



Synthèse des vertébrés fossiles de Lorraine, Stage bibliographique

Par : TONNER Kathy
Sous la tutelle de : Dr. Bernard Lathuilière
Dans le cadre du projet : ORAGE

Juin 2021

Table des matières

Introduction.....	3
Les vertébrés fossiles de Lorraine.....	8
I/Trias [~ -251 à -199 Ma].....	8
1)Trias inférieur (Buntsandstein) [~ -251 à -245Ma].....	8
2)Trias moyen (Muschelkalk) [~ -245 à -228Ma].....	8
3)Trias supérieur (Keuper) [~ -228 à -199Ma].....	8
i.Rhétien, le bone-bed [~ -203 à -199Ma].....	9
II/Jurassique [~ -199 à -145Ma].....	12
1)Lias [~ -199 à -175].....	12
i.Hettangien [~ -199 à -196Ma].....	12
ii.Sinémurien [~ -196 à -189Ma].....	12
iii.Pliensbachien [~ -189 à -183Ma].....	12
iv.Toarcien [~ -183 à -175Ma].....	13
2)Dogger [~ -175 à -161Ma].....	13
i.Bajocien [~ -171 à -167Ma].....	13
ii.Bathonien [~ -167 à -164Ma].....	14
iii.Callovien [~ -164 à -161Ma].....	14
3)Malm [~ -161 à -145Ma].....	14
i.Oxfordien [~ -161 à -155Ma].....	14
ii.Kimméridgien [~ -155 à -150Ma].....	15
iii.Tithonien [~ -150 à -145Ma].....	15
III/Crétacé [~ -145 à -65Ma].....	15
1)Crétacé inférieur [~ -145 à -99Ma].....	15
i.Hauterivien [~ -136 à -130Ma].....	15
ii.Barrémien [~ -130 à -125Ma].....	15
iii.Aptien-Albien [~ -125 à -99Ma].....	16
2)Crétacé supérieur [~ -99 à -65Ma].....	16
i.Cénomaniens [~ -99 à -93Ma].....	16
IV/Cénozoïque [~ -65Ma à Actuel].....	16
1)Paléogène-Néogène [~ -65 à -1Ma].....	16
2)Quaternaire [~ -1Ma à Actuel].....	16
Conclusion et remerciements.....	18
Bibliographie.....	19

Index des figures

Fig. I: Log stratigraphique synthétique de la région Lorraine, Cartannaz et al., 2010. (Source: BRGM).....	4
Fig. II: Carte géologique de la Lorraine. (Source: cartograf.fr).....	5
Fig. III: Cladogramme des vertébrés (Source: Memorial University, https://mun.ca/).....	6
Fig. IV: Cladogramme plus détaillé des amniotes (Source: University of Maryland, Department of Geology, https://www.geol.umd.edu/).....	7
Fig. V: Cladogramme plus détaillé des archosaures (Source: Memorial University, https://mun.ca/).....	7

Introduction

Le stage dont est issu ce rapport a été fait au sein du Laboratoire GeoRessources (site : <http://georessources.univ-lorraine.fr/>). Ce laboratoire de recherche en géologie a été mis sur pied en 2013, et il fait partie de l'Université de Lorraine. C'est dans ce laboratoire qu'a été mis en place le projet ORAGE, en 2014 par le Professeur en paléontologie Bernard Lathuilière (site : <https://orage.univ-lorraine.fr/>).

Le projet ORAGE, Observatoire Régional des Affleurements Géologiques, recueille les publications scientifiques sur le domaine géologique, et voit ses collaborateurs écrire des contributions, dans le but de rendre la géologie lorraine accessible à tous.

Ce stage bibliographique s'intègre dans ce projet. Il sera une synthèse permettant de regrouper, de manière non-exhaustive mais la plus complète possible dans le temps imparti, les fossiles ou traces de vie d'organismes vertébrés passés en région Lorraine.

Pour ce faire, nous allons répertorier les découvertes le long des différents étages géologiques représentés en Lorraine (Fig. 1-2), en donnant le plus de précisions possibles.

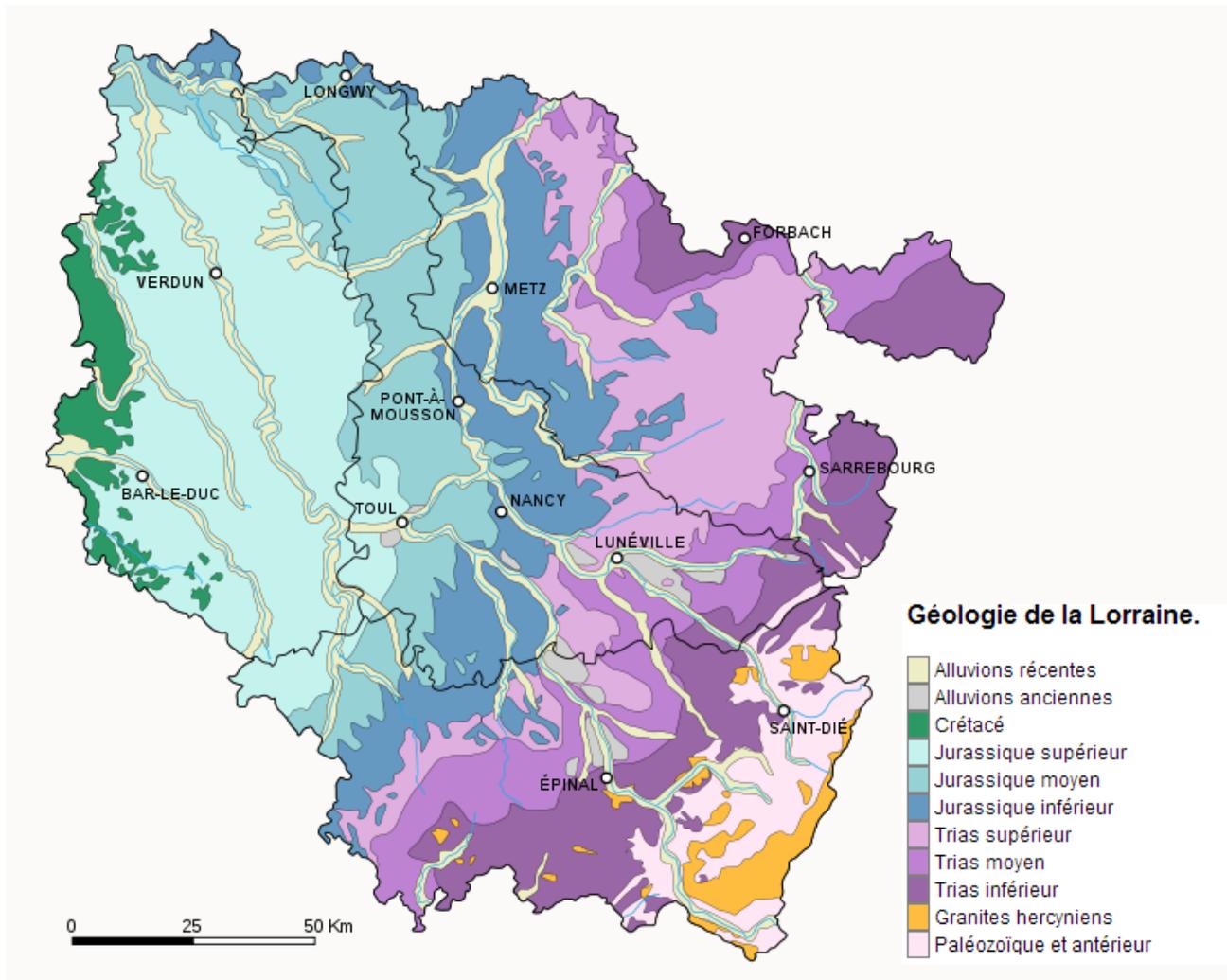


Fig. II: Carte géologique de la Lorraine. (Source: cartograf.fr)

Pour aider à la clarté des classifications données dans le texte ci-dessous, les figures 3, 4, et 5 présentent des cladogrammes correspondant à la classification utilisée.

