



**Le Python de Caen, les algues géantes d'Amblie, et  
austres spécimens perdus de Leedsichthys d'Alexandre  
Bourienne, Jules Morière, Eugène Eudes-Deslongchamps  
et Alexandre Bigot.**

Jeff Liston, Damien Gendry

► **To cite this version:**

Jeff Liston, Damien Gendry. Le Python de Caen, les algues géantes d'Amblie, et austres spécimens perdus de Leedsichthys d'Alexandre Bourienne, Jules Morière, Eugène Eudes-Deslongchamps et Alexandre Bigot.. *L'écho des falaises*, 2015, 19, pp.17-34. insu-01247531

**HAL Id: insu-01247531**

**<https://insu.hal.science/insu-01247531>**

Submitted on 4 Mar 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License

# Le Python de Caen, les algues géantes d'Amblie, et autres spécimens perdus de *Leedsichthys* d'Alexandre Bourienne, Jules Morière, Eugène Eudes-Deslongchamps et Alexandre Bigot

par Jeff LISTON <sup>(1,2,3,4)</sup> & Damien GENDRY <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Yunnan Key Laboratory for Palaeobiology, Université de Yunnan, Cuihu Beilu 2#, Kunming, Yunnan, Chine, 650091

<sup>(2)</sup> Department of Natural Sciences, National Museum d'Écosse, Old Town, Edinburgh, Chambers Street, Edinburgh, EH1 1JF, Écosse

<sup>(3)</sup> School of Earth Sciences, Université de Bristol, Wills Memorial Building, Queen's Road, Bristol, BS8 RJ, Angleterre

<sup>(4)</sup> Institute of Biodiversity, Animal Health and Comparative Medicine, College of Medical, Veterinary and Life Sciences, Université de Glasgow, University Avenue, Glasgow, G12 8QQ, Écosse

leedsichtys@gmail.com

<sup>(5)</sup> Géosciences Rennes - UMR 6118, Université de Rennes 1, campus de Beaulieu, 35042 Rennes cedex

gendry\_damien@yahoo.fr

Traduit de l'anglais par Damien Gendry

## **OZYMANDIAS D'ÉGYPTE <sup>(1)</sup>**

*J'ai rencontré un voyageur venu d'une terre antique  
Qui disait : « Deux jambes de pierre, vastes et sans tronc,  
Se dressent dans le désert. Près d'elles, sur le sable,  
Mi-enfoui, gît un visage brisé, dont le sourcil qui se fonce  
Et la lèvre plissée, et le ricanement de froide autorité  
Disent que le sculpteur sut bien lire ces passions  
Qui survivent encore, imprimées sur ces choses sans vie,  
À la main qui les imita, au cœur qui les nourrit.  
Et sur le piédestal apparaissent ces mots :  
"Mon nom est Ozymandias, roi des rois,  
Contemplez mes œuvres, ô Puissants, et désespérez."  
Rien de plus ne reste. Autour de la ruine  
De ce colossal débris, sans bornes et nus,  
Les sables solitaires et unis s'étendent au loin. »*

Percey Bysshe Shelley (1818), trad. par Pierre Messiaen

---

<sup>(1)</sup> *Ozymandias of Egypt*

I met a traveller from an antique land / Who said: "Two vast and trunkless legs of stone / Stand in the desert. Near them on the sand, / Half sunk, a shattered visage lies, whose frown / And wrinkled lip and sneer of cold command / Tell that its sculptor well those passions read / Which yet survive, stamped on these lifeless things, / The hand that mocked them and the heart that fed. / And on the pedestal these words appear: / 'My name is Ozymandias, King of Kings: / Look on my works, ye mighty, and despair!' / Nothing beside remains. Round the decay / Of that colossal wreck, boundless and bare, / The lone and level sands stretch far away.

**Résumé :** Cinq spécimens du Bathonien-Oxfordien de Normandie, la plupart ayant été détruits lors des bombardements alliés en juillet 1944, sont redécrits et désignés comme des spécimens non reconnus du grand pachycormide suspensivore *Leedsichthys*. Un grand nombre de similitudes avec des spécimens connus ont pu être notées et l'extension de cet animal doit très probablement être prolongée jusque dans le Bathonien.

**Mots clés :** *Leedsichthys*, Jurassique, Normandie, Histoire des Sciences

**Abstract.** The Python of Caen, the Giant Alga of Amblie, and other lost *Leedsichthys* specimens of Alexandre Bourienne, Jules Morière, Eugène Eudes-Deslongchamps & Alexandre Bigot. The descriptions of five specimens from the Bathonian-Oxfordian of Normandy, all of which were probably destroyed during allied bombing in July 1944, are reviewed as unrecognized specimens of the large suspension-feeding pachycormid *Leedsichthys*. Many similarities with known specimens of this taxon are noted, with the consequence that such an animal may well have been present in the Bathonian.

**Keywords :** *Leedsichthys*, Jurassic, Normandy, History of Science

## Introduction – La pêche aux fantômes

De par sa taille gigantesque – un roi parmi les animaux (Liston *et al.*, 2013) – et la faible ossification de son squelette entraînant une fossilisation partielle des restes osseux, le suspensivore *Leedsichthys* a été comparé au poème de Shelley « Ozymandias d'Égypte », la statue brisée de Ramsès II trouvée dans le désert égyptien (Liston, 2007). Selon la même métaphore, la description des fossiles par la seule parole ne serait-elle pas plus fascinante – un véritable « fantôme » parmi les fossiles – quand il n'y a aucune substance à examiner ?

Notre connaissance des faunes marines calloviennes (Jurassique moyen) de l'*Oxford clay* anglais doit beaucoup aux travaux assidus menés par Alfred Nicholson Leeds (fig.1) qui a collecté plus d'un millier de restes de reptiles marins sur une période d'environ 50 ans, avec l'aide de plusieurs membres de sa famille (Liston, 2006). Mais l'équivalent français de l'*Oxford clay* a une histoire pionnière vis-à-vis du *Leedsichthys* et du reste des faunes marines du Jurassique moyen. Se basant sur les publications de Cuvier, c'est à Honfleur qu'Owen se réfère explicitement lorsqu'il note pour la première fois la présence de vertébrés fossiles dans l'*Oxford clay* de Normandie (Owen, 1842). Sans le vouloir, il perpétue l'erreur de Cuvier qui avait confondu certaines provenances, notamment pour des fossiles provenant en fait des Vaches Noires (Allain, 2001 ; Buffetaut, 2014). Par la suite, Owen décide d'acquérir une grande partie de la collection d'*Oxford clay* de M. Tesson de Caen en 1857 (le reste fut acheté par la Faculté des sciences de Caen ; Eudes-Deslongchamps, 1857), celle-ci inclut un ensemble de peignes branchiaux de l'*Oxford clay* de Dives qui figure dans la description du type de *Leedsichthys problematicus* (Woodward, 1889b) par Arthur Smith Woodward (fig.2). Grâce à sa conservation dans un musée à l'extérieur de la ville de Caen, ce spécimen est jusqu'ici, non seulement le premier spécimen collecté et connu de *Leedsichthys*, mais aussi l'un des rares spécimens normands à avoir survécu à la Seconde guerre mondiale, bien que des restes de cet animal continuent à être collectés de nos jours (Bardet *et al.*, 1993 ; Vullo, 2014).

