx* est bien un oiseau primitif.

Code éthique de la collection de fossiles au Québec

Extrait du groupe Facebook de la Société de Paléontologie du Québec, administré par Jean-Marc Ethier, le 18 octobre, à 18 h 35 :

Bonjour à tous les fouilleurs de terrain au Québec !

Nicolas St-Martin a posé une question, à savoir s'il existait un Code d'éthique pour la recherche de fossiles sur les sites fossilifères.

Ma réponse est : Il n'en existe pas au Québec sous forme écrite (au meilleur de mes connaissances); ça se transmet plutôt de façon orale dans la mesure que les amateurs expérimentés veulent l'enseigner.

Je trouve qu'un Code d'éthique écrit (version Québécoise) serait un magnifique outil de promotion et de culture scientifique pour nous tous. Je trouve un tel projet très important et intéressant.

Est-ce que quelques-un d'entre vous voudriez participer à rédiger ce document ??????

Je voudrais y participer mais je veux le faire en équipe. J'ai plusieurs idées et références... je les partagerai au moment opportun dans la progression du projet de rédaction.

Écrivez ici votre point de vue et/ou de quelle manière vous voudriez participer.

J'attends vos réponses !

Actualités paléontologiques

Par : Louis-Philippe Bateman

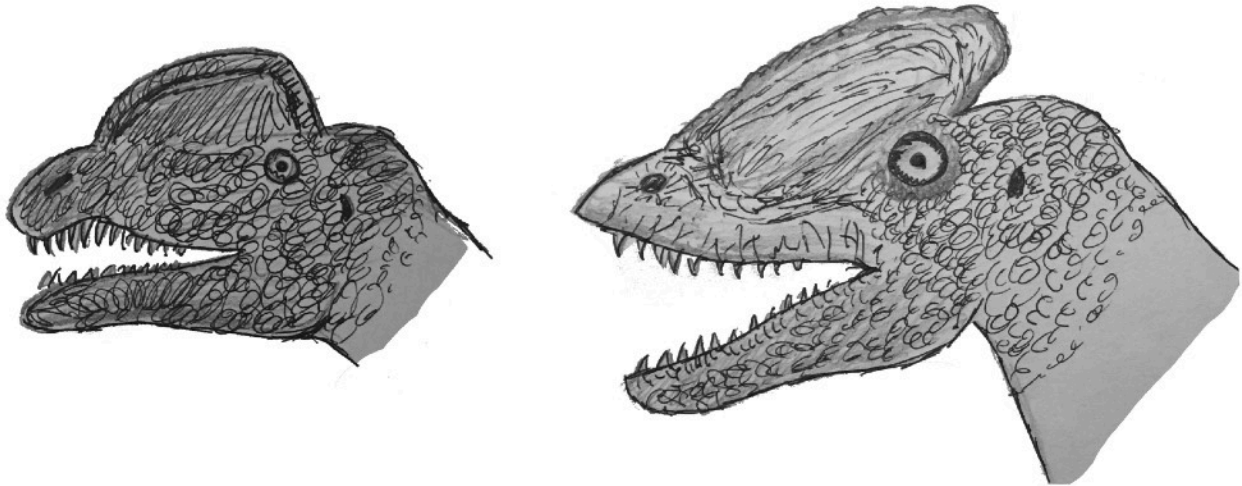
Étant donné la longue période entre la dernière parution du bulletin, il y a beaucoup de rattrapage à faire sur le plan des actualités paléontologiques! Voici quelques sujets qui ont attiré l'attention du monde de la recherche depuis le mois de juillet :

Dinosaures :

- La description de grandes concentrations de dents de spinosaure par Beevor et al. viennent réitérer la découverte d'Ibrahim et al. en avril, sur le mode de vie aquatique du *Spinosaurus*.

Beevor, T., Quigley, A., Smith, R. E., Smyth, R. S., Ibrahim, N., Zouhri, S., & Martill, D. M. (2021). Taphonomic evidence supports an aquatic lifestyle for Spinosaurus. *Cretaceous Research*, 117, 104627. doi:10.1016/j.cretres.2020.104627

- Une nouvelle espèce dinosaure est décrite en Chine, *Changmiania liaoningensis*. Cette créature, un ornithopode primitif, a été découverte dans un terrier. Cette découverte, ainsi que la découverte plus ancienne d'un dinosaure similaire (*Oryctodromeus*) dans un terrier, porte à croire que les comportements fouisseurs (de creuser des terriers) étaient répandus parmi ce groupe de dinosaures.



L'ancienne (à gauche) et la nouvelle (à droite) vision qu'on les paléontologues du dilophosaure.

Yang Y, Wu W, Dieudonné P, Godefroit P. 2020. A new basal ornithopod dinosaur from the Lower Cretaceous of China. *PeerJ* 8:e9832 <https://doi.org/10.7717/peerj.9832>

- La description de dizaines de nouveaux ossements de *Dilophosaurus* vient bouleverser l'ancienne reconstruction de ce formidable prédateur du Jurassique inférieur. On apprend que sa crête était d'une forme différente, que le dilophosaure n'était pas un charognard et qu'il n'était pas proche cousin du *Coelophysis* et des cératosaures.

Marsh, A., & Rowe, T. (2020). A comprehensive anatomical and phylogenetic evaluation of *Dilophosaurus wetherilli* (Dinosauria, Theropoda) with descriptions of new specimens from the Kayenta Formation of northern Arizona. *Journal of Paleontology*, 94(S78), 1-103. doi:10.1017/jpa.2020.14

- Des chercheurs redécrivent le *Scelidosaurus lawleri*, le premier dinosaure dont un spécimen complet a été découvert. On apprend qu'il possédait deux petites cornes et qu'il est un des ancêtres des ankylosaures du Crétacé.

David B Norman, FLS, *Scelidosaurus harrisonii* (Dinosauria: Ornithischia) from the Early Jurassic of Dorset, England: biology and phylogenetic relationships, *Zoological Journal of the Linnean Society*, , zlaa061, <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlaa061>

- On apprend qu'un groupe d'oiseaux préhistoriques de l'Hémisphère nord étaient des cousins des manchots (aujourd'hui restreints à l'Hémisphère sud). Ces oiseaux nommés plotoptéridés ont existé d'il y a environ 34 à 37 millions d'années, jusqu'à il y a 25 millions d'années.

Gerald Mayr, James L. Goedert, Vanesa L. De Pietri, R. Paul Scofield. Comparative osteology of the penguin-like mid-Cenozoic Plotopteridae and the earliest true fossil penguins, with comments on the origins of wing-propelled diving. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 2020; DOI : 10.1111/jzs.12400

- Les dinosaures aussi tombaient malades du cancer. L'os cancéreux d'un *Centrosaurus* est décrit dans le prestigieux journal *The Lancet Oncology*.