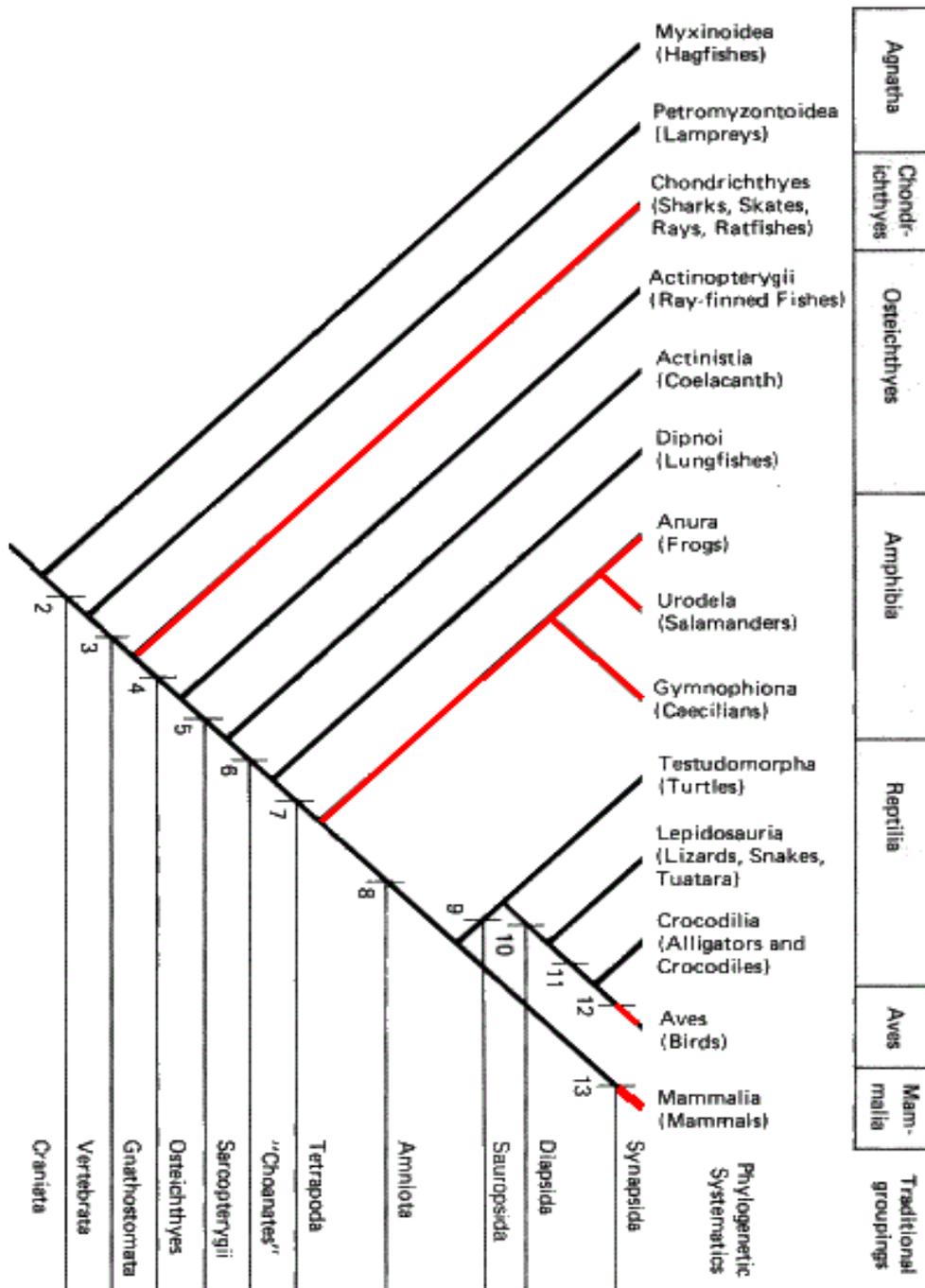


Fig. III: Cladogramme des vertébrés (Source: Memorial University, <https://mun.ca/>)

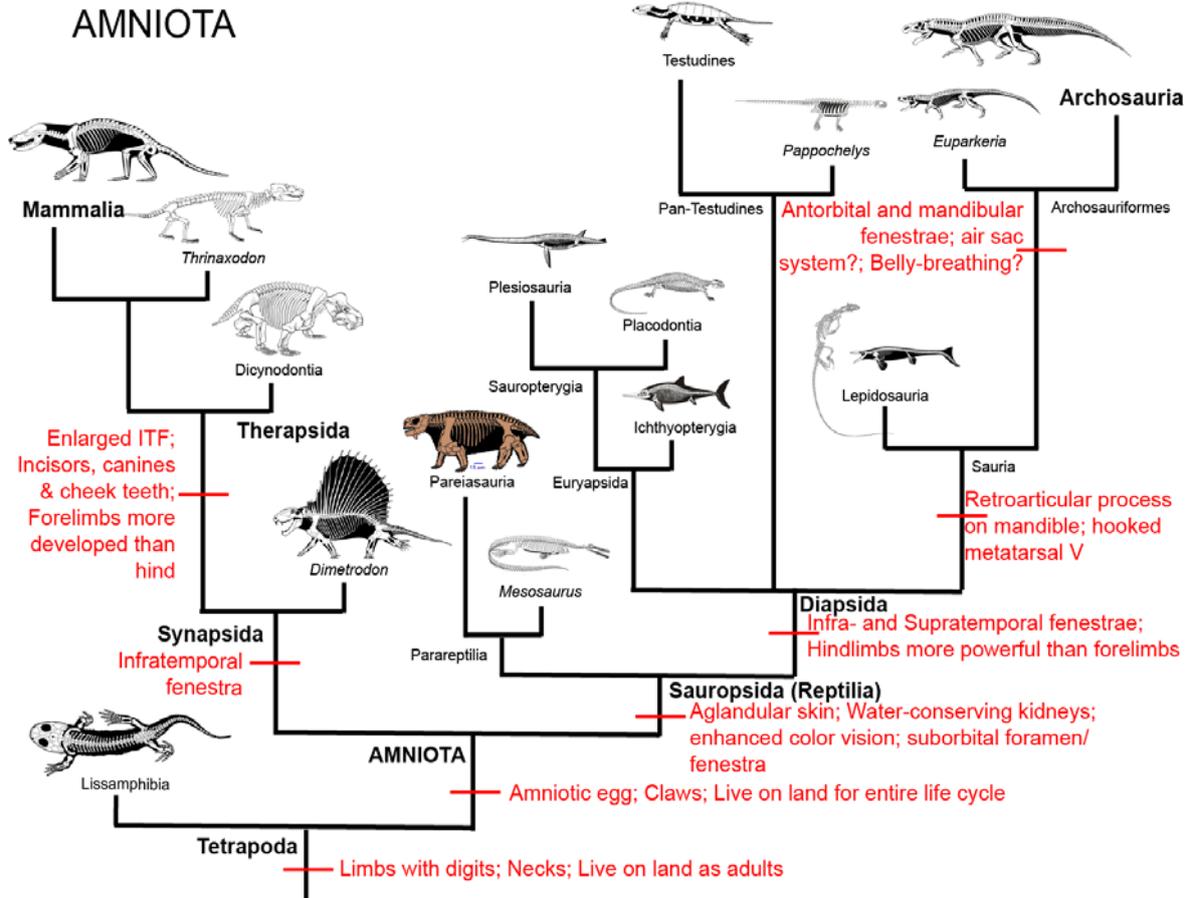


Fig. IV: Cladogramme plus détaillé des amniotes (Source: University of Maryland, Department of Geology, <https://www.geol.umd.edu/>)

