

**PREMIERE DECOUVERTE D'UN REPTILE VOLANT
DETERMINABLE
(PTEROSAURIA, *DORYGNATHUS* CF *BANTHENSIS*)
DU TOARCIEN INFERIEUR (JURASSIQUE INFERIEUR) DE NANCY
(LORRAINE, FRANCE).***

**FIRST DISCOVERY OF A DEFINABLE FLYING REPTILE
(PTEROSAURIA, *DORYGNATHUS* CF *BANTHENSIS*) FROM THE
LOWER TOARCIAN (LOWER JURASSIC) OF NANCY (LORRAINE,
FRANCE).***

Dominique DELSATE
Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg - Paléontologie
25, Rue Münster L-2160 Luxembourg
&
Rupert WILD
Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
1, Rosenstein D-70191 Stuttgart Germany

Summary

Definable pterosaurian remains from the French Toarcian are reported for the first time. They are briefly described and referred to *Dorygnathus* cf *banthensis*. Before this discovery, Toarcian pterosaurs were only found from Germany, England and India.

Key-words : Nancy (France), Toarcian, Pterosauria, *Dorygnathus* cf *banthensis*.

* Note déposée à la séance du 10 février 2000

Résumé

Un ptérosaure toarcien français est brièvement décrit, et attribué à *Dorygnathus* cf *banthensis*. Il s'agit non seulement du premier reptile volant toarcien français subcomplet déterminable, mais également de la seule occurrence du genre hors Allemagne.

Mots-clés : Nancy (France), Toarcien, Pterosauria, *Dorygnathus* cf *banthensis*.

Introduction

L'examen des vertébrés toarciens indéterminés dans la collection privée de Mr Christian MATHIS, Vesoul, mena l'un de nous à l'étonnante découverte de résidus déterminables d'un ptérosaure. Les sédiments qui ont livré le matériel proviennent des travaux de la Place Thiers à Nancy en 1978. Les argilites papyracées ou "schistes bitumineux" du Toarcien inférieur n'ont pas pu être examinées *in situ*, à cause de la mécanisation importante et de la rapidité des travaux, mais ont été triées méticuleusement sur l'aire de déblais par MM MATHIS et FOUQUES, leur livrant quelques beaux spécimens de vertébrés. Cette découverte est importante car elle étend la distribution géographique des ptérosaures toarciens identifiables, connus jusqu'à présent uniquement par quelques spécimens d'Allemagne, d'Angleterre et d'Inde (WELLNHOFER 1978).



Fig. 1 : Situation de Nancy, et reconstitution de *Dorygnathus banthensis* d'après Wellnhofer 1991a, p. 76.

Distribution géographique des ptérosaures toarciens

Les ptérosaures toarciens ont été étudiés principalement par ARTHABER (1921), PLIENINGER (1895, 1905), WILD (1971, 1975), WELLNHOFER (1974, 1978, 1991 a & b), PADIAN (1983), PADIAN & WILD (1992), UNWIN (1992) ; la classification suit WELLNHOFER 1978 :

Rhamphorhynchinae Nopcsa 1928 :

Dorygnathus banthensis (Theodori 1830) est connu uniquement du Toarcien d'Allemagne : Banz, Creez près de Bayreuth (Bavière), Holzmaden, Zell, Ohmden (Württemberg), Flechtorf (Basse Saxe), par plus d'une vingtaine de spécimens (PADIAN & WILD, 1992).

D. mistelgauensis Wild 1971 est connu du Lias supérieur (bancs à Monotis) de Mistelgau près de Bayreuth (Bavière), par un seul spécimen partiel.

Campylognathoidinae Kuhn 1967 :

Campylognathoides liasicus (Quenstedt 1858) est connu du Toarcien allemand de Holzmaden, et de Wittberg près de Metzingen (Württemberg), par six spécimens.

Campylognathoides cf *liasicus* est connu du Toarcien de Erzingen près de Balingen, Württemberg (un spécimen)

Campylognathoides zitteli (Plieninger 1895) est connu du Toarcien de Holzmaden (Württemberg), par un spécimen.

Pour information, *Campylognathoides indicus* Jain 1974 est connu du Jurassique inférieur de la Formation de Kota dans le Deccan d'Inde.