Pour la plupart de ces spécimens, aucun registre et aucune correspondance les concernant ne semblent exister – il ne reste que les publications. Les restes de *Leedsichthys* ont fréquemment été mal identifiés du fait de leurs formes curieuses, comme des os de stégosaures à trois occasions et des restes végétaux à plusieurs reprises (Liston, 2010). Cela montre combien il peut être difficile d'identifier leur présence à partir de quelques phrases dans un compte-rendu de réunion de société savante.

Cependant, parfois, c'est possible.



**Figure 1 :** Alfred Nicholson Leeds, dans son grenier principal appelé 'Bone Room', mur ouest, 30 mai 1890. Photographie prise par James Tennant, reproduite avec la permission de la famille Leeds.

**Figure 1 :** Alfred Nicholson Leeds, in his main attic 'Bone Room', west wall behind, May 30<sup>th</sup> 1890. Photograph taken by James Tennant, reproduced by kind permission of the Leeds Family.



**Figure 2 :** Peignes branchiaux de Dives (coll. Tesson, NHMUK PV 32581) figurés par Arthur Smith Woodward dans la description originale de *Leedsichthys problematicus*. Barre d'échelle : 50 mm.

**Figure 2 :** Tesson of Caen's gill raker cluster from Dives (NHMUK PV 32581), a specimen featured in Arthur Smith Woodward's type description of *Leedsichthys problematicus*. Scale bar : 50mm.

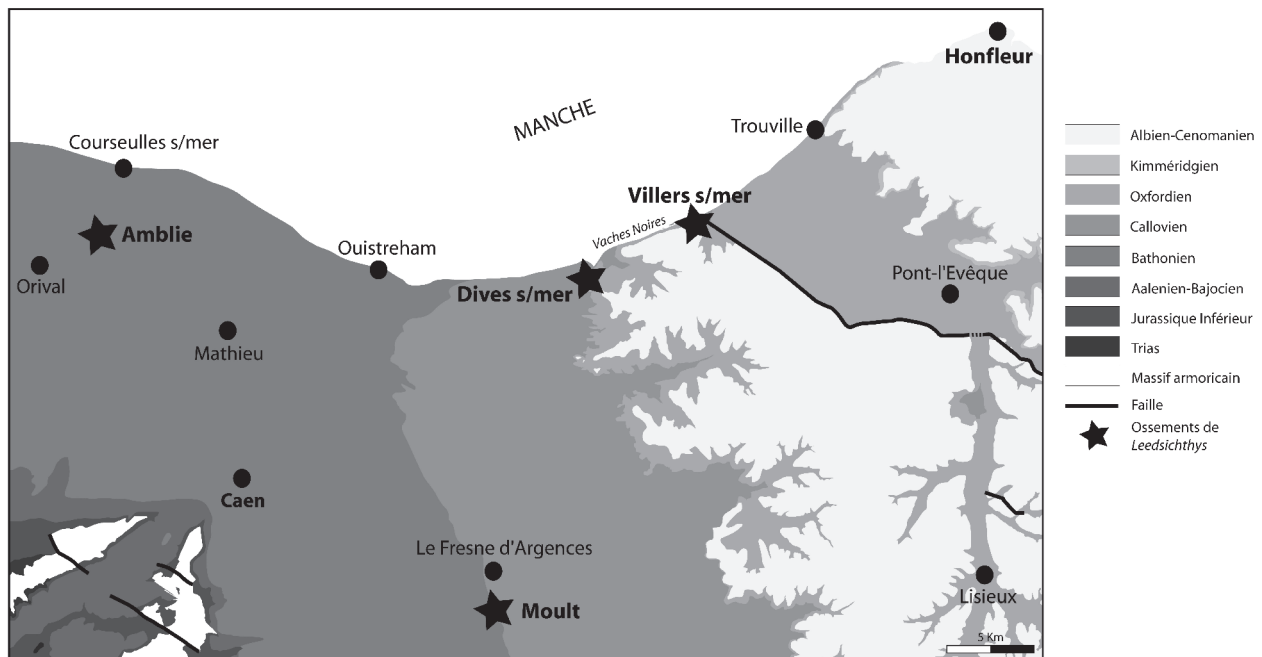


## Suspect insolite A – Les rayons de nageoire de Bourienne et Eudes-Deslongchamps

Le premier spécimen considéré est dû à la bienveillance d'Alexandre Bourienne qui était professeur à l'École de médecine de Caen et l'un des membres fondateurs de la Société Linnéenne de Normandie en 1823. Le 13 décembre 1857 (la même année, l'ensemble alors non-reconnu comme des peignes branchiaux de la collection Tesson rejoignait Londres), Bourienne présenta un os non-identifié lors d'une réunion de la Société Linnéenne de Normandie. Il provenait des marnes du Callovien inférieur de Moulton (voir carte fig.3) qui, comme celles de l'*Oxford clay* des environs de Peterborough, étaient intensivement exploitées pour la fabrication de brique et de tuiles. Accompagné d'une série de mâchoires de chimère, l'os a été retrouvé à une profondeur de 6.66 mètres (Bourienne, 1857). D'une longueur d'environ 30 cm pour une largeur de 3-4 cm, de forme irrégulièrement triangulaire dans sa section médiane, il a une de ses extrémités creuse tandis que la seconde est assez irrégulière et cannelée. Cela aurait pu rester une simple curiosité mais c'était sans compter sur les connaissances de l'un des membres d'une des plus fameuses familles de Caen, le paléontologue Jacques-Amand Eudes-Deslongchamps (1794-1867) (fig.4a). Assistant à la réunion, il trouva cet os très similaire à un autre trouvé par un ingénieur des mines de Caen (Monsieur Harlé) dans les couches légèrement plus anciennes du Bathonien moyen du Calcaire de Caen. Bien qu'aucun ostéichthyen de cette taille ne fût connu, il proposa avec audace que cet os pouvait correspondre à des rayons de nageoire dorsale ou anale d'un poisson. De tels os existent dans le squelette du *Leedsichthys* et ont été identifiés comme des rayons de nageoire dorsale (Liston, 2010) [fig.4b,c]. Ces os sont le plus souvent courbés, et, alors que cela est une omission surprenante et remarquable dans une brève description, il convient de noter que beaucoup de ces os sont presque droits car la courbure est très légère et ne devient visible que sur une grande longueur, ainsi cette courbure serait difficile à détecter sur un spécimen incomplet. Bien que la découverte de Moulton n'apparaisse plus dans la littérature postérieure, il semble bien que cela représente la description la plus ancienne d'un os de *Leedsichthys*.