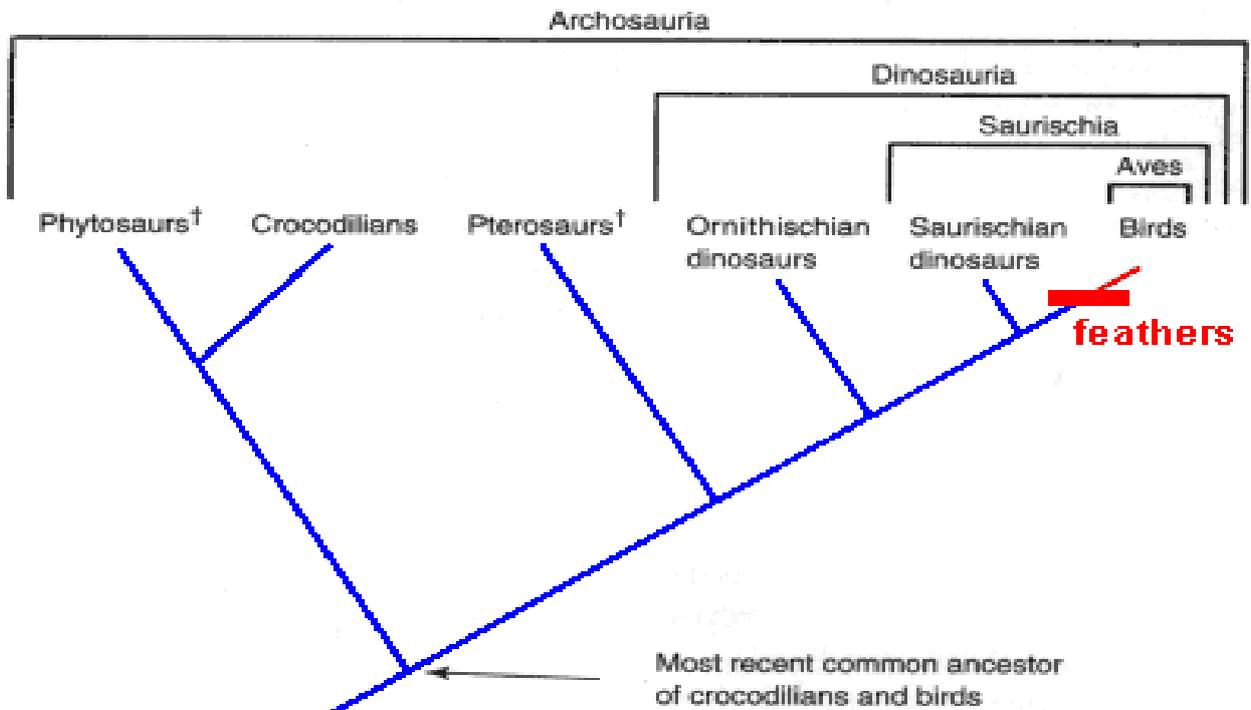


Fig. V: Cladogramme plus détaillé des archosaures (Source: Memorial University, <https://mun.ca/>)

Les vertébrés fossiles de Lorraine

I/ Trias [~ -251 à -199 Ma]

1) Trias inférieur (Buntsandstein) [~ -251 à -245Ma]

Dans ce sous-système, une formation, appelée tantôt Grès bigarrés, tantôt Grès à Voltzia, formée de sables argileux, a révélé des fossiles de vertébrés (Corroy, 1928 ; Delsate 1993c). Ont été retrouvés dans cette formation des écailles du genre *Gyrodus*, un actinoptérygien, c'est-à-dire un « poisson » à nageoires rayonnées, de l'ordre des Pycnodontiformes, qui est un ordre actuellement éteint. Des dents ont également été découvertes, attribuées à l'espèce *Nothosaurus mirabilis*, appartenant à la famille des Nothosauridae, regroupant des espèces « reptiles » semi-aquatiques (Jacquot et al., 1868).

Dans les Vosges, près de Bains-les-Bains, les Grès à Voltzia ont pu nous transmettre non pas des restes fossiles, mais des empreintes, qui ont pu être identifiées comme étant celles de différents reptiles. Deux espèces ont pu y être associées : *Chirotherium barti*, un reptile pentadactyle ; et *Rucklinichnium tridactylum*. (Maubeuge, 1972). Dans les Vosges du Nord, une autre piste avec des traces tridactyles interprétées comme celles d'un Dinosaurien a été signalée (Maubeuge 1986).

2) Trias moyen (Muschelkalk) [~ -245 à -228Ma]

Les Calcaires du Muschelkalk ont révélé plusieurs espèces et genres fossiles, que l'on peut distinguer en deux types, les « poissons » et les « reptiles » (Corroy, 1928 ; Delsate 1993c).

Pour commencer, quatre espèces ont été découvertes dans des localités proches : en Meurthe-et-Moselle, près de Azerailles, deux représentants du genre *Nothosaurus* ont été révélés : *Nothosaurus mirabilis*, et *Nothosaurus sp.*. Un chondrichtyen, c'est-à-dire un « poisson » cartilagineux, y a également été découvert : *Hybodus plicatilis*. À Lunéville, des restes d'une espèce de la même famille ont été mis au jour : *Acrodus gaillardoti* (Corroy, 1929).

En plus de ces espèces, le Muschelkalk a livré d'autres restes. Les espèces de chondrichtyens retrouvées sont : *Acrodus gaillardoti*, *Acrodus minimus*, et *Hybodus plicatilis*. Il y a également des espèces d'actinoptérygiens : *Gyrolepis tenuistriatus*, *Gyrolepis albertii*, *Saurichthys conidens*, et *Colobodus scutalus*. Un genre de sarcoptérygiens, des « poissons » aux nageoires charnues, a été recensé, sous le nom de genre *Ceratodus* (Jacquot et al., 1868).

En ce qui concerne les restes reptiliens, deux espèces se retrouvent, toutes deux semi-aquatiques : *Placodus gigas* et *Phytosaurus cylindricornis*. Le genre *Nothosaurus* est représenté par des vertèbres, des dents, des côtes. Les mêmes restes sont retrouvés pour un genre d'amphibiens, *Mastodonsaurus* (Jacquot et al., 1868).

Des traces telles que des **coprolithes** associés à des « reptiles » sont également répertoriées (Jacquot et al., 1868).

3) Trias supérieur (Keuper) [~ -228 à -199Ma]

Le Keuper contient beaucoup de fossiles de vertébrés, notamment dans l'étage du Rhétien, dernier étage géologique du Trias. Cependant, quelques fossiles sont retrouvés en-dehors de cet étage : dents et écailles du genre *Saurichthys*, les genres de chondrichthyens *Acrodus* et *Hybodus*, ainsi que l'espèce d'actinoptérygiens *Gyrolepis albertii* (Jacquot et al., 1868 ; Corroy, 1928 ; Godefroit et Sigogneau-Russell, 1996 ; Hahn et al., 1991 ; Delsate, 1993c).

i. Rhétien, le bone-bed [~ -203 à -199Ma]

Le bone-bed, « Lit à os », a dévoilé une multitude de restes fossiles, notamment de vertébrés, dans la formation des Grès infraliasiques.