Seper Ekhtiari, Kentaro Chiba, Snezana Popovic, Rhianne Crowther, Gregory Wohl, Andy Kin On Wong, Darren H Tanke, Danielle M Dufault, Olivia D Geen, Naveen Parasu, Mark A Crowther, David C Evans. First case of osteosarcoma in a dinosaur: a multimodal diagnosis. *The Lancet Oncology*, 2020; 21 (8) : 1021 DOI : 10.1016/S1470-2045(20)30171-6

- Un fragment d'os de *Troodon* juvénile est découvert en Alaska. Ceci indique que certains dinosaures vivaient à longueur d'année dans les endroits à hautes latitude géographique, qui étaient plus froids, même à l'époque des dinosaures.

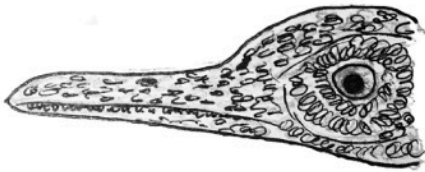
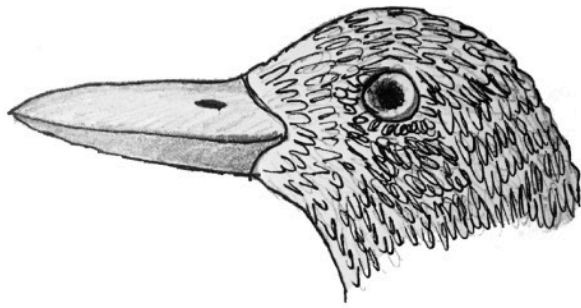
Alfio Alessandro Chiarenza, Anthony R. Fiorillo, Ronald S. Tykoski, Paul J. McCarthy, Peter P. Flaig, Dori L. Contreras. The first juvenile dromaeosaurid (Dinosauria: Theropoda) from Arctic Alaska. *PLOS ONE*, 2020; 15 (7) : e0235078 DOI : 10.1371/journal.pone.0235078

- Les premiers dinosaures pondaient des œufs mous. C'est ce que conclut une étude par des chercheurs du *American Museum of Natural History*, dont le directeur, le célèbre Mark Norell. En analysant des coquilles d'œufs du *Protoceratops* et du *Mussaurus*, les scientifiques trouvèrent des protéines altérées par le temps qui étaient les mêmes que dans les œufs des crocodiles, lézards et tortues modernes, qui pondent des œufs mous.

Mark A. Norell, Jasmina Wiemann, Matteo Fabbri, Congyu Yu, Claudia A. Marsicano, Anita Moore-Nall, David J. Varricchio, Diego Pol, Darla K. Zelenitsky. The first dinosaur egg was soft. *Nature*, 2020; DOI : 10.1038/s41586-020-2412-8

- Le fossile de queue d'un hadrosaure (*Tethyshadros*) d'une forme surprenante remet en branle plusieurs suppositions des paléontologues : elle est quasiment filiforme à son extrémité!

Dalla Vecchia F.M. (2020) - The unusual tail of *Tethyshadros insularis* (Dinosauria, Hadrosauoidea) from the Adriatic Island of the European archipelago. *Riv. It. Paleontol. Strat.*, 126(3) : 583-628.



L'*Oculudentavis* était-il oiseau (en-haut) ou lézard (en-bas)? En tout cas, il a fait verser beaucoup d'encre ces derniers temps!

•Un crâne d'animal préhistorique piégé dans l'ambre est décrit en provenance du Myanmar. Son nom : *Oculudentavis*. Ce qui suivit sa description dans le journal *Nature* est une véritable saga! En premier lieu, les auteurs ont déclaré que l'*Oculudentavis* était un oiseau miniature, le plus petit ayant jamais existé, en fait. Ensuite, d'autres experts ont publié un article stipulant que l'*Oculudentavis* était en réalité un lézard. Puis, finalement, certains ne voulaient pas discuter de l'*Oculudentavis* compte tenu de sa provenance douteuse, qui encourage le crime organisé et l'exploitation de travailleurs dans des mines dans lesquelles les conditions de travail sont inhumaines. Quelle zizanie!

Xing, L., O'Connor, J.K., Schmitz, L. et al. Hummingbird-sized dinosaur from the Cretaceous period of Myanmar. *Nature* 579, 245–249 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2068-4>

Xing, L., O'Connor, J.K., Schmitz, L. et al. Retraction Note: Hummingbird-sized dinosaur from the Cretaceous period of Myanmar. *Nature* 584, 652 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2553-9>

- Un embryon de titanosaure révèle que leurs crânes avaient une forme bien différente de celle qui aurait été anticipée. En effet, ils semblent avoir été adaptés à un mode de vie complètement différent que ceux de leurs congénères adultes, qui étaient des dizaines de fois plus gros qu'eux. En plus, l'étude réunit certains des plus grands noms de la paléontologie sud-américaine comme Rodolfo Coria et Luis Chiappe.

Kundrat, M., Coria, R. A., Manning, T. W., Snitting, D., Chiappe, L. M., Nudds, J., & Ahlberg, P. E. (2020). Specialized Craniofacial Anatomy of a Titanosaurian Embryo from Argentina. *Current Biology*, doi:10.1016/j.cub.2020.07.091

- Une étude approfondie sur les gavials en apprend plus aux paléontologues sur les différences entre les sexes chez les dinosaures non aviens. Cet exercice en anatomie comparative a déterminé que les différences entre les sexes se résument souvent à des différences de taille. Cette étude développe également une technique innovante qui

pourrait permettre de détecter le dimorphisme sexuel (la présence de différences entre les sexes) chez d'autres espèces de dinosaures.

Evan T Saitta, Maximilian T Stockdale, Nicholas R Longrich, Vincent Bonhomme, Michael J Benton, Innes C Cuthill, Peter J Makovicky. An effect size statistical framework for investigating sexual dimorphism in non-avian dinosaurs and other extinct taxa. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2020; DOI : 10.1093/biolinnean/blaa105

Autres vertébrés :

- La taille et l'apparence du célèbre mégalodon (*Otodus megalodon*) sont révisées, ainsi que sa forme. En analysant plusieurs fossiles, les chercheurs ont conclu que ce gros poisson pouvait atteindre une longueur de 16 m (52,5 pi) de long, et qu'il n'avait pas exactement la forme d'un grand requin blanc, tel qu'on le dépeint souvent.

Cooper, J.A., Pimiento, C., Ferrón, H.G. et al. Body dimensions of the extinct giant shark *Otodus megalodon* : a 2D reconstruction. *Sci Rep* 10, 14596 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-71387-y>

- Un ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) presque intact est retrouvé dans le pergélisol sibérien par des chasseurs de reines. Le spécimen est en train d'être examiné par des chercheurs.

Liesowska, A. (2020, 12 septembre). First ever preserved grown up cave bear - even its nose is intact - unearthed on the Arctic Island. Récupéré le 26 octobre 2020 de : [nhttps://siberiantimes.com/other/others/news/first-ever-preserved-grown-up-cave-bear-even-its-nose-is-intact-unearthed-on-the-arctic-island/](https://siberiantimes.com/other/others/news/first-ever-preserved-grown-up-cave-bear-even-its-nose-is-intact-unearthed-on-the-arctic-island/)

- Des chercheurs décrivent le fossile d'un ichtyosaure qui avait les yeux plus gros que la panse : il a tenté d'avaler un autre reptile marin de sa taille et a péri par la suite.