## Suspect insolite B – Les algues laminaires de Morière

Au début du mois de février 1882 (1881 dans Morière (1882) est certainement une faute d'impression), un mineur nommé Ameline et travaillant à la carrière d'Amblie – toujours dans le Calvados – porta une grande plaque de la « Grande Oolithe » (Bathonien moyen, Zone à Progracilis, Formation du Calcaire de Creully) ainsi que quelques fragments à l'attention d'un banquier de Bayeux, M. Doucet, qui était secrétaire de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de Bayeux (Doucet, 1887:131). Intrigué par la nature des spécimens, Doucet demanda conseil à Jules Morière (secrétaire de la Société Linnéenne de Normandie, fig.5a) de passage à Caen, plus tard dans le mois (Morière, 1882). La question la plus épineuse concernant ces fossiles – préservés comme une série de longues bandes plates, bifurquées et possédant un sillon – était de savoir s'ils correspondaient à des restes de plantes ou d'animaux. Bien que Morière sentait qu'il s'agissait de tissus osseux, Eugène Eudes-Deslongchamps (1830-1889, fils de Jacques-Amand, également paléontologue) ne put attribuer ces formes à des animaux connus et conclut alors qu'elles représentaient des restes végétaux. Morière contacta donc son collègue paléobotaniste Gaston de Saporta (Aix-en-Provence / Saint-Zacharie), qui répondit dans sa première lettre que la structure des tissus était très probablement osseuse ou corallienne, mais que la forme rappelait les tiges de certaines algues laminaires. Les paléontologues sont souvent prisonniers en quelque sorte de leur conception de la recherche et de leurs attentes personnelles, ne voyant que ce qu'ils veulent bien voir (ou ce qu'ils sont invités à voir). Cela explique pourquoi ils ont débuté leur recherche en pensant que ces restes représentaient une algue laminaire cartilagineuse avec une préservation sous forme de silice ; Saporta et le grand paléobotaniste Bernard Renault (MNHN) explorèrent

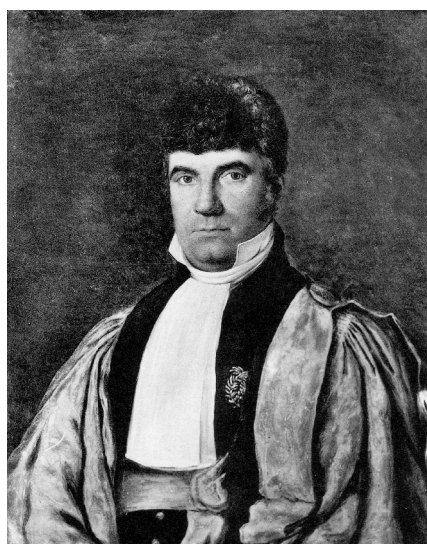


**Figure 3** : Carte géologique montrant les gisements ayant livrés des restes suspectés de *Leedsichthys* dans le Calvados. Barre d'échelle : 5 km.

**Figure 3** : Geological map, showing the location of suspected *Leedsichthys* remains around the Calvados district. 5km scale bar.



**Figure 4b**



**Figure 4a**



**Figure 4c**

**Figure 4** : Spécimens équivalents aux rayons de nageoire présentés par Alexandre Bourienne, vus par a) Jacques-Amand Eudes-Deslongchamps (1794-1867), reproduit avec la permission de la Société Linnéenne de Normandie, et montrant : b) la légère courbe des rayons de la nageoire dorsale, L = 740 mm (GLAHM V3363) avec extrémités creuses et sillonnées, et c) la section transversale subtriangulaire de l'un de ces éléments (moulage, GLAHM 109441). Barre d'échelle : 50 mm.

**Figure 4** : Some *Leedsichthys* specimens equivalent to the fin rays presented by Alexandre Bourienne, showing a) the gentle curve of the 740 mm long dorsal fin rays (from GLAHM V3363) with hollow and grooved ends, and b) the near triangular cross-section of one of these elements in GLAHM 109441 (a cast). Scale bar : 50 mm.

alors cette interprétation de façon très enthousiaste, très convaincus. Renault prépara quatre lames minces à partir d'un fragment siliceux envoyé par Saporta et décrit ce que nous reconnaissons aujourd'hui comme des structures en anneaux de croissance affectées par une résorption osseuse (Liston *et al.* 2013), mais dans une perspective algaire.

Vers le 23 avril, l'opinion de Renault vacille légèrement, il se demande si la nature cellulaire ne serait pas plus proche de celle des os de reptiles – mais quelques jours plus tard, il décide finalement que les tissus cellulaires confirment la présence d'une algue de grande dimension.

Entre-temps, plusieurs spécimens avaient été découverts dans la carrière d'Amblie dans les derniers jours du mois de mars par les membres de la Société Linnéenne de Normandie, après que Morière ait pu convaincre le carrier de ne pas travailler dans la couche ayant livré les spécimens dans les semaines précédentes. Ces récoltes permirent de sauver les échantillons ; en effet, Doucet avait annoncé la découverte des curieux fossiles dans une réunion de la Société de Bayeux et quelques membres s'étaient rendus sur le site, mais trop tard, et une classe d'étudiants de la Sorbonne était également en déplacement dans le secteur. Une partie du matériel découvert par les membres de la Société Linnéenne rejoignit les collections du Muséum de la Faculté des Sciences de Caen (par exemple, le grand bloc acheté à la carrière par Morière). Une fois le matériel inscrit au registre, Morière envoya les échantillons les plus facilement transportables (les siens et ceux de Doucet, mais pas les deux énormes plaques) à Saporta, par le train, au début du mois de mai. Quelques échantillons collectés en même temps furent envoyés à Edouard Bureau (un autre paléobotaniste du MNHN) qui ne reconnut pas la nature végétale des restes et les transmit à Jean Albert Gaudry (qui devint ami avec Arthur Smith Woodward six ans plus tard ; Cooper, 1945) et à Louis Vaillant, qui attribuèrent ces restes à des reptiles marins.

En examinant les lames minces, Saporta (tout comme Renault) a également vu des lignes de croissance qui, pour lui, ne contredisaient pas l'idée initiale des algues laminaires. Les rangées formées par les fossiles semblaient ordonnées avec une certaine régularité dans leur espacement, avec des courbes légères. Ce fait troublant les interpellait : est-ce que cela représentait des traces animales ou une algue qui s'est échouée de telle sorte que l'espace entre ses membres était constant ? Au milieu du mois de mai, Saporta et Antoine-Fortuné Marion, professeur de zoologie à Marseille, avaient finalement prononcé leur verdict, et leur déception est presque palpable : les échantillons « représentent des ossements de vertébrés marins, probablement de quelque poisson et vraisemblablement de sélaciens » (Morière, 1882:232) (Vélain, 1884), « la plaque représenterait alors soit des côtes soit des rayons de nageoires encore en place et bifurqués [...], les vertèbres mêmes tant cartilagineuses auront disparu » (Morière, 1882:232).

C'est le seul de nos suspects insolites pour lequel nous savons que non seulement des lames minces ont été faites mais également que des photographies ont été prises (apparemment avec quelques difficultés). Celles-ci ont été envoyées à Saporta et Renault par Morière. Alors que nos recherches pour les retrouver sont restées vaines, la lettre initiale de Morière à Saporta datée du 27 mars 1882 contient un dessin de la plaque de Doucet (fig.5b) qui – encore une fois, c'est le seul cas parmi nos suspects, rappelez-vous le cas de Bourienne – mentionne des dimensions. Ce bloc, constitué d'os de poisson, est tout à fait comparable, à la fois en terme d'échelle et de forme, à la longueur (1,5 – 1,8 m) des nageoires pectorales retrouvées jusqu'ici pour *Leedsichthys* (fig.5c), particulièrement lorsqu'on garde à l'esprit que ces restes peuvent être désarticulés (fig.5d). Il est également à noter que Morière interprète le bloc qu'il a acheté à la carrière pour la Faculté comme étant la suite du bloc de Doucet. Ce spécimen de poisson gigantesque du Jurassique normand est intéressant non seulement parce que c'est un représentant possible de *Leedsichthys*, le second à être incorrectement identifié comme une plante, mais aussi parce que la description mentionne, en juin (jusqu'à ce moment, ce fait était ignoré) une dent de requin hybodonté parmi les restes osseux de la plaque. Ce n'est pas sans rappeler un autre spécimen particulier de *Leedsichthys* : les fragments de nageoire pectorale (fig.5e) qui, pendant très longtemps, ont été considérés comme