Près de Varangéville, en Meurthe-et-Moselle, ont été retrouvés des restes des « reptiles » marins de genres *Ichthyosaurus* et *Nothosaurus*. La carrière de Coyviller, en Meurthe-et-Moselle, a révélé des restes de chondrichthyens, d'espèces *Lissodus minimus* et *Rhomphaiodon nicolensis*, ainsi que du genre *Hybodus* ; des restes d'actinoptérygiens du genre *Saurichthys*, et **pycnodontiformes** indéterminés ; un genre de sarcoptérygiens, *Ptychoceratodus*. Des restes d'**Archosaures** sont également recensés. Près de Serres, Meurthe-et-Moselle, deux genres d'Archosaure, *Phytosaurus* et *Plateosaurus* (Dinosaure pour le deuxième) ; un genre d'amphibien, *Capitosaurus* ; un genre de dipneustes (**Ceratodontimorpha**, des sarcoptérygiens) ; un genre d'actinoptérygiens, *Saurichthys* ; des espèces de chondrichthyens, *Rhomphaiodon nicolensis*, *Rhomphaiodon minor*, et '*Synechodus*' *seinstedthensis* et le genre *Nemacanthus* ; et un individu **Cynodonte** sont découverts. (Al Khatib, 1976 ; Godefroit, 1997)

Cependant, la plus grande diversité est trouvée à la carrière dite de Saint-Nicolas-de-Port. (Martin et al., 1981 ; Delsate, 1993b ; Maubeuge et Delsate, 1997 ; Debuysschere, 2014 ; Debuysschere, 2015 ; Debuysschere, 2016 ; Debuysschere, 2017 ; Buffetaut E. & Wouters, 1986 ; Buffetaut, 1985 ; Cuny G. & Ramboer, 1991 ; Duffin, 1993 ; Frank et al., 1986 ; Frank et al., 1984 ; Godefroit et Sigogneau-Russell, 1996 ; Godefroit et Battail, 1997 ; Godefroit et Cuny, 1997 ; Russell et al., 1976 ; Sigogneau-Russell, 1978 ; Sigogneau-Russell, 1983a ; Sigogneau-Russell, 1983b ; Sigogneau-Russell, 1983c ; Sigogneau-Russell, 1989 ; Sigogneau-Russell, 1990 ; Sigogneau-Russell et al., 1979 ; Sigogneau-Russell et al., 1986 ; Von Huene et Maubeuge, 1954)

Elle contient :

Elasmobranchii (chondrichthyens) :

- *Lissodus minimus*
- *Rhomphaiodon nicolensis*
- *Nemacanthus monilifer*

Actinoptérygiens :

- *Perleidus sp.*
- *Saurichthys sp.*
- **Pycnodontiformes** indéterminés

Ceratodontimorpha (sarcoptérygiens) :

- *Ceratodus kaupi*
- *Ptychoceratodus phillipsi*

Temnospondyles (amphibiens) :

- **Capitosauridae indéterminé**
- **Metoposauridae indéterminé**
- **Plagiosauridae indéterminé**

Potentiel anapside :

- **Procolophonidae indéterminé**

Lépidosauromorphes :

- **Lepidosauromorpha indéterminé**
- **Sphenodontia indéterminé**

Dinosauria (Archosauriformes) :

- *Plateosaurus sp.*
- *Tecovasaurus sp.*
- **Ornithischia indéterminé**

Pterosauria (Archosauriformes) :

- *Eudimorphodon sp.*

Phytosauria (Archosauriformes) :

- **Phytosauridae indéterminé**
- **Rudiotontidae indéterminé**

Archosauriformes *incertae sedis* (incertains) :

- *Graoulyodon hacheti*
- **Archosauriformes indéterminé**

Dromatheriidae (Cynodontes non-mammaliens) :

- *Pseudotriciconodon wildi*
- *Tricuspes tuebingensis*
- *Tricuspes sigogneauae*
- *Tricuspes tapeinodon*
- *Meurthodon gallicus*

Traversodontidae (Cynodontes non-mammaliens) :

- *Maubeugia lotharingica*
- *Rosieria delsatei*
- *Microscalenodon*

Cynodontia *incertae sedis* :

- *Hahnia obliqua*
- *Gaumia longiradicata*
- *Lepagia gaumensis*

Morganucodonta (Mammaliaformes) :

- *Brachyzostrodon coupatezi*
- *Brachyzostrodon maior*
- *Morganucodon sp.*
- **Morganucodontidae indéterminé**
- « **Symmetrodonta** »

Kuehneotheriidae (Morganucodonta) :

- *Kuehneotherium praecursoris*
- *Kuehneotherium sp.*

Woutersiidae (Morganucodonta) :

- *Woutersia mirabilis*
- *Woutersia butleri*

Famille indéterminée (Morganucodonta) :

- *Delsatia rhupotopi*

Haramiyidae (Haramiyida, Mammaliaformes) :

- *Thomasia antiqua*
- *Thomasia moorei*

Theteinidae (Haramiyida, Mammaliaformes) :

- *Theroteinus nikolai*
- *Theroteinus sp.*

II/ Jurassique [~ -199 à -145Ma]

1) Lias [~ -199 à -175]

Le Lias de Meuse a révélé quelques restes dont la datation plus exacte n'a pas été donnée. Dans des calcaires sableux ont été retrouvées des dents de **chondrichtyens**. De plus, dans des marnes, des écailles et des ossements de « **poissons** » ont pu être recensés, et dans ces mêmes marnes, près de Verneuil-Grand, des restes des genres *Ichthyosaurus* et *Plesiosaurus* ont été mis au jour (Buvignier, 1852 ; Cuny, 1993 ; Cuny, 1995 ; Delsate et Candoni, 2003 ; Frank et al., 1986 ; Laugier, 1971 ; Delsate, 1993c ; Delsate, 2001b).

i. Hettangien [~ -199 à -196Ma]

L'Hettangien d'Hettange-Grande et ses environs a dévoilé plusieurs fossiles de vertébrés. Plusieurs espèces de chondrichtyens, de différentes familles, peuvent y être mis au jour et semblent être identifiées comme : *Ischyodus ?johnsonii* (famille des Chimaeridae) ; *Myriacanthus ?paradoxus* (famille des Myriacanthidae) ; *?Hybodus sp.* (famille des Hybodontidae) ; et *?Acrodus sp.* (famille des Acrodontidae).

Des sauriens ont également été révélés : un Sauropterygia, *Plesiosaurus sp.* ; un Dinosauria, *?Megalosaurus sp.* ; un Pterosauria, *?Pterodactylus sp.* ; et un Crurotarsi, *?Phytosaurus sp.*. (Hanzo, 2012).

ii. Sinémurien [~ -196 à -189Ma]

Le Sinémurien de Moselle a offert plusieurs fossiles. Nous pouvons y retrouver des dents d'actinoptérygiens, *Saurichthys* ; des espèces de chondrichtyens, *Acrodus nobilis* et *Hybodus heberti*, et également un autre genre représenté, *Ischyodus* (Chimaera). Pour la faune plus saurienne, on retrouve des faunes marines : le genre *Plesiosaurus* et les espèces *Ichthyosaurus tenuirostris* et *Ichthyosaurus communis*. Pour une faune aérienne, le genre *Pterodactylus* est potentiellement présent. La faune terrestre est représentée par un genre de dinosaures, *Megalosaurus* (Jacquot et al., 1868).

iii. Pliensbachien [~ -189 à -183Ma]

Le Pliensbachien, autrefois nommé le Liasien par d'Orbigny (1849), a révélé des restes d'actinoptérygiens *Saurichthys* ; d'espèces sauriennes marines *Ichthyosaurus communis* et *Ichthyosaurus acutirostris*, ainsi que de coprolithes associés à des « reptiles » (Jacquot et al., 1868).

Cet étage contient le Domérien, divisé en Domérien inférieur et Domérien supérieur. Le Domérien inférieur de Remilly, en Moselle, contenait des chondrichtyens de la famille des **Chimaeridae**, ainsi que des otolithes **d'actinoptérygiens**, les otolithes étant de petites concrétions minérales retrouvées dans l'oreille interne des vertébrés. Le Domérien supérieur affleure à

différentes localisations. À Sedan, la présence d'actinoptérygiens est attestée par des restes d'individus de la famille **Eugnathidae**, et des coprolithes du genre **Proleptolepis**. Il y a été découvert également une espèce de chondrichthyens, **Paraorthacodus sp.**, ainsi qu'une famille, **Hexanchidae**. Des représentants de cette famille seront également retrouvés dans le Domérien supérieur de Nancy, ainsi que les chondrichthyens de l'espèce **Agaleus dorsetensis**, ou de genre potentiel **Notidanus**. À Saint-Max, le Domérien a également révélé un genre d'ichthyosaures, **Temnodontosaurus** (Delsate, 2001a ; Delsate, 2001c). La carrière de Jeandelaincourt a aussi livré **Plesiosaurus cf. homalospondylus**, **Plesiosaurus cf. dolichodeirus** et **Pelagosaurus sp** (Maubeuge 1950, De Huene et Maubeuge 1952).

iv. **Toarcien [~ -183 à -175Ma]**

Dans le Toarcien mosellan, des restes d'actinoptérygiens ont été découverts : des écailles du genre **Ptycholepis**, des dents de **Saurichthys**, et des fossiles des espèces **Pholidophorus furcatus** et **Pholidophorus limbatus**. Une espèce saurienne, **Ichthyosaurus communis**, a également été découverte, ainsi qu'une espèce de crocodyliformes, **Teleosaurus temporalis** (Jacquot et al., 1868).