Da-Yong Jiang, Ryosuke Motani, Andrea Tintori, Olivier Rieppel, Cheng Ji, Min Zhou, Xue Wang, Hao Lu, Zhi-Guang Li. Evidence Supporting Predation of 4-m Marine Reptile by Triassic Megapredator. *Science*, 2020; 101347 DOI : 10.1016/j.isci.2020.101347

- Les fragments d'ossements de rhynchosaure (reptile préhistorique) découverts en Nouvelle-Écosse méritent le titre de nouvelle espèce : *Oryctorhynchus bairdi*. En corrélant la taille de certains de ses restes avec des restes de cousins proches, il mesurait environ 1,3 m de longueur, à son maximum. C'était un herbivore.

Hans-Dieter Sues, Adam J. Fitch & Robin L. Whatley (2020) A New Rhynchosaur (Reptilia, Archosauromorpha) from the Upper Triassic of Eastern North America, *Journal of Vertebrate Paleontology*, 40:2, DOI : 10.1080/02724634.2020.1771568



Illustration de l'*Oryctorhynchus* que j'ai fait il y a quelques mois.

- On apprend que le mastodonte américain (*Mammuth americanum*) a graduellement migré vers le nord alors que le climat changeait à la fin de la dernière Ère glaciaire. C'est la conclusion à laquelle sont venus Karpinski et al. en analysant les génomes mitochondriaux des mastodontes.

E. Karpinski et al. 2020. American mastodon mitochondrial genomes suggest multiple dispersal events in response to Pleistocene climate oscillations. *Nat Commun* 11, 4048; doi : 10.1038/s41467-020-17893

- Le *Lystrosaurus*, espèce de synapside non mammifères (les ancêtres des mammifères; ni reptiles, ni mammifères), passait à travers des périodes de dormance similaire à l'hibernation chez certains animaux modernes. Des paléontologues sont arrivés à ce résultat en examinant les ossements des défenses de cette créature, provenant de la formation Fremouw en Antarctique.

Whitney, M.R., Sidor, C.A. Evidence of torpor in the tusks of *Lystrosaurus* from the Early Triassic of Antarctica. *Commun Biol* 3, 471 (2020). <https://doi.org/10.1038/s42003-020-01207-6>

- On décrit un nouveau mosasaure, *Gnathomortis stadmani*. Son nom signifie « gueule de la mort ».

Lively, J.R. 2020. Redescription and phylogenetic assessment of 'Prognathodon' stadmani: implications for Globidensini monophyly and character homology in Mosasaurinae. *Journal of Vertebrate Paleontology*, www.tandfonline.com/doi/10.1080/02724634.2020.1784183

- La première analyse du génome complet du tuatara est effectuée. Il s'avère que ce reptile similaire à un lézard et originaire de la Nouvelle-Zélande est en réalité beaucoup

plus éloignée génétiquement des reptiles modernes, et plus près de certains mammifères modernes, comme l'échidné et l'ornithorynque (sans être un mammifère pour autant, bien sûr). Cette découverte, qui peut paraître insignifiante à première vue, ajoute de nouvelles pistes de réflexion lors de la reconstruction de tétrapodes préhistoriques, notamment les mammifères préhistoriques. Étaient-ils aussi similaires aux mammifères modernes qu'on le pense? Peut-être pas...

Gemmell, N.J., Rutherford, K., Prost, S. et al. The tuatara genome reveals ancient features of amniote evolution. *Nature* 584, 403–409 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2561-9>

Invertébrés :

- Une analyse effectuée grâce à des numérisations CT permet d'étudier le système respiratoire des scorpions marins préhistoriques. L'étude conclut qu'ils pouvaient respirer hors de l'eau, faisant d'eux un des premiers groupes d'animaux à pouvoir vivre sur la terre ferme.

James C. Lamsdell, Victoria E. McCoy, Opal A. Perron-Feller, Melanie J. Hopkins. Air Breathing in an Exceptionally Preserved 340-Million-Year-Old Sea Scorpion. *Current Biology*, 2020; DOI : 10.1016/j.cub.2020.08.034

- Le rythme de croissance chez les trilobites était intrigant, pour dire du moins. Il s'agit de la deuxième étude de la sorte, qui porte sur la croissance des trilobites. On apprend que les deux espèces étudiées à date grandissaient d'une manière similaire.

Melanie J. Hopkins. Ontogeny of the trilobite *Elrathia kingii* (Meek) and comparison of growth rates between *Elrathia kingii* and *Aulacopleura koninckii* (Barrande). *Papers in Palaeontology*, 2020; DOI : 10.1002/spp2.1331

Monde préhistorique :

- La recherche sur processus par lequel la vie aurait pu commencer près des cheminées hydrothermales sous-marines pourrait avoir des applications concrètes dans la recherche pour la vie extraterrestre.

Reuben Hudson, Ruvan de Graaf, Mari Strandoo Rodin, Aya Ohno, Nick Lane, Shawn E. McGlynn, Yoichi M. A. Yamada, Ryuhei Nakamura, Laura M. Barge, Dieter Braun, Victor Sojo. CO₂ reduction driven by a pH gradient. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2020; 202002659 DOI : 10.1073/pnas.2002659117

- Les scientifiques font la découverte d'une « nouvelle » extinction de masse. En analysant des données sur les fossiles du Trias, les chercheurs ont déterminé qu'un épisode de pluies massives lors du Carnien a déclenché une extinction.

Jacopo Dal Corso et al. 2020. Extinction and dawn of the modern world in the Carnian (Late Triassic). *Science Advances* 6 (38) : eaba0099; doi : 10.1126/sciadv.aba0099

- L'extinction de masse du Dévonien tardif (époque de laquelle proviennent les fossiles de Miguasha) aurait pu être causée par une supernova (explosion d'étoile) non loin de la Terre.

Brian D. Fields, Adrian L. Melott, John Ellis, Adrienne F. Ertel, Brian J. Fry, Bruce S. Lieberman, Zhenghai Liu, Jesse A. Miller, Brian C. Thomas. Supernova triggers for end-Devonian extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2020; 202013774 DOI : 10.1073/pnas.2013774117

- Une nouvelle méthode développée par des chercheurs de l'Université McMaster en Ontario permet de broser un portrait très complet et précis des écosystèmes préhistoriques grâce à des traces d'ADN préservées dans seulement quelques grammes de sol.