**Figure 5 :** a) Buste de Jules Morière (1817-1888), reproduit avec la permission de la Société Linnéenne de Normandie. b) Son dessin au crayon de la plaque de Doucet décrite dans Morière (1882), L = 1,1 x 0,8 mètre (lettre de Morière à Saporta, archives privées de la famille Saporta, 83640 Saint-Zacharie, côte moriere\_jules\_021). Spécimen équivalent trouvé à Star Pit (surnommé 'Ariston') et préparé par Alan Dawn : c) de la nageoire pectorale droite, L = 1,6 mètre (barre d'échelle : 300 mm), et d) nageoire pectorale partiellement désarticulée. Spécimen équivalent NHMUK PV P.10 000 surnommé 'the Tail' ('la queue') : e) Segment de nageoire pectorale droite (75 x 21 cm) et f) détail du même segment, montrant une dent de requin hybodont au milieu des rayons. Photographies fournies par c) Alan Dawn et d) Dominic Weston, IconFilms.

**Figure 5 :** a) Bust of Jules Morière (1817-1888), courtesy to the Linnaean Society of Normandie, with b) his 1882 pencil drawing of Doucet's 1.1 x 0.8 metre slab (in a letter to de Saporta, private archive of de Saporta, 83640 Saint-Zacharie, classification mark moriere\_jules\_021). Equivalent *Leedsichthys* elements from the Star Pit 'Ariston' specimen c) approximately 1.6 metre long right pectoral fin (scale bar : 300 mm) and d) partially disarticulated left pectoral fin, both prepared by the late Alan Dawn. Equivalent *Leedsichthys* elements from the 'tail specimen' NHMUK PV P.10,000, e) the 75 x 21 cm segment of right pectoral fin and f) detail of that same segment, showing hybodont tooth between the rays. c) by Alan Dawn, d) by Dominic Weston, IconFilms. Use by kind permission of Vivacity, Peterborough Museum.



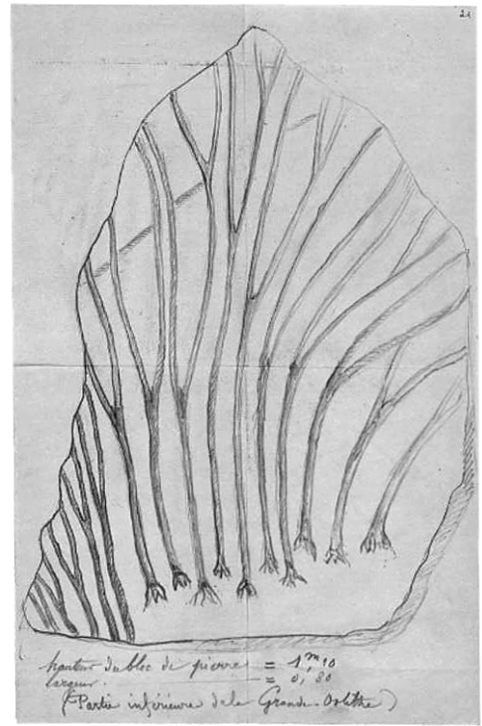


**Figure 5a**



The smaller of the two pieces  
length 64 inches 163 cms  
width at widest part 23 inches 58 cms

**Figure 5c**



**Figure 5b**



**Figure 5d**



**Figure 5f**



**Figure 5e**



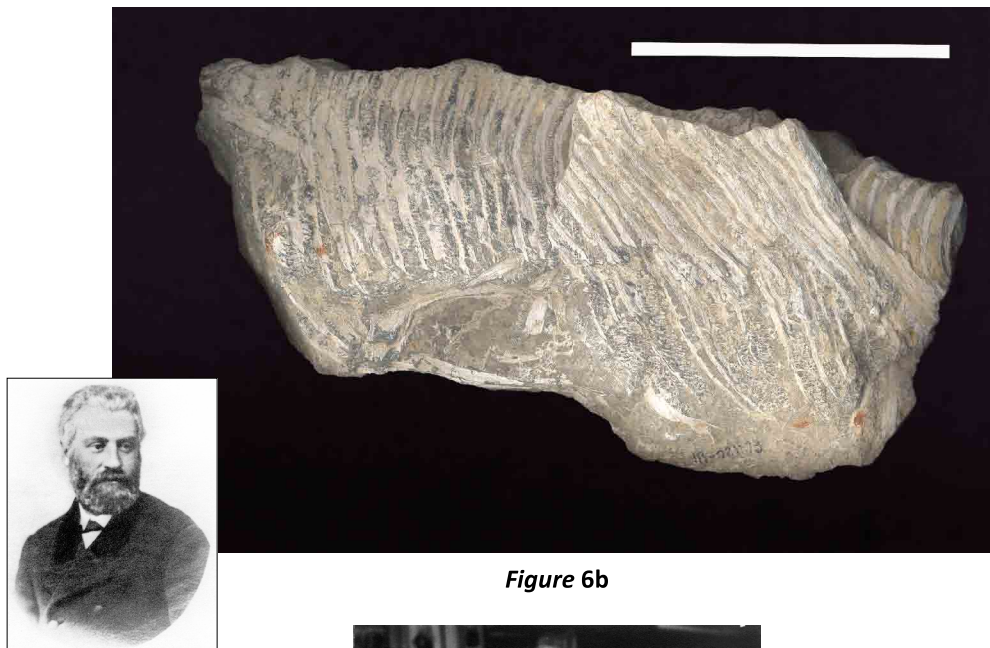
une queue, et trouvés par Alfred Nicholson Leeds en mars 1898 (Liston *et al.*, 2013), contiennent de façon similaire, une dent de requin hybodonté sise au milieu des rayons aplatis et bifurqués de la nageoire pectorale (fig.5f).

## Suspect insolite C – Le python d'Eudes-Deslongchamps et le requin de Bigot

Eugène Eudes-Deslongchamps (fig.6a) est un autre candidat qui ne reconnut pas immédiatement un spécimen de *Leedsichthys*, dans la collection Jarry. Eugène Jarry vivait à Trouville, à environ 8,5 km à l'est de Villers-sur-Mer, où il était horloger, ce qui explique probablement son attention au détail et sa compétence reconnue dans le dégagement des fossiles. Il collecta des fossiles durant de nombreuses années, et son fils offrit sa collection à la ville de Caen, selon les souhaits de son père mort en février 1883 (Morière, 1883 ; Eudes-Deslongchamps, 1889, 1890). Ainsi, Eudes-Deslongchamps présente un rapport sur la collection Jarry lors de la réunion de la Société Linnéenne de Normandie du 7 janvier 1889. Dans ce rapport, il fait « une mention spéciale d'ossements d'une forme bizarre, qui déroutent toutes les connaissances actuellement acquises en paléontologie [...], c'est un amas considérable d'ossements, disposés sur une largeur de près de 2 mètres carrés. Tous ces ossements se ressemblent et ont presque l'apparence de côtes d'un python, ou autre serpent gigantesque ». Il note également que « c'est, certainement, quelque chose d'entièrement, d'absolument nouveau ; mais quoi ? *that is the question* » (Eudes-Deslongchamps, 1889:4 ; 1890:78). La mention de la grève et de la présence d'*Ammonites cordatus* (aujourd'hui *Cardioceras cordatum*) sur la plaque indiquent que ce spécimen provient des Vaches Noires et, plus précisément, de la zone à Cordatum (Oxfordien inférieur) – en d'autres mots, juste au-dessus de l'étage qui, dans le monde, livre le maximum de restes de *Leedsichthys*, bien qu'il s'en trouve également dans l'Oxfordien du désert d'Atacama au Chili (fig.6b), et dans le Kimméridgien du Cap de la Hève.