Le Toarcien inférieur se retrouve en Meurthe-et-Moselle avec la formation des Schistes Cartons. Cette formation au faciès en « feuillets » a permis une bonne conservation des organismes fossilisés. On y retrouve plusieurs familles d'actinoptérygiens : **Semionotiformes**, **Pachycormiformes**, **Leptolepideoidea** ; mais également deux espèces de chondrichthyens de la famille Hybodontidae par des dents isolées : **Hybodus hauffianus** et **Polyacrodus sp.**. Un crocodyliforme, **Steneosaurus sp.**, ainsi que des ptérosaures, notamment l'espèce **Dorygnathus banthensis** découverte à Nancy, ont été recensés (Delsate et Wild, 2000).

A Longlaville, en Meurthe-et-Moselle, le Toarcien moyen affleure avec la formation des Marnes à bifrons. Deux espèces de chondrichthyens rajiformes, proches des raies, y ont été retrouvées : **Cristabatis crescentiformis** et **Toarcibatis elongata** (Delsate et Candoni, 2001).

Des vertèbres de **Plesiosaurus** ont également été retrouvées dans le nord meusien, près de Ecouvieux (Buvignier, 1852).

De plus, il se trouve en collection des restes de **Plesiosaurus** et **Ichthyosaurus** dans le minerai de fer lorrain, découverts dans le Toarcien supérieur. Maubeuge (1950) cite d'ailleurs un **Plesiosaurus sp.** dans la zone à **Dumortieria moorei** (aujourd'hui placée dans le Toarcien supérieur).

2) **Dogger [~ -175 à -161Ma]**

Le Dogger est assez riche en fossiles, bien que son premier étage, Aalénien, n'en recense pas. (Branco, 1879)

i. **Bajocien [~ -171 à -167Ma]**

En Moselle, le Bajocien renferme plusieurs restes chondrichthyens du genre **Acrodus**. Dans les Calcaires à polypiers, on retrouve également le genre chondrichthyen **Strophodus**, et l'espèce **Sphenodus longidens** ; ainsi que des dents d'actinoptérygiens du genre **Saurichthys** (Jacquot et al., 1868).

En Meurthe-et-Moselle, près de Longwy, quatre espèces de chondrichthyens ont été répertoriées : **Protospinax carvalhoi**, **Brachaeluridae sp.**, **Palaeospinacidae sp.** et **Archaeobatidae**

sp. ; ainsi que deux espèces d'actinoptérygiens : *Dapediidae sp.* et *Halecomorphi sp.* (Delsate, 1993a ; Delsate et Felten, 2015 ; Bleicher, 1895).

Cependant, la faune du Bajocien la plus diversifiée en terme d'espèces se trouve aux carrières de Rumelange-Ottange, près de la frontière luxembourgeoise (Fayard et al 2005, Delsate et Felten, 2015 ; Popov et al., 2019). Des dents de divers actinoptérygiens y ont été découvertes, ainsi que de nombreuses espèces de chondrichthyens : *Hybodus sp.*, *Acrodus sp.*, *Polyacrodus sp.*, *Lissodus sp.*, *Sphenodus longidens*, *Paraorthacodus sp.*, *Pseudonotidanus sp.*, *Protospinax magnus*, *Protospinax bilobatus*, *Paracestracion sp.*, *Brachaeluridae sp.*, **Orectolobiformes indéterminés**, *Synechodus levis*, *Synechodus duffini*, **Synechodontiformes indéterminés**, *Callorhynchidae sp.*, et **Myriacanthoidei indéterminés**. Des organismes sauriens ont également été découverts : un ichthyosaure, *Ophthalmosaurus sp.*, un plésiosaure, **Elasmosauridae indéterminé**, et un crocodyliforme, **Thalattosuchia indéterminé**. On doit citer néanmoins le fragment de grand dinosaure sauropode trouvé dans les carrières de Maxéville, à proximité de Nancy, dans le Bajocien supérieur (Zone à Parkinsoni, selon Maubeuge 1950).

ii. **Bathonien [~ -167 à -164Ma]**

Le Bathonien a révélé, en Moselle, un genre et une espèce de chondrichthyens : *Asteracanthus*, et *Strophodus longidens*. Cependant, il fut pour l'instant plus riche en Meuse. On y décompte deux genres d'actinoptérygiens : *Pycnodus* et *Gyrodus* ; des genres et une espèce de chondrichthyens : *Acrodus*, *Hybodus*, et *Asteracanthus ornatiformis*. Il y a également des restes de potentiels autres « poissons » et sauriens, dont un **crocodyliforme** (Jacquot et al., 1868 ; Godefroit et al., 1995).

iii. **Callovien [~ -164 à -161Ma]**

Les fossiles du Callovien se retrouvent essentiellement en Meuse. On y retrouve des restes de « poissons » (écailles, dents, vertèbres) et de **sauriens** non identifiables, mais également plusieurs restes de différents *Crocodylus*, des restes d'*Ichthyosaurus*, d'*Asteracanthus*, près de Commercy, et de *Plesiosaurus*, précisément *Plesiosaurus boblayei*, près de Mouzay (Buvignier, 1852).

3) **Malm [~ -161 à -145Ma]**

i. **Oxfordien [~ -161 à -155Ma]**

L'Oxfordien affleure en Meuse, dans les carrières de Haudainville et de Sorcy-Saint-Martin. On y a mis au jour des fossiles de différents ordres. On y retrouve un genre d'actinoptérygiens, *Anaethalion*, ainsi que des restes de « poissons » non identifiés, notamment deux arêtes postérieures. Plusieurs ordres de Dinosauriens y sont révélés : des dents de **Coelurosauriens**, un fragment proximal de côte de **sauropode**, ainsi qu'une partie de pubis de **Camptosauridae**. Une espèce de crocodyliens y a également été retrouvée : *Machimosaurus hugii*. (Basse de Ménorval, 1962 ; Basse de Ménorval, 1963 ; Maubeuge, 1963b ; Maubeuge, 1963b, 1968 ; Hua, 1996 ; Young et al., 2014)

ii. Kimméridgien [~ -155 à -150Ma]

Le Kimméridgien de Meuse renferme dans ses Marnes à Exogyres quelques taxons. Des actinoptérygiens des genres *Pycnodus* et *Sphoeroides* ; des chondrichthyens du genre *Psammodus* ; et d'autres « **poissons** » non identifiés ont été retrouvés. Un genre de tortue, anciennement identifié comme *Testudo*, ainsi que différents genres sauriens, *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Crocodylus*, et des **sauriens** non identifiés sont également répertoriés (Buvignier, 1852).

iii. Tithonien [~ -150 à -145Ma]

La faune vertébrée du Tithonien retrouvée dans les Calcaires du Barrois, en Meuse, se rapproche de celle du Kimméridgien. On y retrouve les genres actinoptérygiens *Pycnodus* et *Sphoeroides*, le genre *Testudo*, les genres sauriens *Plesiosaurus* et *Crocodylus*. Dans cette formation, des restes chondrichthyens d'*Asteracanthus* ont également été trouvés (Buvignier, 1852).