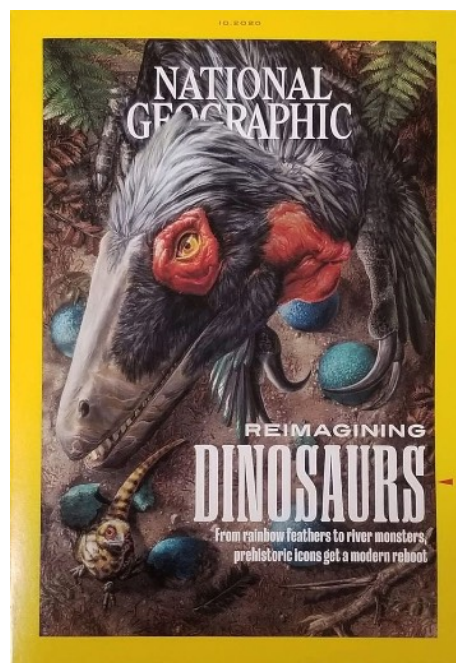
Tyler J. Murchie, Melanie Kuch, Ana T. Duggan, Marissa L. Ledger, Kévin Roche, Jennifer Klunk, Emil Karpinski, Dirk Hackenberger, Tara Sadoway, Ross MacPhee, Duane Froese, Hendrik Poinar. Optimizing extraction and targeted capture of ancient environmental DNA for reconstructing past environments using the PalaeoChip Arctic-1.0 bait-set. *Quaternary Research*, 2020; 1 DOI : 10.1017/qua.2020.59

À suivre dans la communauté paléontologique :

- Le livre des résumés de la conférence annuelle de la *Society of Vertebrate Paleontology* est paru (en anglais), rassemblant de l'information sur les sujets de recherche de plusieurs équipes internationales de paléontologues des vertébrés. La rencontre eut lieu en ligne des 12 au 16 octobre, et réunissait tous les experts mondiaux sur les paléontologues des vertébrés. Le livre des résumés (en anglais) est disponible ici : <http://vertpaleo.org/Annual-Meeting/2020-Abstract-Volume.aspx>
- Cette même conférence annuelle de la *Society of Vertebrate Paleontology* qui se tenait en ligne a eu quelques pépins techniques un peu... cocasses, pour dire du moins. En effet, la plateforme digitale sur laquelle se déroulait le congrès bloque automatiquement

tous les orateurs qui utilisent des mots qu'elle juge vulgaires. Le seul hic : plusieurs termes paléontologiques sonnent comme des gros mots. À titre d'exemple de vocabulaire paléontologique mal interprété : la célèbre Formation de Hell Creek devint la « Heck Creek Formation » pour la durée du congrès, car le logiciel pensait que les paléontologues faisaient référence à l'Enfer (puisque *Hell* en anglais signifie « Enfer »)! De même, tout paléontologue qui parlait du pubis ou de l'anus d'un dinosaure devait surveiller sa langue au risque d'être banni du colloque!

- Le livre *Dinosaur Facts and Figures: The Sauropods and Other Sauropodomorphs* paraît. Ouvrage collaboratif entre quatre paléontologues, ce livre rassemble des illustrations et données sur tous les sauropodes et prosauropodes. Loin d'être un bouquin sensationnaliste, celui-ci utilise des méthodes rigoureuses pour estimer la taille, le mode de vie et toutes sortes d'autres faits à propos de ces dinosaures à longs cous que l'on nomme sauropodes.
- Tetzoo nous offre un joli article sur la reconstruction du Dodo (en Anglais). Une analyse de documents historiques, ossements, illustrations et restes de dodo (*Raphus cucullatus*), emblème de l'extinction causée par l'être humain, révèle que celui-ci n'avait pas du tout l'allure qu'on lui donne d'habitude. En effet, il n'était pas seulement d'un gris terne, et la forme de sa poitrine est modifiée. À lire sur : <http://tetzoo.com/blog/2020/7/11/dodo-in-life>
- Le paléontologue et paléoartiste Mark Witton tue le mythe selon lequel le mastodonte d'Amérique (*Mammuth americanum*) était un gros éléphant poilu. Selon lui, le mastodonte n'était qu'un gros éléphant imberbe, qui réussissait à tolérer le froid de l'Ère glaciaire avec sa grande inertie thermique. Son article est à lire (en anglais) sur son site : <http://markwitton-com.blogspot.com/2020/08/the-palaeontological-folklore-of.html>
- Le numéro du mois d'octobre du magazine *National Geographic* est consacré en partie à la « révolution » qui s'opère dans l'étude des dinosaures non aviens. En effet, on parle des nouvelles techniques qui ont été développées par les chercheurs au cours des dernières années et des nouvelles interprétations qu'elles permettent. En outre, plusieurs illustrations des paléoartistes les plus en vogue y sont en vedette.



Le numéro du mois d'octobre de *National Geographic*.

Présentation de Louis-Philippe Bateman

Bonjour à tous! Mon nom est Louis-Philippe Bateman, j'ai 18 ans et je m'intéresse à la paléontologie depuis que j'ai 3 ans. J'étudie au Cégep en Sciences de la nature et je compte poursuivre mes études en biologie, puis ultimement, en paléontologie.

C'est avec grande plaisir que j'annonce être le tout nouveau membre de l'équipe du Paléo-Bulletin! François Quintal, Lorraine Legault et Jean-Pierre Allaire ont gentiment accepté mon offre d'y être rédacteur, illustrateur et graphiste.



J'espère vous captiver avec mon tour des actualités paléontologiques et ma chronique, qui portera probablement la plupart du temps sur la reconstruction scientifique et artistique d'espèces disparues. En effet, je suis paléoartiste (une personne qui s'intéresse à l'illustration de la faune et la flore préhistorique). J'aimerais davantage partager ce que je crée, rendant cette tâche une excellente opportunité pour moi. Mon médium artistique favori est celui de la modélisation 3D, avec le logiciel Blender. Vous verrez certainement certains de mes modèles apparaître dans les éditions futures du Paléo-Bulletin.

S'il vous-plait... dessine-moi un céphalopode préhistorique

Par : Louis-Philippe Bateman

On connaît au Petit Prince de Saint-Exupéry la réplique de « S'il vous-plait... dessine moi un mouton ». Certes, l'aviateur avait beau avoir été dissuadé dès l'âge de six ans de poursuivre sa carrière dans les beaux arts, mais au moins, il savait ce à quoi ressemble un mouton. Au contraire, s'il s'était avéré que le Petit Prince lui demande de dessiner un céphalopode préhistorique, il aurait été pris complètement au dépourvu!

Tel que c'est le cas pour l'apparence d'une grande partie des créatures qui jadis peuplaient les douces mers du



Paléozoïque, l'apparence des céphalopodes préhistoriques demeure un mystère que les êtres humains n'ont pas encore réussi à élucider.

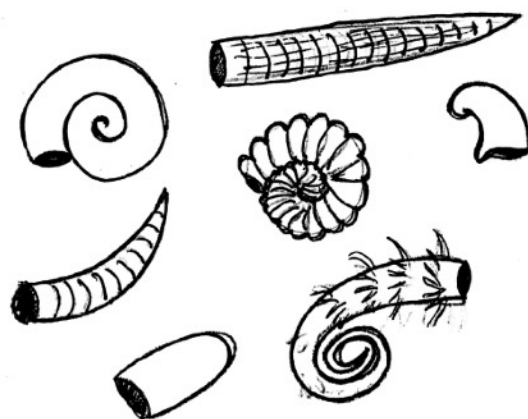
Tout comme chez leurs congénères modernes, les corps des céphalopodes préhistoriques étaient partiellement composés de tissus mous rapidement décomposés. Il s'ensuit logiquement que le processus de fossilisation n'a pas été clément envers eux et que très peu d'indices quant à la forme de leurs corps ont été découverts.