Ce fossile constituait alors un phénomène bien curieux, que personne ne pouvait relier à un poisson et dont personne ne pouvait donner une identification ostéologique spécifique. Mais à la fin de son discours, Eudes-Deslongchamps concède que, malgré des aspects ophidiens, « parmi ces sortes de côtes, un grand nombre porte des appendices latéraux, recourbés, comme pourraient le présenter des pièces de mâchoires palatines, ou des arcs hyoïdiens de certains poissons » (Eudes-Deslongchamps, 1889:4 ; 1890:78). Son instinct – bien qu'il s'en méfiât – s'est révélé correct *post mortem*.

Plus tard, lors de la réunion de la Société Linnéenne de Normandie du 10 juin 1895, Alexandre Bigot (fig.7a) (Lepage *et al.*, 2011) présente une plaque du Callovien inférieur (Zone à Athleta) de Dives (Bigot, 1895b) « qui offre une cinquantaine d'os costiformes [en forme de côtes], très singuliers, creusés sur un de leurs bords d'un sillon bordé de deux crêtes dentelées » (Bigot, 1895b:xxxiii). Il note par la suite que des éléments similaires ont déjà été mentionnés dans l'Oxfordien (aujourd'hui le Callovien) d'Angleterre et interprétés comme des « gill-rakers [peignes branchiaux] ou rayons branchiostèges » associés à de grands os plats qu'Arthur Smith Woodward « a considéré comme faisant partie de la tête d'un Sélacien gigantesque, auquel il a donné le nom de *Leedsia problematica* » (Bigot, 1895b:xxxiv). Il est raisonnable de penser que ce jugement est basé sur la consultation d'une planche contenant deux peignes branchiaux partiels (Woodward, 1890), les seuls éléments de *Leedsichthys* qui aient été figurés et imprimés durant environ un siècle. Cette publication de Woodward est également la première où il introduit la forme abrégée du taxon, *Leedsia problematica* : un nom invalide (*nomen novum* selon les règles de l'ICZN ; Liston, 2004), ce qui peut expliquer l'utilisation de ce terme par Bigot plutôt que le nom original et correct : *Leedsichthys problematicus*. Même au début de l'année 1890, Woodward continue à utiliser la version originale du nom (Woodward & Sherborn, 1890) et Woodward ne



**Figure 6a**

**Figure 6b**



**Figure 7a**



**Figure 7b-c**



**Figure 7d-e**

**Figure 6 :** a) Eugène Eudes-Deslongchamps (1830-1889), reproduit avec la permission de la Société Linnéenne de Normandie, et b) Amas de peignes branchiaux ressemblant le plus à une portion de squelette de serpent comme décrit par Eudes-Deslongchamps, plaque de l'Oxfordien du désert Atacama (I8-021173). Barre d'échelle : 100 mm.

**Figure 7 :** a) Alexandre Bigot (1863-1953) au travail en 1951, après la perte de ses collections (photographie fournie par Paul Henry). b et c) Fragments de deux os longs de sauropodes (humeri gauches), OUMNH J.13690 (L = 1027 mm) et SM 1977.1994.1 (moulage, GLAHM 109385, L = 0.75 m). Hyomandibulaire gauches de *Leedsichthys*, probablement confondus avec des os longs de sauropodes, comme ceux mentionnés par Bigot, d) NHMUK PV.P.11823, L = 557 mm, e) avec NHMUK PV.P.10156, L = 687 mm). Barres d'échelle pour d et e : L = 50 mm.

**Figure 6 :** a) Eugène Eudes-Deslongchamps (1830-1889), courtesy to the Linnaean Society of Normandie, and b) the nearest equivalent *Leedsichthys* specimen to the described mass of gill rakers resembling a section of a snake skeleton, on a slab from the Oxfordian of the Atacama Desert (I8-021173), scale bar : 100 mm.

**Figure 7 :** a) Alexandre Bigot (1863-1953) at work in 1951 after the loss of his collection (photograph courtesy of Paul Henry). Fragments of two sauropod long bones (left humeri) OUMNH J.13690 (1027 mm long) and SM 1977.1994.1 (cast, GLAHM 109385, 0.75 m long) b) and c), with NHMUK PV P.11823 (557 mm long) d) and NKMUK PV P.10156 (687 mm long) e) left hyomandibulae of *Leedsichthys*, as possible candidates for the unidentified and unlikely fragments of sauropod long bones mentioned by Bigot. Scale bars for d) and e) are 50 mm long.

#### **Abréviations :**

GLAHM : Hunterian Museum, University of Glasgow

NHMUK : Natural History Museum de Londres

OUMNH : Oxford University Museum of Natural History

mentionne de nouveau cet animal qu'à la fin de l'année 1895 (Woodward, 1895). Pour ces raisons, l'utilisation du nom abrégé par Bigot est incontestablement basée sur cette publication avec la planche détaillée des deux peignes branchiaux. Sa note sur la similitude de forme offre des perspectives extrêmement intéressantes.

Bigot apporte par la suite quelques détails sur les plaques précédemment décrites par Eudes-Deslongchamps en 1889. Celles-ci « renferment, et cela presque exclusivement, plus de 200 de ces pièces [peignes branchiaux] » (Bigot, 1895b:xxxiv). Il est intéressant de noter que Bigot utilise le nombre élevé de ces os comme une contre-indication à leur nature de peigne branchiaux ou de rayons branchiostèges, indiquant qu'avec 200, « l'interprétation donnée est par suite très douteuse ». Il précise ensuite qu'Arthur Smith Woodward partage son opinion et qu'il « considère *Leedsia problematica* comme une des énigmes les plus embarrassantes qu'il ait jamais rencontrées » (Bigot, 1895b:xxxiv). Aujourd'hui, il est clair qu'un nombre aussi élevé de peignes branchiaux est loin d'être un obstacle ; en effet, il est tout à fait compatible avec les plusieurs centaines de peignes situés le long des arcs branchiaux de ce poisson (Liston, 2008a ; 2013) (fig.6b).

La citation de l'opinion de Woodward par Bigot est fascinante, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, il n'y a aucune preuve que Bigot ait rendu visite à Woodward dans son musée (bien que l'inverse puisse également être vrai), ni de traces de correspondance entre les deux hommes dans les archives du Natural History Museum de Londres, alors qu'en 1896, Bigot fait de nouveau référence à Woodward lorsqu'il dit que les épines de *Leptacanthus longissimus* appartiennent probablement à *Ischyodus emarginatus* (Bigot, 1896). Ensuite, en 1907, Arthur Smith Woodward fut présenté comme membre honoraire de la Société Linnéenne de Normandie lors de la réunion du 2 décembre 1907 (Cooper, 1945). Cependant, en février 1895, Bigot a écrit au Directeur du British Museum (Natural History) pour demander les copies des deux premiers volumes des « Catalogue of Fossil Fishes » rédigés par Woodward, suivant les conseils de Henry Woodward (Bigot, 1895a). Le premier volume (Woodward, 1889c) et le second (Woodward, 1891) furent envoyés à Bigot le 4 mai, mais Bigot a dû chercher en vain notre taxon dans les volumes sur les élasmodontes et chondrostei sous les termes « sélacien énorme » ou « acipenseroïde » (comme *Leedsichthys* fut initialement interprété par Woodward, 1889a ; 1889b) car il n'y est pas cité. Le volume 3 des catalogues de Woodward ne parut qu'en novembre 1895 et c'est seulement dans ce volume que *Leedsichthys* est provisoirement placé dans la nouvelle famille des Pachycormidae (Woodward, 1895).