III/ Crétacé [~ -145 à -65Ma]

Le Crétacé n'est pas représenté dans son intégralité à travers les faunes vertébrées fossiles. Aucun fossile n'a été répertorié dans les deux premiers étages du Crétacé inférieur, soient le Berriasien et le Valanginien, et le Crétacé supérieur ne contient ici des fossiles de vertébrés seulement dans son premier étage, le Cénomaniens (Turonien, Coniacien, Santonien, Campanien et Maastrichtien affleurant plus à l'Ouest).

1) Crétacé inférieur [~ -145 à -99Ma]

i. Hauterivien [~ -136 à -130Ma]

Les Calcaires à spatangues meusiens de l'Hauterivien ont dévoilé plusieurs fossiles. Parmi eux, quatre espèces d'actinoptérygiens : *Pycnodus gigas*, *P. mantelli*, *P. cretaceus*, *Sphoerodus gigas*. Un genre et une espèce de chondrichthyens y seront aussi trouvés : *Psammodus* et *Hybodus grossiconus*. Les genres *Testudo*, *Plesiosaurus*, *Ichthyosaurus*, et *Crocodylus* sont présents, et on trouve les plus anciens fossiles **aviens** de Lorraine (Buvignier, 1852).

ii. Barrémien [~ -130 à -125Ma]

Les fossiles de vertébrés trouvés dans le Barrémien lorrain, notamment dans les Argiles ostréennes de Meuse, ne sont pas identifiés précisément. On y retrouve des restes de « **poissons** » et de **sauriens**, sans davantage de détails sur les taxons (Buvignier, 1852).

iii. Aptien-Albien [~ -125 à -99Ma]

Les argiles des deux derniers étages du Crétacé inférieur contenaient, en Meuse, un genre de chondrichthyens, *Squalus*, trois genres d'actinoptérygiens, *Sphoeroides*, *Pycnodus*, *Perca*, et des **sauriens** non identifiés. Ces genres ont été nommés ainsi par A. Buvignier (1852), une révision pourrait apporter plus de précisions, ou même d'autres genres.

2) Crétacé supérieur [~ -99 à -65Ma]

i. Cénomaniens [~ -99 à -93Ma]

En Meuse, les affleurements cénomaniens ont mis au jour des restes de « **poissons** » et de **sauriens** non identifiés. Étant à la frontière de la Lorraine, les affleurements sont minimes (Buvignier, 1852).

IV/ Cénozoïque [~ -65Ma à Actuel]

1) Paléogène-Néogène [~ -65 à -1Ma]

Ce long intervalle chronostratigraphique n'est normalement pas visible en Lorraine. En effet, le Bassin de Paris étant en « pile d'assiettes », les formations les plus jeunes se retrouvent plus au centre, au-dessus du Crétacé, donc plus à l'Ouest que la Lorraine.

Cependant, un affleurement près de Liverdun, en Meurthe-et-Moselle, contient des ossements fossiles de différents mammifères : plusieurs fragments d'un **grand cervidé**, et un petit fragment de cubitus de **petit mammifère**.

Une hypothèse sur ces ossements les daterait du Pliocène, soit d'environ -5,33 à -1Ma, la dernière époque du Néogène (Bleicher, 1896).

2) Quaternaire [~ -1Ma à Actuel]

Les sédiments quaternaires composent les terrasses fluviatiles et alluvions. Ces terrasses alluviales se retrouvent dans toute la Lorraine, et peuvent contenir divers fossiles de vertébrés, notamment des mammifères. Des genres de **rhinocéros** y sont trouvés, mais également plusieurs espèces d'éléphants, *Elephas meridionalis*, *E. antiquus* et *E. primigenius* (Corroy et G. Minoux, 1931 ; Barthélemy, 1894 ; Bleicher, 1883).

Cependant, des restes d'animaux quaternaires sont retrouvés dans des carrières de terrains plus anciens, notamment Crétacé en Meuse. On y retrouve les mammifères *Elephas primigenius*, *E. antiquus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, et *Megaceros hibernicus*. Ceci s'explique car les restes ont du être déplacés ou utilisés. Dans cette région, on retrouve des traces **humaines**, des silex et autres outils (Maubeuge, 1961 ; Maubeuge, 1963a).

Le genre *Homo* se retrouve également en Meurthe-et-Moselle, dans une cavité nommée le Trou-des-Celtes, près de Pierre-la-Treiche. Des restes humains ante-celtes y sont retrouvés, mais aucun autre fossile : la cavité était bouchée, servant certainement pour les rites funéraires.

Cependant, très proche du Trou-des-Celtes, des trous nommés la Sainte-Reine, ne contiennent pas de restes de *Homo* mais des restes de faune contemporaines : **ours** et **hyènes des cavernes**, **rhinocéros** préhistorique, et autres restes non identifiés (Bourgogne, 1935).

Conclusion et remerciements

Cet inventaire des vertébrés fossiles de Lorraine peut être intéressant sur plusieurs points. Bien qu'il ne soit pas exhaustif, il recense un bon nombre de références pour être le plus complet possible. Il affiche alors une tendance, les niveaux plus fossilifères de la région sont visibles, et identifiables. De plus, beaucoup de couches sont bien renseignées, et les évolutions de la faune peuvent être notées, même si les lacunes possibles, au sein de la série comme au sein d'une couche, peuvent poser problème.

Ce stage bibliographique a pu, malgré les apparences, apporter beaucoup. En effet, le travail bibliographique est plus dur qu'on peut se l'imaginer, et un temps pour apprendre à maîtriser la recherche d'informations peut être nécessaire. Les apports sur la méthode sont notables, mais le stage bibliographique a permis également un apport de connaissances sur le domaine étudié, soit ici les fossiles vertébrés de Lorraine. La mise en connaissance du projet ORAGE était intéressante. Il permet de pallier aux difficultés bibliographiques et de rendre l'accès aux informations sur la géologie lorraine plus facile. C'est un objectif que l'on ne peut que souligner et aider.

Je tiens, pour finir, à remercier les enseignants et l'Université de Lorraine pour la mise en place de ce stage, ainsi que le laboratoire GeoRessources pour nous avoir accueillis pour le projet ORAGE, notamment Monsieur Raphaël Vasseur et Monsieur Bernard Lathuilière pour leurs aides et encadrements.