Néanmoins, j'ai entrepris de creuser un peu dans la littérature scientifique afin de créer une illustration de l'*Orthoceras*, ou orthocère, de son nom vulgaire, un genre de céphalopode retrouvé dans plusieurs formations de l'Ordovicien autour du monde, dont la formation de Neuville. Bien que le portrait final ne représenterait pas une image objective de cette superbe bestiole, le coup en valait la peine, surtout en constatant le cruel manque d'illustrations de céphalopodes préhistoriques sur la Toile. Ainsi débuta mon aventure à travers la littérature scientifique sur les céphalopodes.

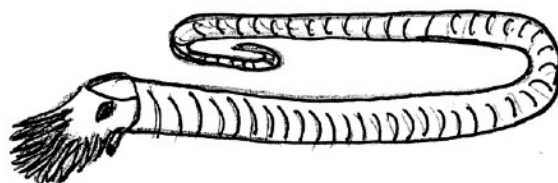
La seule certitude : la coquille

D'abord, la seule certitude qui peut être formulée à l'égard de l'apparence des céphalopodes préhistoriques est celle de la forme de leur coquille. Effectivement, plusieurs céphalopodes préhistoriques différaient de leurs congénères modernes (à l'exception du nautilus) par leur grosse carapace qui est la partie de leur corps la plus souvent fossilisée. Le mot technique pour cette soi-disant « coquille » est en réalité « orthocone », lorsque l'animal a une coquille droite. De manière plus générale, pour parler des coquilles de tous les céphalopodes préhistoriques, on utilise le terme « conque ».

Alors que certains (comme l'*Orthoceras*) possédaient des coquilles coniques, l'évolution a pris de bien drôles tournures dans les coquilles des céphalopodes, comme chez les ammonites et nautilus, avec leurs coquilles en spirales, ou encore chez le *Diplomoceras* avec sa coquille en forme de trombone géant. Cette coquille leur servait probablement de dispositif de flottaison et d'armure contre les prédateurs.



La diversité de formes de coquilles chez les céphalopodes préhistoriques



Pourquoi la conque du *Diplomoceras* avait-elle cette forme? Le papier n'avait pourtant pas encore évolué!



Dessin de la face ventrale (du dessous) d'un orthocone d'*Orthoceras*, montrant de fines bandes transversales. Tiré de Foerste (1930).

des conques de plusieurs espèces de *Orthoceras*. Dans certains spécimens mieux préservés, de fines bandes longitudinales (horizontales) entrecroisent les rainures transversales (Ulrich, Clarke & Scofield, 1897). Un ancien catalogue du *British Museum* mentionne aussi quelques spécimens d'*Orthoceras* possédant des bandes transversales (Foord, 1888), du moins, dans les extraits que j'ai lus.

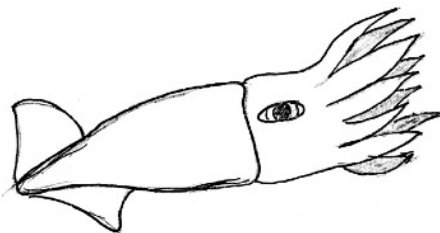
Enfin, j'ai trouvé un ouvrage écrit par le paléontologue August Foerste qui était beaucoup plus détaillé. Ce livre traitait de la coloration de certains mollusques préhistoriques, dont les céphalopodes. De plus, il y avait bel et bien des images dépeignant des spécimens d'*Orthoceras*! Par contre, différentes espèces d'*Orthoceras* présentaient différents patrons de couleurs. D'un côté, il y avait des zigzags qui faisaient le tour de la coquille, et de l'autre, des striations transversales avec deux bandes foncées sur le côté. Puisque cela fait plus de 50 ans depuis le décès de l'auteur, ses illustrations sont maintenant dans le domaine public, ce qui me permet de les afficher de part et d'autre de ce texte.

Il faut dire, cependant, que ces images ne sont que des approximations de ce à quoi aurait pu ressembler le *Orthoceras* qui vivait au Québec : auparavant, le genre *Orthoceras* était utilisé comme taxon bidon. Plus précisément, aussitôt que lorsqu'on trouvait un spécimen d'orthocone indéfinissable et similaire à aucune autre espèce connue, on le plaçait dans le genre *Orthoceras* par défaut. Bref, le genre *Orthoceras* contient fort probablement plein de spécimens d'espèces non reliées. Mais, c'est une autre histoire complètement!

En fin de compte, j'ai choisi de recréer mon *Orthoceras* avec des bandes transversales, car cela semble plus consistant avec les rainures retrouvées sur d'autres spécimens. Ainsi, avec toutes ces données accumulées sur la conque, il était temps de passer au noeud du problème... la tête.

Une histoire sans coquille ni tête

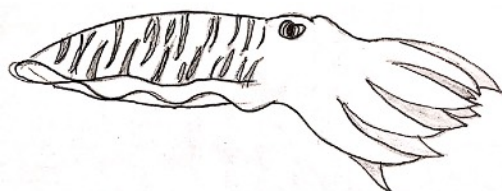
De manière générale, en paléontologie, seuls les os, dents et autres tissus durs et difficilement pourrissables sont préservés. Bien que certaines exceptions existent, comme les fossiles du Burgess Shale en Colombie-Britannique, ou ceux de Miguasha, ils ne



Le calmar et ses 10 tentacles.



La pieuvre et ses 8 tentacles.



La seiche et ses 10 tentacles.



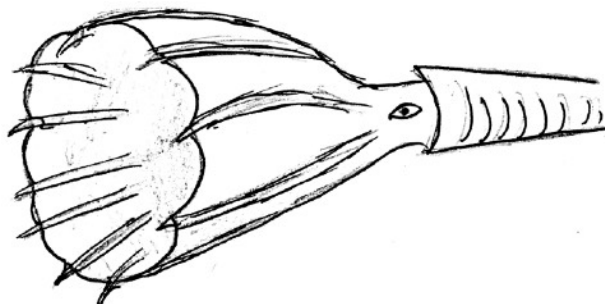
Le nautille et ses 90 tentacles.

forment qu'une minorité. De fait, aucun fossile ne règle indubitablement la question de l'apparence de la tête des céphalopodes. Ainsi, cet aspect de l'apparence de l'*Orthoceras* me posait problème.

Même ce qu'on pourrait croire pris pour acquis en ce qui est de la morphologie des caboches de céphalopodes ne l'est pas, à commencer par les tentacules : à ce jour, tous les céphalopodes connus possèdent des tentacules, aspect qui leur mérita leur nom de « têtes-pieds » (l'étymologie du mot « céphalopode »). Les pieuvres en ont huit, les calmars et seiches, une dizaine, et les nautilus, éternels rejets, autour de 90.

Combien de tentacules avaient donc l'orthocère et sa parenté? Il est difficile de le savoir. Certains les considèrent comme étant ancestraux aux coléoïdes (les calmars et leurs alliés) et aux nautiloïdes (dont le seul représentant existant est le nautilus). Or, les calmars possèdent dix tentacules et les nautilus, autour de 90.