Scaphognathinae Hooley 1913 :

Parapsicephalus purdoni Newton 1888 du Toarcien de Whitby, Yorkshire, Angleterre.

A noter cependant des résidus indéterminables de ptérosaures toarciens signalés en France et au Grand Duché de Luxembourg :

TERQUEM & PIETTE, 1862 : Meurthe & Moselle (France) ; MAUBEUGE, 1955 : Nancy (France) ; HENROTAY *et al.*, 1998 : région de Bascharage (Luxembourg).

Attribution stratigraphique du spécimen

Les ammonites découvertes avec les résidus de vertébrés indiquent la Zone à *Harpoceras falcifer*, sans pouvoir actuellement préciser plus.

Liste des vertébrés recueillis dans le même gisement

La faune de la Place Thiers a été partiellement décrite par LAMAUD 1979; après révision elle s'établit comme suit :

Pisces

Chondrichthyes
Euselachii
Hybodontoides
Hybodus cf hauffianus, dents isolées
Polyacrodus sp, dents isolées

Actinopterygii
Neopterygii
Semionotiformes
Pachycormiformes
Leptolepideoidea

Reptilia

Sauropterygii
Ichthyosauridae

Crocodylia
Mesosuchia
Steneosaurus sp.

Pterosauria
Dorygnathus cf banthensis

Préservation du matériel de la Place Thiers à Nancy

Les ossements sont dispersés sur 3 plaques principales de "schiste bitumineux", occupant 640 cm², et quelques plaques accessoires. A part le scapulocoracoïde formé des 2 composants intimement fusionnés, aucun élément n'est conservé en connexion, l'état de désarticulation est donc énorme : une vertèbre cervicale avoisine le pelvis, une vertèbre caudale isolée avoisine la phalange alaire n° 1. Un dégagement préliminaire superficiel a été effectué à la pointe d'acier par Mr Christian MATHIS. Malheureusement, certaines surfaces articulaires sont endommagées par cette technique. Les condyles des os longs sont à préparer, ou malheureusement parfois détruits. Certaines portions osseuses sont écrasées, ou manquent. Certains fragments osseux ne se raccordent pas aux plaques, par exemple un fragment du flanc gauche du crâne, avec plusieurs alvéoles dentaires. Il s'agit néanmoins du spécimen le plus complet de *Dorygnathus* découvert hors Allemagne. Après préparation, mesures, observations au microscope et photographies, le matériel sera protégé par immersion en solution acétonique anhydre de Mowilith, ou par une technique similaire.

Systématique et description préliminaire

Archosauria
Ordo Pterosauria Kaup 1834
Subordo Rhamphorhynchoidea Plieninger 1901
Subfamilia Rhamphorhynchinae Nopcsa 1928
Dorygnathus Wagner 1860
Dorygnathus cf *banthensis* (Theodori 1830)

1° Le crâne

Le crâne n'est pas conservé sur les plaques récupérées. Néanmoins un maxillaire gauche fragmentaire est préservé séparément. Fracturé au niveau de la suture avec le prémaxillaire, il expose rostralement 3 larges alvéoles dentaires allongés antéro-postérieurement, correspondant à 3 crocs, suivis de 3 plus petits alvéoles également ovales. La face latérale du maxillaire expose parfaitement 4 foramina mentalia. La base de l'apophyse nasale du maxillaire se détache du fragment, délimitant la narine.

Par ailleurs, plusieurs dents sont très bien conservées et permettent une bonne comparaison avec les ptérosaures toarciens connus :

1.a : hautes dents (37 mm ; 32 mm ; 29 mm ; 24 mm), légèrement incurvées. La surface de l'émail n'est pas parfaitement lisse, mais montre des plis brefs et peu proéminents, éventuellement confondus avec des craquelures de la surface. La couronne représente 50 à 66% de la hauteur de la dent.

1.b : petites dents (8 mm ; 8 mm ; 9 mm) avec large base aplatie, et apex mince et incurvé : des plis faibles et des stries sont également présents sur la couronne, difficiles à distinguer de craquelures de l'émail. La couronne représente environ le tiers de la hauteur de la dent.

Le rapport des plus hautes couronnes aux plus basses représente donc 5 à 7.