Bibliographie

- Al Khatib, R. « Le Rhétien de la bordure orientale du bassin de Paris et le “Calcaire à Gryphées” de la région de Nancy, étude pétrographique et sédimentologique ». Thèse de doctorat, Université Henri Poincaré Nancy 1, 1976.
- Barthélemy, M.F., 1894. Sur des molaires de Mammouth trouvées à Nancy. Bulletin de la société des sciences de Nancy. sér. 2, t.13, fasc. 28. p. 25-37.
- Basse de Ménorval, E., 1962. Un crocodilien fossile des carrières d’Haudainville. Bulletin de la société des naturalistes et archéologues du Nord de la Meuse. 74ème année. p. 40-42. 1 fig.
- Basse de Ménorval, E., 1963. Présence d’un crocodilien *Steneosaurus* cf. *obtusidens* Andrews dans le Rauracien supérieur (couche à *Trigonia clavellata*) de Verdun (Meuse). Comptes rendus sommaires de la Société géologique de France. 3. p. 86-87.
- Bleicher, G., 1883. Age du diluvium des plateaux dans les environs de Nancy. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. 6 n° 16. , n° 2, p. 16-17.
- Bleicher, G., 1895. Communication sur les ossements trouvés dans les fissures des carrières de Villey-Saint-Etienne. Bulletin de la Société des sciences de Nancy. sér. 2, t. 14 n° fasc. 30. p. 17-18.
- Bleicher, G., 1896. Sur la découverte d'un gisement de terrain tertiaire terrestre fossilifère dans les environs de Liverdun Meurthe-et-Moselle. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. vol. 322. p. 149-150.
- Bourgogne, J., 1935. Le trou des Celtes. Bulletin mensuel de tourisme et de publicité. Toul, publicité et tourisme, Toul, France. , n° 4, p. 1-3.
- Branco, W., 1879. Der untere Dogger Deutsch-Lothringens (Abhandlungen zur geologischen Spezial-Karte von Elsass Lothringen). Strasbourg, France. vol. 2. 160 p.
- Buffetaut E. & Wouters G. 1986. — Amphibian and reptile remains from the Upper Triassic of Saint- Nicolas-de-Port (Eastern France) and their biostratigraphic significance. *Modern Geology* 10: 133-145.
- Buffetaut E. 1985. — The age of the Saint-Nicolas-de-Port vertebrate locality (Triassic of eastern France). *Terra Cognita* 5: 2, 3.
- Buvignier, A., 1852. Statistique géologique, minéralogique, métallurgique, et paléontologique du département de la Meuse. J. B. Baillière. Géologie du département de la Meuse. 694 p. 32 pl.
- Corroy G. 1928. — Les vertébrés du Trias de Lorraine et le Trias lorrain. *Annales de Paléontologie* 17:11-56.
- Corroy, G., 1929. Histologie d'ossements de vertébrés du Trias Lorrain. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. série 4 tome 3 . 229-234 p. 2 pl..
- Corroy, G. et Minoux, G., 1931. Les mammifères quaternaires de Lorraine. Les Eléphantidés. Bulletin de la Société géologique de France. sér. 5, t. 1 n° fasc. 8-9. p. 635-653. 5 fig.
- Cuny G. & Ramboer G. 1991. — Nouvelles données sur la faune et l'âge de Saint-Nicolas-de-Port. *Revue de Paléobiologie* 10 (1) : 69-78.
- Cuny G. 1993. — Evolution des faunes de vertébrés à la limite Trias-Jurassique en France et au Luxembourg : implications à l'Europe occidentale. Unpubl. Ph. D. thesis. Université de Paris VI, 206 p.
- Cuny, G. 1995 « French vertebrate faunas and the Triassic-Jurassic boundary ». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 119 (1995): 34358.
- Cuny, G. 1996 « Evolution des faunes de vertébrés à la limite Trias-Jurassique: apports de la Lorraine ». Bulletin de la Société belge de Géologie 104, no 12 (1995 1996): 5565.
- Debuyschere, M, E. Gheerbrant, et R. Allain. « Earliest known European mammals: a review of the Morganucodonta from Saint-Nicolas-de-Port (Upper Triassic, France) ». *Journal of Systematic Palaeontology*, 2014, 131. <http://dx.doi.org/10.1080/14772019.2014.960486>.
- Debuyschere, M. « A reappraisal of *Theroteinus* (Haramiyida, Mammaliaformes) from the Upper Triassic of Saint-Nicolas-de-Port (France) ». 2016. *Peer J* 4:e2592 (s. d.). <https://doi.org/DOI 10.7717/peerj.2592>.
- Debuyschere, M. « Origine et première diversification des Mammaliaformes : apport des faunes du Trias supérieur de Lorraine, France ». Thèse Paris MNHN, 2015. 2 vol 528 +552 p.
- Debuyschere, M. « The *Kuehneotheriidae* (Mammaliaformes) from Saint-Nicolas-de-Port (Upper Triassic, France): a Systematic Review ». *Journal of Mammalian Evolution* 24, no 2 (2017): 12746. <https://doi.org/DOI 10.1007/s10914-016-9335-z>.
- De Huene, F. et Maubeuge, P.-L., 1952. Sur quelques restes de reptiles du Lias de Jeandelaincourt Meurthe-et-Moselle. Bulletin de la Société Géologique de France. sér. 6, t. 2. p. 13-17. 1 pl.
- Delsate, D., 1993a. Elasmobranches du Bajocien inférieur de Longwy Meurthe et Moselle. *Cossmanniana*. hors série n° 2. p. 56-58.
- Delsate, D., 1993b. La Lorraine, un berceau des Mammifères primitifs ?. *Geolor Magazine*. n° 4.
- Delsate, D., 1993c. Synthèse des faunes d'Elasmobranches du Trias et du Jurassique de Lorraine. *Cossmanniana*. hors série vol. 2. p. 52-55.
- Delsate, D., 2001a. L'Ichthyofaune du Pliensbachien Jurassique inférieur de Lorraine et des Ardennes France : premiers

- résultats. Bulletin de l'Académie Lorraine des Sciences. vol. 40 n° 1-2. p. 47-69.
- Delsate, D., 2001b. Le Jurassique inférieur Lias du Nord Est du Bassin de Paris: importance dans l'évolution des Poissons et Requins. Fossilis. vol. 6. p. 3-6.
 - Delsate, D., 2001c. Paris Bassin Liassic Fishes 2 : Pliensbachian Ichthyofauna from Lorraine and the Ardennes (France). 3rd International Meeting on Mesozoic Fishes : Systematics, Paleoenvironments and Biodiversity. 26-31 August 2001. Serpiano - Monte San Giorgio. p. 21-21.
 - Delsate, D. et Candoni, L., 2001. Description de nouveaux morphotypes dentaires de Batomorphii toarciens Jurassique inférieur du Bassin de Paris: Archaeobatidae nov. fam.. Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois. n° 102. p. 131-143.
 - Delsate, D. et Candoni, L., 2003. Les premières raies Chondrichthyes-Elasmobranchii au Jurassique Inférieur en Lorraine Luxembourg, Belgique, France et dans le bassin de Paris. Bulletin de l'Académie Lorraine des Sciences. vol. 41 n° 3-4. p. 93-104. 2 pl. Site : https://www.academia.edu/630237/Les_premieres_raies_Chondrichthyes-Elasmobranchii_au_Jurassique_inf%C3%A9rieur_en_Lorraine_Luxembourg_Belgique_France_et_dans_le_Bassin_de_Paris_First_rays_.
 - Delsate, D. et Felten, R., 2015. Chondrichthyens et Actinoptérygiens du Bajocien inférieur du Grand-Duché de Luxembourg et des régions frontalières. Ferrantia. vol. 71. p. 9-38. 2 fig., 8 pl.
 - Delsate, D. et Lepage, J. C., 1990. Découverte d'une faune originale d'Elasmobranches dans les phosphates du Toarcien lorrain couches à *Coeloceras crassum*. Bulletin de l'Académie et de la Société lorraine des Sciences. vol. 29 n° 3. p. 153-161.
 - Delsate, D. et Lepage, J.-C., 1991. Requins et raies en Lorraine : un aperçu de l'évolution des Sélaciens, du Rhétien au Bajocien. Géolor Magazine. vol. 3. p. 6-9.
 - Delsate, D. et Wild, R., 2000. Première découverte d'un reptile volant déterminable Pterosauria, *Dorygnathus cf banthensis* du Toarcien inférieur Jurassique inférieur de Nancy Lorraine, France. Bulletin de l'Académie et de la Société lorraines des sciences. vol. 39 n° 1-4. p. 1-12. 3 fig. Site : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/28233>.
 - Duffin C. J. 1993. — Late Triassic shark teeth (Chondrichthyes, Elasmobranchii) from Saint-Nicolas-de-Port (north-east France) in Herman J. & Van Waes H. (eds), Elasmobranches et stratigraphie, Professional Paper 264 : 7-32.
 - Fayard, J.-P. et al., 2005. Fossiles et minéraux de la carrière d'Ottange-Rumelange. Géolor & Amis de la géologie, minéralogie et paléontologie, Thionville. 152 p. ISBN : 2-87996-777-5. 52 figs.
 - Frank R. M., Sigogneau-Russell D. & Hemmerle J. 1986. — Ultrastructural study of triconodont (P r o t o t h e r i a , Mammalia) teeth from the Rhaeto-Liassic, in Russell D., Santoro J.-P. & Sigogneau-Russell D. (eds), Teeth revisited: proceedings of the VIth International Symposium on Dental Morphology, Paris. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, série C 53 : 101-108.
 - Frank R. M., Sigogneau-Russell D. & Voegel J. C. 1984. — Tooth ultrastructure of Late Triassic Haramiyidae. Journal of dental Research 63 (5): 661-664.
 - Godefroit P. & Sigogneau-Russell D. 1996 Cynodontes et mammifères primitifs du Trias supérieur, en région lorraine et luxembourgeoise Bulletin de la Société belge de Géologie, T. 104 (1-2), 1995, pp. 9-21
 - Godefroit P. 1997. — Reptilian, therapsid and mammalian teeth from the Upper Triassic of Varangéville (northeastern France). Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre, 67: 83-102.
 - Godefroit, P. et Battail, B., 1997. Late Triassic cynodonts from Saint-Nicolas-de-Port (north-eastern France). Geodiversitas. 19 n° 3. p. 567-631.
 - Godefroit, P., et G. Cuny. « Archosauriform teeth from the Upper Triassic of Saint Nicolas de Port (Northeastern France) ». Palaeovertebrata 26, no 14 (1997): 134.
 - Godefroit, P., Vignaud, P., et Lieger, A., 1995. Un Telesauridae (Reptilia) du Bathonien supérieur lorrain (France). Bulletin de la Société belge de Géologie. tome 104 n° 1-2. p. 91-107.
 - Guillaume, L., 1939. *Elephas primigenius* Blum aux environs de Montmédy (Meuse). Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. nouvelle sér. n° 3-4. 76-79 p.
 - Hahn G., Sigogneau-Russell D. & Godefroit P. 1991. — New data on *Brachyzostrodon* (Mammalia; Upper Triassic). Geologica et Palaeontologica 25: 237-249.
 - Hanzo, M., 2012. Stratotype hettangien. Publications scientifiques du Muséum & Biotope éditions, Mèze. Collection patrimoine géologique, n° 3, 317 p. ISBN : 978-2-85653-688-9. 232 fig.
 - Hua, S. 1996. Réexamen du *Machimosaurus cf. hugii* des carrières d'Haudainville (Meuse, Est de la France): contribution à l'étude du genre *Machimosaurus* Meyer, 1838. Bulletin Trimestriel de la Société Géologique de Normandie et des Amis du Muséum du Havre. 1996;83:11-16.
 - Jacquot, A.-E., Terquem, O., et Barré, O., 1868. Description géologique et minéralogique du département de la Moselle. Imprimerie Simon Raçon et compagnie, Paris, France. 490 p. 23 fig., 5 pl. Site : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k933754s/f5.image>.
 - Laugier R. 1971. — Le Lias inférieur et moyen du Nord Est de la France. Sciences de la Terre, Mémoire 21 : 1-300.
 - Martin, M., Sigogneau-Russell, D., Coupatez, P., Wouters, G., 1981. Les Ceratodontidés (Dipnoi) du Rhétien de Saint-Nicolas-de-Port (Meurthe-et-Moselle). Geobios. 14 n° 6. p. 773-791.
 - Maubeuge, P.-L., 1950. Présentation de quelques restes de reptiles jurassiques trouvés dans la région de Nancy. Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. nouvelle sér., t. 8 n° 4. p. 53-56.
 - Maubeuge, P.-L., 1961. Le gisement paléontologique et préhistorique Acheuléen de Vassincourt Meuse. Bulletin de la Société Lorraine des Sciences. t. 1 n° 3. p. 166-173. ISSN : 0567-6576. 2 fig. Site :