Un article publié en 2019 par Aleksandr A. Mironenko vient tout remettre en



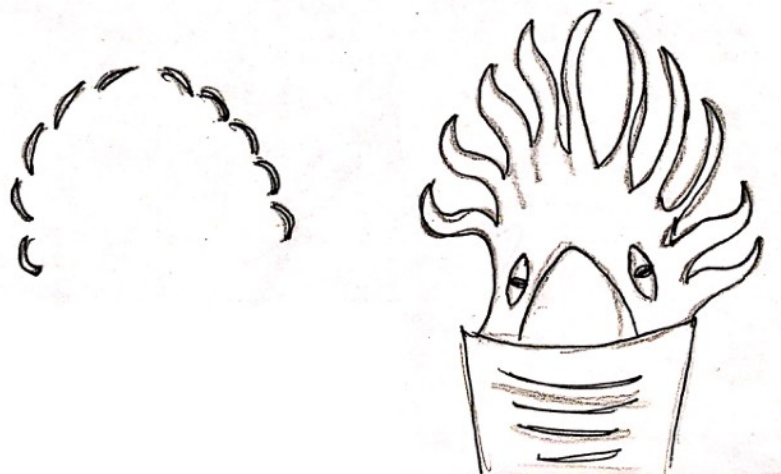
L'endocère de Mironenko. Adapté de Mironenko (2019).

branche. Selon son analyse, les endoceratidés, proches parents des orthocéridés (groupe dont fait partie l'*Orthoceras*) possédaient possiblement des tentacules modifiées pour un mode de vie planctonivore. En citant des études récentes, ainsi que certains aspects de la morphologie des endoceratidés, le chercheur explique que les orthoceratidéens étaient probablement planctonivores. Selon lui, ils possédaient une sorte de réceptacle à plancton géant formé d'une membrane connectée à leurs tentacules, un peu comme le vampire des abysses (*Vampyroteuthis infernalis*), une espèce de pieuvre (qui est ironiquement l'espèce de pieuvre ayant le moins des caractéristiques attribuables aux vampires). Si vous lisez en anglais, je vous recommande l'article. Il est accessible et bien intéressant.

C'est là qu'entrent en jeu des impressions sidérantes décrites par le paléontologue Rousseau H. Flower reconnu pour son excentricité et sa prolifité scientifique. Dans un article paru en 1955, il décrit des impressions de ce qu'il croit être des tentacules de céphalopode préhistorique. À première vue, plusieurs objections peuvent être faites pour ce genre de ce fossile. Ce ne pourrait être que des artefacts de préservation, des impressions formées par d'autres créatures, des marques formées par quelque phénomène géologique... Cependant, des preuves assez fortes accompagnent les fossiles : des conques fossilisées retrouvées non loin des traces, et des impressions de conques retrouvées non loin aussi, entre autres. Combien de tentacules avaient les impressions, dites-vous? Dix. (Flower, 1955). Des preuves additionnelles en provenance de la Bolivie ont été retrouvées dans les années 1980 par un auteur allemand. Malheureusement, l'article est en allemand, mais les figures montrent clairement un fossile d'orthocone du genre *Michelinoceras* avec dix tentacules préservées, dont deux plus longues que les autres (Mehl, 1984). Ces fossiles ne sont pas considérés comme étant de légitimes fossiles par tous les paléontologues, par contre.

Que répondrait Mironenko à ces indices? Eh bien, son article ne les adresse pas. Il faut mentionner, bien que son hypothèse soit intéressante, elle demeure moins corroborée par les preuves existantes. Ainsi, je pense qu'il est plus logique de supposer que les céphalopodes préhistoriques avaient bel et bien dix tentacules.

Des preuves additionnelles du côté embryologique peuvent



À gauche, les impressions fossilisées décrites par Rousseau H. Flower, et à droite, l'interprétation qu'en faisait le chercheur. Adapté de Flower (1955)

être analysées aussi : le nautille moderne, à un certain stade de son développement, ne possède que 10 tentacules, desquelles bourgeonnent les 80 autres (Shigeno et. al., 2008).

Mais, le tout ne se termine pas à déterminer l'apparence et le nombre de tentacules qu'avait cette bestiole sur la tête. Effectivement, l'apparence de l'œil de l'*Orthoceras* pose aussi problème. D'un côté, il y a l'œil très simple du nautille, qui s'apparente plus à un trou dans lequel pénètre la lumière, et de l'autre, une réelle lentille fonctionnelle, comme chez les autres céphalopodes existants. N'ayant pas les compétences requises pour juger des preuves en faveur ou en défaveur d'un certain type d'œil, je prends l'opinion Tyler Greenfield, étudiant en paléontologie. Ce dernier explique sur son blogue que les yeux des orthocères étaient probablement similaires à ceux des nautilles modernes.



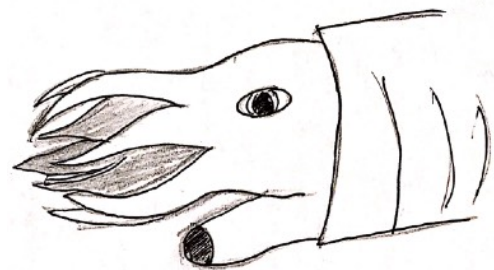
À gauche, l'œil d'un calmar, et à droite, l'œil d'un nautille. Noter la plus grande complexité de l'œil du calmar et sa similarité à l'œil humain.



La calotte probable de l'orthocère, un fossile nommé *Aptychopsis*.

Un avant dernier aspect quant à la morphologie de l'*Orthoceras* demeure à régler : son opercule. Encore une fois, je dois prendre l'opinion de Tyler Greenfield, qui considère que les opercules (calotte protectrice) des céphalopodes avaient l'apparence de ceux du parafofossil nommé *Aptychopsis*, une sorte de calotte avec trois parties souvent découverte en présence de céphalopodes. De manière inusitée, selon Flower (1955), les céphalopodes préhistoriques pouvaient perdre cette partie de leur anatomie et y survivre.

Finalement, il reste un aspect souvent sous-estimé, mais essentiel au fonctionnement de tout céphalopode qui se respecte : le jet d'eau sous la tête que l'on nomme hyponome. La question semble relativement simple à régler; or, aucune connaissance n'est acquise en paléontologie. D'abord, la taille de ce tuyau peut être remise en question. En effet, Kröger et al. (2005) ont effectué une étude sur les points d'attachements des muscles sur la coquille de céphalopodes préhistoriques marocains, ce qui leur permet de déduire que les orthocéridés avaient de



Dessin généralisé de la tête d'un céphalopode. L'hyponome est la sorte de tuyau qui sort en-dessous de la tête et des tentacules du céphalopode.

faibles muscles. En particulier, les muscles rétracteurs céphaliques étaient très faibles. Ces derniers tiraient la tête et probablement l'hyponome aussi. Ainsi, concluent Kröger et al. (2005), les céphalopodes orthocéridés vivaient une vie moins active et planctonique. Bref, ils possédaient qu'un hyponome petit comparativement au nautilus moderne. Or, l'étude précédemment mentionnée des endocéridés par Flower (1955) avait estimé que ceux-ci devaient posséder de larges hyponomes, capables même de changer de direction pour que le céphalopode puisse se propulser par en avant comme par en arrière. Encore une fois, il y a une contradiction entre différentes preuves... La position mitoyenne semble donc être la plus judicieuse : un petit hyponome, mais mobile, permettant un déplacement de l'organisme dans toutes les directions.