La microstructure des dents de ptérosaures toarciens est mal précisée. ARTHABER 1919, fig. 3, a figuré des dents de *Dorygnathus* avec quelques plis (dessinés exagérés sur la fig. 6, p. 969 de de SAINT-SEINE 1955), et PLIENINGER 1895, fig. 1 orne nettement de plis les dents de *Campylognathoides zitteli*; or les dents des spécimens de *Dorygnathus* et *Campylognathoides* examinés au Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) sont lisses, cependant les techniques anciennes de préparation étaient probablement trop agressives pour préserver des microstructures éventuelles. PLIENINGER 1895 note que l'émail ne semble exister qu'à l'apex des dents de la mandibule de *Campylognathoides liasicus*. Il semblerait que les plis sur les dessins ne soient qu'un artifice technique supposé évoquer l'aspect brillant de la surface dentaire. Néanmoins, des plis ne sont pas exceptionnels au sein des dentitions de ptérosaures : par exemple, *Eudimorphodon* du Trias supérieur montre très clairement des plis peu élevés, ainsi que *Anhanguera* du Crétacé

supérieur (WELLNHOFER 1991b) avec une ornementation de puissants plis verticaux.

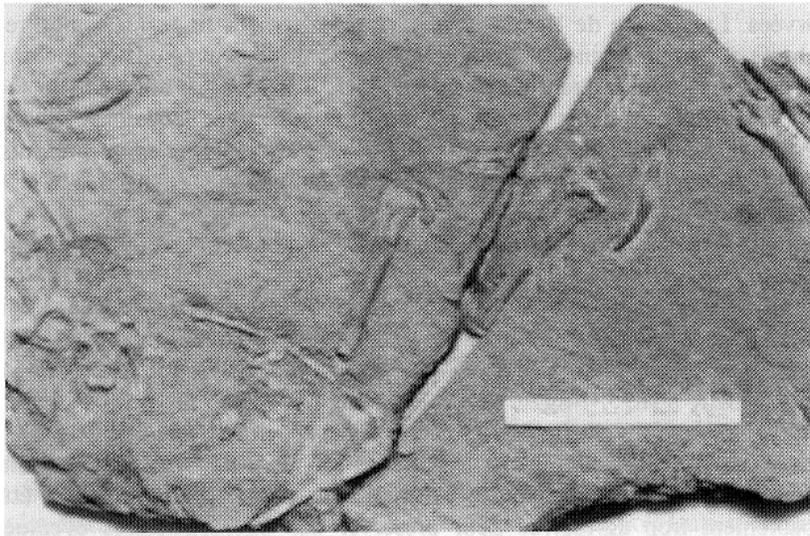
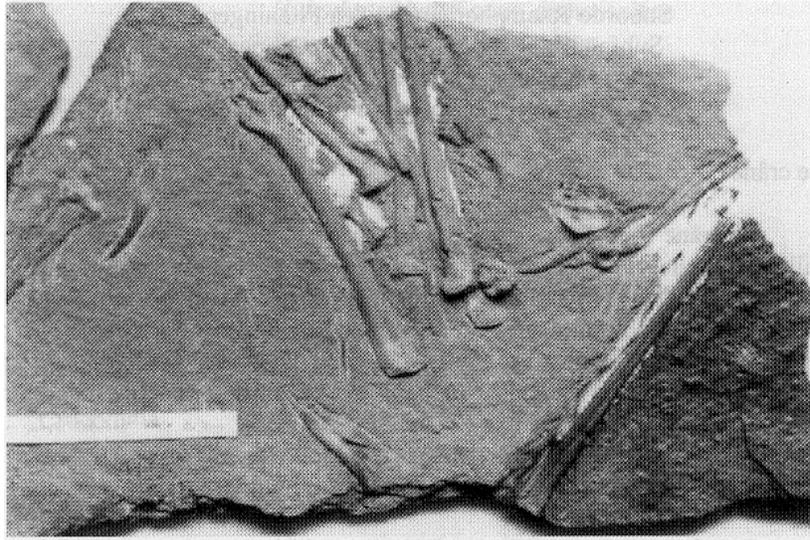


Fig. 2 a & b : *Dorygnathus cf. banthensis*, Toarcien inférieur, Nancy, Place Thiers. Repère de dimension : Longueur de l'étiquette = 72 mm.