Ainsi, la période entre le moment où Arthur Smith Woodward publie cet animal comme un « acipenseroïde » (1889a ; 1889b ; 1890) et celle, en 1895, où il l'intègre dans la nouvelle famille de téléostéen Pachycormidae, est particulièrement intéressante pour comprendre l'évolution de la pensée de Woodward et, plus spécialement, s'il a discuté de cela avec Bigot et en connaissance des spécimens français. Bien qu'ils aient pu se rencontrer pour en discuter, aucune preuve ne nous en est parvenue. Il n'y a aucune indication, en-dehors de celle de Bigot, mentionnant que Woodward ait un jour considéré *Leedsichthys* comme un sélacien. Il se peut que Bigot ait mal interprété ce que Woodward disait à propos du squelette en grande partie non-ossifié, ou cartilagineux, de cet animal : Cooper (1945) rapporta que Woodward avait une bonne connaissance du français parlé, mais nous ne savons pas à quelle période il l'avait acquise ; à l'école, il avait appris l'allemand. Bigot conserve son interprétation jusqu'à la réunion de la Société Linnéenne de Normandie de juin 1895, en reliant le spécimen à une possible manifestation du requin *Notidanus*, tout en observant que les squelettes des spécimens actuels de ce genre ne présentent pas ce type de peignes branchiaux (Bigot, 1895b:xxxiv). Il est possible que Bigot eut des difficultés à accepter que tout ce matériel appartenait (ou ce qu'il interprétait comme étant) à un sélacien parce qu'il venait de terminer une révision des espèces de requins présentes dans le département du Calvados quelques mois plus tôt, en février, et qu'il savait que de tels peignes branchiaux n'étaient pas conservés dans les espèces qu'il avait rencontrées, ni dans leur forme, ni dans leur nombre (Bigot, 1896). Bigot considérait également comme un sélacien le spécimen d'Amblie décrit par Morière (Bigot, 1896).

Le 7 juillet 1944, la collection et la bibliothèque de la Faculté des Sciences de Caen ont été détruites par les bombardements, tout comme la maison de Bigot située rue de Geôle (Bigot, 1945 ; Lepage *et al.*, 2011). L'année suivante, Bigot publia un mémoire de 75 pages sur la destruction de ces collections. Dans ce mémoire, il cite de nouveau les spécimens de la collection Jarry, à savoir la grande plaque et les autres fragments, comme un lot d'ossements de *Leedsichthys* (indiquant que les affinités de l'animal sont inconnues) provenant tous de l'Oxfordien (ce qui correspond aujourd'hui au Callovien et à l'Oxfordien) du Calvados. Mais, plus intéressant, il mentionne la présence de « fragments d'os longs de Dinosaurien (Sauropode ?) » sur la grande plaque avec de nombreux peignes branchiaux (Bigot, 1945:29). Il est nécessaire de s'arrêter quelques moments sur cette notation. En effet, « fragments d'os longs de Dinosaurien » (fig.7b,c) pourrait très bien signifier « os si longs qu'ils doivent appartenir à des dinosaures jurassiques ». Cependant, la présence d'os longs de dinosaures à l'état fragmentaire, dans ce genre d'environnement où des peignes branchiaux fins, délicats et allongés sont toujours reconnaissables, semble peu probable. Il convient également de remarquer que les os longs de sauropodes, robustes et solides, ont beaucoup moins de chances d'être trouvés fragmentés que des os larges et beaucoup plus fragiles de *Leedsichthys* – en particulier, l'hyomandibulaire qui, pour ce poisson, peut facilement être confondu avec des os longs, courbés et fragmentés, de sauropodes (fig.7d,e). Si c'est le cas, ce ne serait pas la première fois que des os de dinosaures seraient trouvés en association étroite et manifeste avec des ossements de *Leedsichthys* (Michelis *et al.*, 1996), ou que des restes isolés de *Leedsichthys* soient confondus avec des restes de dinosaures (Hulke, 1887 ; von Huene, 1901 ; Liston, 2010).

## Des moulages préservés ?

La destruction des collections de Caen par les bombes alliées, en particulier la collection Jarry, apparemment très riche en qualité et en nombre, et également finement préparée, est clairement une perte désastreuse pour le patrimoine naturel de la Normandie. La perte des restes de *Leedsichthys* est particulièrement catastrophique car la Normandie a la meilleure qualité de préservation (pour ces poissons fossiles à la fossilisation délicate) égalée nulle part ailleurs dans le monde (Liston, 2008b). Le spécimen putatif de Bourienne qui correspond à des rayons de nageoire du Callovien de Moul, ainsi que les éléments similaires du Bathonien du Calvados de Jacques-Amand Eudes-Deslongchamps, les sections de nageoire pectorale de Morière, les peignes branchiaux de la plaque d'Eugène Jarry et les autres os isolés de l'Oxfordien des Vaches Noires et, enfin, les éléments similaires de Bigot provenant du Callovien de Dives auraient indubitablement enrichi de façon très importante notre connaissance et notre compréhension de ce taxon (fig. 3).

Cependant, il y a quelques raisons – faibles – d'espérer que tout n'est pas perdu.

Premièrement, on ignore ce qu'est devenue la collection Bourienne. Peut-être existe-t-elle encore, peut-être a-t-elle survécu à la guerre mais également, par la suite, aux déboires de presque trois quarts de siècle ?

Deuxièmement, en octobre 1895, Alexandre Bigot écrit à Othniel Charles Marsh, s'excusant d'avoir été absent lors du passage à Caen de ce savant américain si célèbre pour sa « Guerre des os », car il était sur le terrain et avait manqué son télégramme (Bigot, 1895c). Marsh est le premier à avoir reconnu que les ossements identifiés comme des plaques dermiques de stégosaures correspondaient en fait à des restes de poisson (Woodward, 1889b:452). Ces restes furent plus tard repris par Arthur Smith Woodward et utilisés pour la description du type de *Leedsichthys*, aux côtés du spécimen de la collection Tesson trouvé à Dives (Liston, 2004). Suite à la correspondance initiée dès lors entre Marsh et Bigot, les deux hommes se rencontrèrent deux ans plus tard (Marsh, 1897a ; 1897b) et une série de onze moulages (dont les originaux étaient conservés à la Faculté



de Caen) fut envoyée à Yale en 1898 (Bigot, 1897 ; 1898). Parmi ceux-ci, il y avait les copies de *Pelagosaurus* (crocodyliformes), *Pelorosaurus* et *Pleurocælus* (deux sauroïdes, *Pleurocælus* étant d'un intérêt tout particulier pour Marsh, Marsh, 1897a), *Poekilopleuron* et *Megalosaurus* (deux théropodes) – leurs originaux ont par la suite été détruits par les bombardements de Caen. Malheureusement, les moulages envoyés par Bigot ne concernent aucun des restes détruits de *Leedsichthys*, et ce n'est pas surprenant car cet animal était davantage une curiosité qu'un animal préhistorique clairement compris qui aurait pu jouer un rôle dans la recherche ou l'enseignement du Peabody Museum. Il y a donc peu de chances que quelqu'un fût intéressé par un moulage.