- <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/28660>.
- Maubeuge, P. L., 1963a. Essai sur la présence de l'homme du Paléolithique ancien et moyen dans la partie ouest du département de la Meuse. *Bulletin de la Société Lorraine des Sciences*. 3 n° 1. p. 20-26.
 - Maubeuge P.L. 1963b. Découverte de restes importants de *Machimosaurus hugii* H von Meyern dans l'Oxfordien de la Meuse. *C.R. Soc. Géol. France*, F.3, 104-105.
 - Maubeuge, P.-L., 1968. Quelques précisions sur le monstre des carrières d'Haudainville Meuse. *Bulletin des Académie et Société lorraines des sciences*. t. 7 n° 3. p. 203-209. ISSN : 0567-6576. 1 fig. Site : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/3>
 - Maubeuge, P.-L., 1972. Nouvelle découverte d'empreintes de reptiles dans les Grès du Trias inférieur de l'est de France avec quelques remarques sur l'âge de grès terminaux. *Bulletin des Académie et Société lorraines des sciences*. t. 11 n° 4. p. 230-237. I
 - Maubeuge, P.-L., 1986. Nouvelles pistes reptiliennes des grès bigarrés des Vosges septentrionales. Existence de Saurischiens tridactyles au Trias inférieur. *Bulletin des Académie et Société lorraines des sciences*. t. 25 n° 1. p. 25-33. ISSN : 0567-6576.
 - Maubeuge, P.-L. et Delsate, D., 1997. Notes paléontologiques et biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. *Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg*. vol. 27. p. 2-152. ISSN : 0251-2424. 39 fig., 5 pl.
 - Orbigny, A.d', 1849. *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés - Tome I*. Masson, Paris, France. vol. 1. 394 p.
 - Popov, E. V., Delsate, D., et Felten, R., 2019. A new Callorhinchid genus (Holocephali, Chimaeroidei) from the Early Bajocian of Ottange-Rumelange, on the Luxembourg-French border . *Paleontological research*. vol. 23 n° 3. p. 220-230.
 - Russell D., Russell D. & Wouters G. 1976. — Une dent d'aspect mammalien en provenance du Rhétien français. *Geobios* 9 (4) : 377-392.
 - Sigogneau-Russell D. 1978. — Découverte de Mammifères rhétiens (Trias supérieur) dans l'Est de la France. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, série D* 287 : 991-993.
 - Sigogneau-Russell D. 1983a. — Caractéristiques de la faune mammalienne du Rhétien de Saint-Nicolas-de-Port. *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris* 20 (2) : 51-53.
 - Sigogneau-Russell D. 1983b. — Nouveaux taxons de mammifères rhétiens. *Acta Palaeontologica Polonica* 28: 233-249.
 - Sigogneau-Russell D. 1983c. — A new therian mammal from the Rhaetic locality of Saint-Nicolas-de-Port (France). *Zoological Journal of the Linnean Society* 78: 175-186.
 - Sigogneau-Russell D. 1989. — Haramiyidae (Mammalia, Allotheria) en provenance du Trias supérieur de Lorraine. *Palaeontographica*, A 206 (4/6) : 137-198.
 - Sigogneau-Russell D. 1990. — Reconnaissance formelle d'une nouvelle espèce dans l'hypodigme français des Haramiyidae (Mammalia, Allotheria). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4 e série, C 12 (1) : 85-88.
 - Sigogneau-Russell D., Cappetta H. & Taquet P. (1979) - Le gisement Rhétien de Saint-Nicolas-de-Port et ses conditions de dépôt. *7e Réunion. annu. Sci. Terre*, Lyon, Avril 1979, p. 429.
 - Sigogneau-Russell D., Frank R. & Hemmerlé J. 1986. — A new family of mammals from the lower part of the French Rhaetic: 99-108, in Padian K. (ed.), *The beginning of the age of Dinosaurs*. Cambridge University Press.
 - Von Huene, F. et Maubeuge, P.-L., 1954. Sur quelques restes de sauriens du Rhétien et du Jurassique lorrains. *Bulletin de la Société Géologique de France*. S6-IV n° 1-3. p. 105-109.
 - Young, M. T., Hua S, Steel, L., Foffa, D., Brusatte, S. L., Thuring, S., Mateus, O., Ruiz-Omenaca, J. I., Havlik, P., Lepage, Y. and Brandalise De Andrade, M. 2014 Revision of the Late Jurassic teleosaurid genus *Machimosaurus* (*Crocodylomorpha*, *Thalattosuchia*). *Roy. Soc. open sci.* 1: 140222.