La coloration

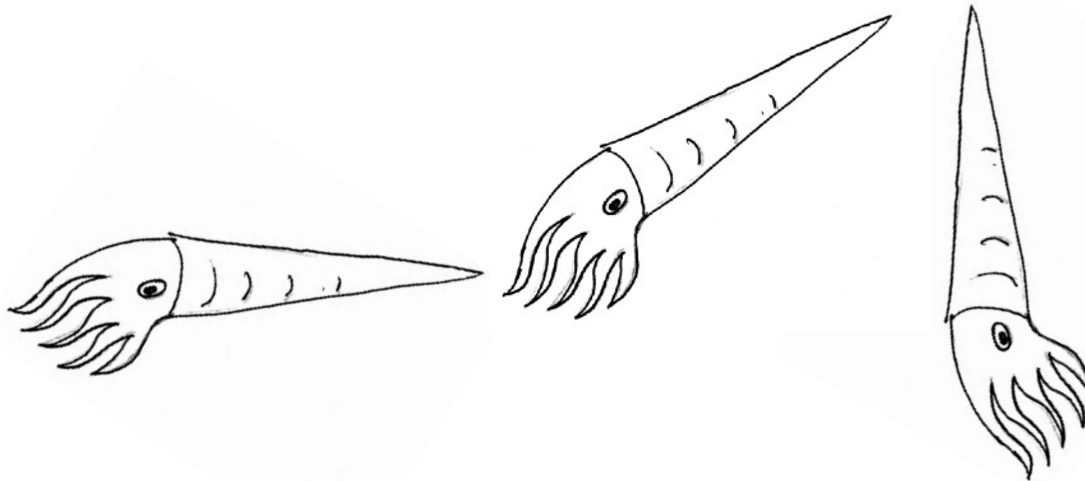
Arrive enfin le temps d'user de ma licence artistique... ou presque. En googlant diverses images de céphalopodes existants sur internet, je me suis laissé impressionner par la grande diversité de couleurs que ceux-ci arboraient. De la maîtresse du camouflage, la seiche, jusqu'aux calmars monotones, il semblerait que les céphalopodes savent profiter du spectre lumineux visible!

Maintenant, quelle couleur avaient les orthocères? Voilà une bonne question. Si l'on se fie au nautilus moderne, ceux-ci auraient été blancs et rouges foncés. Or, les impressions de couleur précédemment mentionnées sont celles d'un animal qui tente de se camoufler. Ainsi, je pense qu'un bon entredeux serait celui d'un animal violacé, avec du bleu et du rouge foncé. Je suppose que sa peau était tachetée, en considérant le fait que plusieurs calmars aujourd'hui arborent de petits points sur leur peau.

Le comportement et le milieu

Toute reconstruction paléoartistique digne de ce nom se doit de représenter toute espèce préhistorique en train d'exhiber un comportement plausible et dans un habitat concordant les indices géologiques.

Dans le cas d'un céphalopode préhistorique, le premier critère est difficile à juger. Barskov et al. (2008) jugent que les orthocéridés étaient probablement des carnivores nektoniques agiles, qui se déplaçaient rapidement et chassaient leurs proies, un peu comme les calmars d'eaux peu profondes modernes. Leurs conques flottaient bien et possédaient des dépôts solides dans certaines de leurs chambres (camerae), améliorant leur stabilité lorsqu'ils nageaient. Cette thèse de prédateurs actifs semble être supportée par d'autres, comme Brett et Walker (2002). Ils mentionnent notamment le fait que certaines mâchoires fossilisées de céphalopodes sont similaires à celles des calmars carnivores modernes. Selon eux, il y existerait même des déjections de céphalopodes



Comment nageait l'orthocère? Les indices se contredisent entre eux. À gauche, l'interprétation préférée selon Flower (1955), à droite, l'interprétation préférée selon Peterman et al. (2019), et au centre, la position mitoyenne que j'ai décidé d'adopter.

contenant des restes de trilobites. Finalement, Kröger et al. (2009) suggère que les orthocéridés vivaient dans la colonne d'eau et se nourrissaient de proies qu'ils attrapaient en ces endroits.

La position dans laquelle la créature vivait est difficile à savoir, par contre. Alors que certains voient une créature qui tient sa conque presque à la verticale, d'autres y voient un animal qui se tient à l'horizontale. Deux indices s'opposent particulièrement à ce sujet. Certaines études, dont une en particulier par Peterman et al. (2019) suggèrent que les céphalopodes orthoconiques devaient obligatoirement se tenir à la verticale pour pouvoir demeurer stables, à moins d'activement se déplacer pour être à l'horizontale. En ajoutant des dépôts dans les chambres de gaz qu'ils possédaient au bout de leur coquille, les orthocères auraient peut-être pu rendre leur position moins verticale, mais ceci demeure incertain. Or, Flower (1955) avait trouvé que les empreintes de tentacules dont il a déjà été mention dans cet article étaient souvent accompagnées de traces de conque horizontales, comme si le céphalopode s'était abaissé près du substrat pour capturer quelque proie. Ainsi, il y a une contradiction directe entre la biomécanique et les ichnofossiles (les fossiles d'empreintes et de traces).

Quelle hypothèse préférer? Je pense que la tentative la plus sûre peut-être formulée en montrant une sorte d'entredoux : un céphalopode avec la conque orientée à 45°. De cette manière, la créature aurait pu se mettre à l'horizontale pour chasser. À l'inverse, lorsqu'il

était plus passif, l'orthocère aurait pu flotter à un angle plus proche de la verticale, et ce, en ajoutant plus de dépôts vers le sommet de son orthocone.

Maintenant, la dernière question pour résoudre l'énigme de l'*Orthoceras* est celle de son milieu. Les informations sur le paléoenvironnement de la formation de Neuville sont étonnamment manquantes, et les données existantes se contredisent. En fin de compte, j'ai décidé de me fier à Pickrell et Woodward (1974) qui suggèrent une origine en eaux profondes de cette formation. Je présume que les eaux de ces endroits étaient situées dans la zone photique, mais que l'éclairage y était faible. Donc, l'orthocère aura besoin d'être éclairé. Qu'est-ce qui pourrait accompagner cet *Orthoceras*? Un *Isotelus*, peut-être, espèce de gros trilobite retrouvée dans la formation de Neuville aussi. Mais ça, c'est une histoire pour une autre fois!

La scène finale

Après plusieurs heures de travail, le résultat final de mon aventure dans la littérature scientifique m'aura donné ce résultat. Après avoir fouiné un peu partout pour des images de céphalopodes sur internet, j'en ai sélectionné quelques-unes des plus photogéniques comme inspiration. J'ai créé une esquisse qui me servirait de modèle de référence, puis j'ai créé un modèle 3D avec le logiciel Blender. Et voilà! Le résultat final.