Cependant, ce n'est pas le seul échange de moulage réalisé par Bigot à travers le monde. Le British Museum (Natural History) a reçu un moulage du crâne type de *Teleidosaurus calvadosi* en 1895 contre des mâchoires et des dents, respectivement, de *Strophodus* et d'*Acrodus* (Bigot, 1895a). Bigot (1935) indique qu'il a également envoyé du matériel au Laboratoire de Géologie de l'Université de Toronto (en échange de fossiles du Paléozoïque canadien), et à Huene de Stuttgart (contre des moulages de *Plateosaurus*). Malheureusement, le Laboratoire de Toronto subit un incendie en 1914 et toutes ses collections furent détruites. Le matériel peut bien avoir survécu s'il a été envoyé après cette date (Bigot aurait pu l'envoyer suite à l'incendie). Tout dépend donc de la date de l'envoi. Si les moulages peuvent être retrouvés à Stuttgart ou au Royal Ontario Museum qui accueille aujourd'hui les collections du Laboratoire de Toronto, il existe toujours une petite chance pour que quelques traces de *Leedsichthys* subsistent encore.

## Conclusions

Il est plus que probable que la plupart des cinq spécimens décrits ci-dessus correspondent à cf. *Leedsichthys*, si ce n'est en fait *Leedsichthys*, et que la plupart (potentiellement tous) ont été détruits suite aux bombardements alliés. Bien que certains éléments concordent avec ce que l'on connaît et comprend de ce taxon aujourd'hui, le spécimen montrant la disposition des peignes branchiaux en forme de serpent aurait certainement été intéressant au plus haut point.

La Société Linnéenne de Normandie et ses membres actifs ont joué un rôle important que l'on se doit de recommander aux amateurs d'aujourd'hui. Non seulement ils ont porté ces spécimens au devant de la scène, préservant leurs traces écrites pour la postérité, mais ils ont aussi confronté et poursuivi les réflexions des experts quant à l'identification de ces restes osseux. Malgré les diagnostics différentiels appliqués à ces spécimens, parfois tortueux, tous conclurent à des restes de poissons au sens large, trois d'entre eux s'orientant vers les requins et les deux autres les attribuant spécifiquement à *Leedsichthys*. Cependant, avec l'expérience acquise au cours des 150 dernières années, il est dorénavant possible de reconnaître chacun de ces spécimens comme des os spécifiques de *Leedsichthys* (ou du moins d'un poisson voisin de *Leedsichthys*). Il est surprenant de constater que plusieurs faits semblent se répéter sur des restes de provenances différentes : la présence de dents de requins hybodontes parmi les rayons de la nageoire pectorale, comme le spécimen BMNH P.10,000, et les os très douteux assimilés à des os de dinosaures, trouvés parmi des restes clairement identifiés comme *Leedsichthys*, comme WMfN PM 17006/8 (Westfälisches Museum für Naturkunde).

De la même façon, la récurrence de certaines confusions est frappante pour d'autres spécimens : les rayons de la nageoire confondus avec des restes de plantes, et les probables éléments crâniens confondus avec des fragments d'os de dinosaures.

Enfin, ceci est loin d'être un exercice sémantique et historique vide de sens, un requiem pour les pertes non reconnues de cette terrible nuit de juillet 1944. Cette analyse révèle en outre des localités non explorées qui pourraient encore livrer des restes de *Leedsichthys*. En effet,

Morière (1882) mentionne les carrières d'Orival à Creully, Fontaine-Henri et tous les autres sites où la « Grande oolithe » peut être exploitée ; selon lui, à Amblie, il reste 20-30 mètres de couches au-dessus du niveau ayant livré les restes de *Leedsichthys* et il accordait peu de chances à la découverte de nouveau matériel, doutant de l'avenir de l'exploitation. Les indices fournis par ces spécimens nous donnent donc de bonnes raisons d'étendre les recherches de cet animal, pour la première fois, en-dessous du Callovien-Kimméridgien, dans les niveaux du Bathonien.

La présente étude indique que le riche patrimoine géologique de la Normandie est peut-être encore plus riche que ce que l'on pensait, et dévoile de nouvelles perspectives quant à la découverte de nouveaux spécimens particulièrement bien préservés.

## Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Paul Henry (petit-fils d'Alexandre Bigot), Nicolas Vialle (Muséum d'Histoire naturelle d'Aix-en-Provence), Éric Buffetaut (CNRS/ENS Paris), Jean-Philippe Rioult (Société Linnéenne de Normandie), Daniel Brinkmann (Yale Peabody Museum of Natural History), Kevin Seymour & Peter Fenton (Royal Ontario Museum), Philip Currie (Université de l'Alberta), Kate Tyte (Archives) & Mike Smith du Natural History Museum de Londres.

## BIBLIOGRAPHIE

**ALLAIN R. (2001)** – Redescription de *Streptospondylus altdorfensis*, le dinosaure théropode de Cuvier, du Jurassique de Normandie. *Geodiversitas*, 23 (3) : 349-367.

**BARDET N., PENNETIER E., PENNETIER G., CHARLES A. & CHARLES J. (1993)** – Des os énigmatiques à section triangulaire dans le Jurassique moyen (Callovien) de Normandie. *Bulletin trimestriel de la Société Géologique de Normandie et Amis du Muséum du Havre*, 80 (3-4) : 7-10.

**BIGOT A. (1895a)** – Lettre non publiée de A. Bigot au Directeur du British Museum (Natural History) (transmise à Arthur Smith Woodward via Charles Fagan), 1 février 1895; NHM DF PAL/100/30/16.

**BIGOT A. (1895b)** – Présentation d'une plaque du Callovien de Dives (couches à *A. athleta*). *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, série 4, 9 : xxxiii-xxxiv.

**BIGOT A. (1895c)** – Lettre non publiée de A. Bigot à O.C. Marsh datée du 11 octobre 1895. Papiers, manuscrits et archives d'Othniel Charles Marsh, Sterling Memorial Library, Université de Yale, New Haven, CT, Etats-Unis. Mise gracieusement à disposition par le Yale Peabody Museum of Natural History.

**BIGOT A. (1896)** – Catalogue des sélaciens jurassiques du Calvados et de l'Orne. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, série 4, 10 : 7-13.

**BIGOT A. (1897)** – Lettre non publiée de A. Bigot à O.C. Marsh datée du 24 octobre 1897. Papiers, manuscrits et archives d'Othniel Charles Marsh, Sterling Memorial Library, Université de Yale, New Haven, CT, Etats-Unis. Mise gracieusement à disposition par le Yale Peabody Museum of Natural History.

**BIGOT A. (1898)** – Lettre non publiée de A. Bigot à O.C. Marsh datée du 6 avril 1898. Papiers, manuscrits et archives d'Othniel Charles Marsh, Sterling Memorial Library, Université de Yale, New Haven, CT, Etats-Unis. Mise gracieusement à disposition par le Yale Peabody Museum of Natural History.

**BIGOT A. (1935)** – Les collections géologiques du Musée d'Histoire Naturelle et de la Faculté des Sciences de Caen. Bayeux, R.-P. Colas, Impr., 43 p.