Mais... je pense que ce serait anticlimatique de vous révéler le résultat de ma recherche juste comme ça... Non seulement ça, mais le temps libre m'a cruellement manqué dans les dernières semaines. Ainsi, j'avoue ne pas avoir eu le temps de terminer mon modèle! Par contre, ne vous inquiétez pas; La scène finale sera là, dans le prochain numéro du Paléo-bulletin!

Louis-Philippe

Médiagraphie des sources consultées :

Brett, C., & Walker, S. (2002). Predators and Predation in Paleozoic Marine Environments. *The Paleontological Society Papers*, 8, 93-118. doi:10.1017/S1089332600001078

Barskov, I. & Boiko, M. & Konovalova, V. & Leonova, T. & Nikolaeva, Svetlana. (2008). Cephalopods in the marine ecosystems of the Paleozoic. *Paleontological Journal*. 42. 1167-1284. 10.1134/S0031030108110014.

Crick, G. C., Foord, A. H., & L. F. Spath (1888). Catalogue of Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Londres : Taylor and Francis. Tiré de : <https://www.biodiversitylibrary.org/item/196423#page/359/mode/1up>

Flower, R. (1955). Trails and Tentacular Impressions of Orthoconic Cephalopods. *Journal of Paleontology*, 29(5), 857-867. Retrieved October 26, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/1300406>

Foerste, A.F.. (1930). The Color Patterns of Fossil Cephalopods and Brachiopods, with Notes on Gasteropods and Pelecypods. *Contributions From the Museum of Paleontology* 3(6), 109-150. Tiré de : <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/48186/ID023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Greenfield, T. (2020). Reconstructing fossil cephalopods: Endoceras. *Incertae Sedis*. Tiré le 20 octobre de : <https://incertaesedisblog.wordpress.com/2020/02/16/reconstructing-fossil-cephalopods-endoceras/>

Harland, T. & Pickerill, Ron. (2007). A review of Middle Ordovician sedimentation in the St. Lawrence Lowland, eastern Canada. *Geological Journal*. 17. 135 - 156. 10.1002/gj.3350170205.

King, A.H., Evans, D.H. High-level classification of the nautiloid cephalopods: a proposal for the revision of the Treatise Part K. *Swiss J Palaeontol* 138, 65–85 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13358-019-00186-4>

Kröger B, Servais T, Zhang Y (2009) The Origin and Initial Rise of Pelagic Cephalopods in the Ordovician. *PLOS ONE* 4(9) : e7262. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007262>

Manda, Štěpán & Turek, Vojtěch. (2015). Colour patterns on Silurian orthocerid and pseudorthocerid conchs from Gotland – palaeoecological implications. *Estonian Journal of Earth Sciences*. 64. 10.3176/earth.2015.13.

Mehl, J. Radula und Fangarme bei *Michelinoceras* sp. aus dem Silur von Bolivien. *Paläont. Z.* 58, 211 (1984). <https://doi.org/10.1007/BF02986061>

Mironenko, A. A. (2020) Endocerids : suspension feeding nautiloids?, *Historical Biology*, 32:2, 281-289, DOI : 10.1080/08912963.2018.1491565

Peterman, D. J., Barton, C. C., & Yacobucci, M. M. 2019. The hydrostatics of Paleozoic ectocochleate cephalopods (Nautiloidea and Endoceratoidea) with implications for modes of life and early colonization of the pelagic zone. *Palaeontologia Electronica* 22.2.24A 1-29. <https://doi.org/10.26879/884> palaeo-electronica.org/content/2019/2521-cephalopod-hydrostatics

Peterman, D.J., Ciampaglio, C.N., Shell, R.C., and Yacobucci, M.M. 2019. Mode of life and hydrostatic stability of orthoconic ectocochleate cephalopods: Hydrodynamic analyses of restoring moments from 3D printed, neutrally buoyant models. *Acta Palaeontologica Polonica* 64 (3) : 441–460.

Shigeno S, Sasaki T, Moritaki T, Kasugai T, Vecchione M, Agata K. Evolution of the cephalopod head complex by assembly of multiple molluscan body parts: Evidence from *Nautilus* embryonic development. *J Morphol.* 2008 Jan;269(1):1-17. doi : 10.1002/jmor.10564. PMID : 17654542.

Teichert, C., Kummel, B., Sweet, W. C., Stenzel, H. B., Furnish, W. M., Glenister, B. F., Erben, H. K., Moore, R.C. & D. E. Nodine Zeller (1964). *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part K, Mollusca 3 : Cephalopoda. General Features, Endoceratoidea—Actinoceratoidea, Nautiloidea, Bactritoidea.* Lawrence : University of Kansas Press.

Turek, V. (2007). Colour Patterns in Early Devonian Cephalopods from the Barrandian Area: Taphonomy and taxonomy. *Acta Palaeontologica Polonica - ACTA PALAEONTOL POL.* 54. 10.4202/app.2007.0064.

Ulrich, E. O., Clarke, J. M., Scofield, W. H., & N. H. Winchell (1898). Title of work: Geology of Minnesota. Minnesota : Harrison and Smith. Tiré de : <https://www.biodiversitylibrary.org/item/51655#page/432/mode/1up>

Annonces

Exposition du squelette de Félix :

Patrice Corbeil, du Centre d'Interprétation des Mammifères Marins de Tadoussac, a fait creuser au musée une fosse de 14 pieds de longueur afin d'exposer Félix le béluga, fossile que la SPQ a dégagé en 2001. L'ouverture officielle devrait avoir lieu l'an prochain.

Le livre « Fossiles du Québec » est disponible gratuitement :

Vous pouvez télécharger le livre <<Fossiles du Québec>> en allant sur le site Bibliothèque et Archives nationales du Québec : www.banq.qc.ca. Il est sous format PDF.

Le Paléo-bulletin est disponible gratuitement :

Le Paléo Bulletin est aussi disponible sur le site Facebook. Vous n'avez qu'à demandé Paléo Bulletin dans l'onglet approprié, puis cliquer sur l'image ombragée de François et Lorraine. De la publicité apparaîtra, si ça ne vous intéresse pas, effacez-la. Le journal Paléo Bulletin sera disponible dans une petite icône en bas.

Suivez la chronique de Lorraine :

Toute l'équipe du Paléo-bulletin vous invite à suivre la chronique nature de Lorraine sur la page Facebook de La Maison des Familles La Cigogne du Lac St-Jean est. Elle y publie deux articles par mois. Bien sûr, ne manquez pas sa chronique dans notre journal.

Téléphone : 514-219-3455

Courriel : f1quintal11@yahoo.ca

Équipe du Paléo Bulletin :

François Quintal à l'édition, la rédaction et la mise en page

Lorraine Legault à l'édition, la rédaction et la diffusion

Louis-Philippe Bateman à l'édition, au graphisme et à la rédaction

Jean-Pierre Allaire à la rédaction

Dépôt légal : Bibliothèque Nationale du Canada

ISSN : 1195-9711