**BIGOT A. (1945)** – La destruction des collections et des bibliothèques scientifiques de Caen. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, vol. suppl., Année 1945, 75 p.

**BOURIENNE A. (1857)** – Présentation d'un ossement trouvé à Moulton. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Année 1857-1858 (séance du 13 décembre 1857), série 1, 3 : 17-18.

**BUFFETAUT E. (2014)** – Deux siècles et demi de recherche scientifique aux Vaches-Noires, in Les falaises des Vaches-Noires, un gisement emblématique du Jurassique à Villers-sur-Mer, Normandie. *Fossiles, revue française de paléontologie*, HS 4 : 5-12.

**COOPER C. F. (1945)** – Arthur Smith Woodward. 1864-1944. *Obituary Notices of Fellows of the Royal Society*, 5 (14) : 79-112.

**DOUCET L. (1887)** – Procès-verbaux, séance du 24 mars 1882. *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de Bayeux*, Année 1887, 10 : 129-131.

**EUDES-DESLONGCHAMPS E. (1857)** – Description des couches du système oolithique inférieur du Calvados, suivi d'un catalogue descriptif des brachiopodes qu'elles renferment. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Année 1856-1857, 2 : 312-366.

**EUDES-DESLONGCHAMPS E. (1889)** – Notes paléontologiques. I-Rapport sur les fossiles oxfordiens de la collection Jarry. Caen, Le Blanc-Hardel, 80 p.

**EUDES-DESLONGCHAMPS E. (1890)** – Les fossiles de la collection de M. Jarry, horloger à Trouville. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Année 1888-1889, série 4, 3: 75-81.

**HUENE F. von (1901)** – Notizen aus dem Woodwardian-Museum in Cambridge. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 1901 : 715-719.

**HULKE J.W. (1887)** – Note on some Dinosaurian remains in the collection of A. Leeds Esq., of Eyebury, Northamptonshire. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 43 : 695-702.

**LEPAGE Y., BUFFETAUT E. & HENRY P. (2011)** – Alexandre Bigot (1863-1953) : un géologue humaniste et son autobiographie inédite. *Bulletin Sciences et Géologie Normande*, 4: 5-165.

**LISTON, J.J. (2004)** – An overview of the pachycormiform *Leedsichthys*, in Arratia G. & Tintori A. (eds), Mesozoic Fishes 3 - Systematics, Paleoenvironments and Biodiversity. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München : 379-390.

**LISTON J.J. (2006)** – From Glasgow to the Star Pit and Stuttgart : A short journey around the world's longest fish. *The Glasgow Naturalist*, 24 (4) : 59-71.

**LISTON J.J. (2007)** – A Fish Fit For Ozymandias? : The Ecology, Growth and Osteology of *Leedsichthys* (Pachycormidae, Actinopterygii). PhD Thesis, 464 p.

**LISTON J.J. (2008a)** – A review of the characters of the edentulous pachycormiforms *Leedsichthys*, *Asthenocormus* and *Martillichthys* nov. gen., in Arratia G., Schultze H.-P. & Wilson M.V.H. (eds), *Mesozoic Fishes 4 - Homology and Phylogeny* : 181-198.

**LISTON J.J. (2008b)** – *Leedsichthys* des Vaches Noires au peigne fin. *L'Écho des Falaises*, 12 : 41-49.

**LISTON J.J. (2010)** – The occurrence of the Middle Jurassic pachycormid fish *Leedsichthys*. *Oryctos*, 9 : 1-36.

**LISTON J.J. (2013)** – The plasticity of gill raker characteristics in suspension feeders: Implications for Pachycormiformes, in Arratia G., Schultze H.-P. & Wilson M. V. H. (eds), *Mesozoic Fishes 5 - Global Diversity and Evolution* : 121-143.

**LISTON J.J., NEWBREY M.G., CHALLANDS T.J. & ADAMS C.E. (2013)** – Growth, age and size of the Jurassic pachycormid *Leedsichthys problematicus* (Osteichthyes: Actinopterygii), in Arratia G., Schultze H.-P. & Wilson M.V.H. (eds), *Mesozoic Fishes 5 - Global Diversity and Evolution* : 145-175.

**MARSH, O.C. (1897a)** – Lettre non publiée de O.C. Marsh à A. Bigot datée du 12 octobre 1897. Papiers, manuscrits et archives d'Othniel Charles Marsh, Sterling Memorial Library, Université de Yale, New Haven, CT, Etats-Unis. Mise gracieusement à disposition par le Yale Peabody Museum of Natural History.

**MARSH O.C. (1897b)** – Recent observations on European dinosaurs. *American Journal of Science*, 24 (4) : 413-416.

**MICHELIS I., MARTIN SANDER P., METZDORF R. & BREITKREUZ H. (1996)** – Die vertebratenfauna des Calloviums (Mittlerer Jura) aus dem Steinbruch Störmer (Wallücke, Wiehengebirge). [The Callovian (Middle Jurassic) vertebrate fauna of the Störmer Quarry (Wallücke, Wiehengebirge)]. *Geologie und Paläontologie in Westfalen*, 44 : 5-66.

**MORIÈRE J. (1882)** – Note sur un fossile trouvé à Amblie dans le Grande-Oolithe. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Année 1882-1883, série 3, 6 : 224-233.

**MORIÈRE J. (1883)** – Rapport moral, séance du 5 mars 1883. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, Année 1882-1883, série 3, 7 : 63.

**OWEN R. (1842)** – Report on British fossil reptiles. Part II. *Report of the eleventh meeting of the British Association for the Advancement of Science*, for 1841 : 60-204. 1842. London, John Murray.

**VÉLAIN C. (1884)** – Résumé de « Note sur un fossile trouvé à Amblie (Normandie), dans la Grande Oolite, par M. Morière, (Bull. Soc. linnéenne de Normandie, 1882, 3è série, t. VI, p.225). *Revue des travaux scientifiques*, Année 1883, 4 : 781.

**VULLO R. (2014)** – Les poissons du Jurassiques des Vaches Noires, in Les falaises des Vaches-Noires, un gisement emblématique du Jurassique à Villers-sur-Mer, Normandie. *Fossiles, revue française de paléontologie*, HS 4 : 81-85.

**WOODWARD A.S. (1889a)** – On the palaeontology of sturgeons. *Proceedings of the Geological Association*, 11: 24-44.

**WOODWARD A.S. (1889b)** – Preliminary notes on some new and little-known British Jurassic fishes. *Geological Magazine*, Decade 3, 6 : 448-455.

**WOODWARD A.S. (1889c)** – Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History). Part 1: Elasmobranchii British Museum (Natural History), London, 474 p.

**WOODWARD A.S. (1890)** – Note on the gill-rakers of *Leedsia problematica* - a gigantic fish from the Oxford Clay. *Geological Magazine*, Decade 3, 7 : 292-293.

**WOODWARD A.S. (1891)** – Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History). Part 2: Elasmobranchii (Acanthodii), Holocephali, Ichthyodorulites, Ostracodermi, Dipnoi and Teleostomi (Crossopterygii and Chondrosteian Actinopterygii). British Museum (Natural History), London, 567 p.

**WOODWARD A.S. (1895)** – Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum (Natural History). Part 3 : Actinopterygian Teleostomi of the Orders Chondrostei. British Museum (Natural History), London, 544 p.

**WOODWARD A.S. & SHERBORN C.D. (1890)** – A Catalogue of British Fossil Vertebrata. Dulau & Co., Londres, 396 p.