Discussion

Les alvéoles allongés antéro-postérieurement sont typiques de *Dorygnathus*, et diffèrent fondamentalement des alvéoles cylindriques de *Campylognathoides*. L'importante hétéroodontie (dents hautes jusque quatre fois plus longues que les petites dents) correspond parfaitement à la dentition du genre *Dorygnathus*. La dentition de *D. banthensis* est bien connue, contrairement à celle de *D. mistelgauensis* dont le crâne n'est pas connu. Les grandes dents sont attribuables aux 5 crocs du prémaxillaire et de la portion antérieure du maxillaire, ou aux trois premières dents antérieures du dentaire. Les petites dents sont attribuées au maxillaire ou au dentaire postérieurs. *Campylognathoides* possède une dentition plus homodonte : la plus grande espèce, *C. zitteli*, possède des dents basses de hauteur variable (sauf 4 plus hauts « crocs » à chaque jonction prémaxillaire-maxillaire et en vis-à-vis sur le dentaire), et peu incurvées (sauf les 2 premières dents antérieures de chaque prémaxillaire et la première dent de chaque rameau dentaire) ; les plus hautes couronnes sont 2 à 3 fois plus hautes que les plus basses. La plus petite espèce, *C. liasicus*, montre une dentition plus homogène, sans dent vraiment dominante sauf la 4^{ème} dent prémaxillaire, et de hauteur décroissante d'avant en arrière, les dents antérieures sont légèrement inclinées ; les plus hautes couronnes sont 2 à 3 fois plus hautes que les plus petites. La dentition de *Parapsicephalus* demeure inconnue.

2° Os des membres

2.1 : os longs

Chez les Pterosauria, les très longues phalanges alaires montrent une extrémité proximale concave (sauf celle de la première, en trochlée), et une extrémité distale oblique simple légèrement convexe. Les os de l'avant-bras, radius et ulna, montrent des extrémités plus complexes, plus épaisses ou arrondies en poulie. L'extrémité proximale de l'ulna montre deux facettes humérales.

Une première phalange alaire (4^{ème} doigt) ou p4.1 de notre spécimen est complète, son extrémité proximale est une trochlée, son extrémité distale est convexe oblique: sa longueur totale atteint 105 mm.

Des os longs dont manque l'extrémité proximale, à extrémité distale oblique convexe, sont compatibles avec des phalanges alaires n° 1, 2 ou 4.

Une ulna isolée est bien identifiée par les 2 facettes humérales de son extrémité proximale conservée (l'extrémité distale manque): sa longueur conservée est de 100 mm. Elle jouxte le radius, fragment de 65 mm présentant l'extrémité articulaire probablement distale, et le scapulo-coracoïde.

Une 3ème phalange du doigt alaire (p4.3) est conservée, dépassant 110 mm.; elle jouxte une caput femoris, suivie de la diaphyse fémorale, conservée sur 53 mm.

Le scapulo-coracoïde est croisé par l'autre troisième phalange alaire (p4.3) dont 100 mm sont conservés, jouxtant un ptéroïde incomplet (longueur totale estimée à 51 mm sur base de l'empreinte du fragment manquant.

Discussion

Le rapport des longueurs {p4.1= 105 mm / ulna > 100 mm} est inférieur à 1.05, donc nettement compatible avec *Dorygnathus banthensis* (0.72-0.80), puisqu'il vaut 1.37-1.59 chez *Campylognathoides liasicus* et 2.26 chez *C. zitteli*. Le rapport chez *D. mistelgauensis* n'est pas connu.

2.2 : os courts

Carpe distal avec 3 facettes articulaires typiques.
Autre élément du carpe, à préciser après préparation.

3° Ceintures, vertèbres et côtes

Une vertèbre cervicale près du pelvis; une vertèbre cervicale et une dorsale dans la fourche du scapulo-coracoïde, une vertèbre caudale isolée près de la phalange p4.1.

Sur la plaque principale, une côte avec capitulum amputé et un long tuberculum bien développé,

Sur la plaque portant le scapulocoracoïde, quelques côtes sont également présentes.

Le pelvis , à préparer.

Le scapulocoracoïde : la scapula (l'extrémité est brisée) mesure 8 cm ; l'os coracoïde (l'extrémité s'articulant avec le sternum est brisée) mesure 6 cm, l'angulation entre les origines de ces deux composants intimement fusionnés est de 90°, mais d'environ 70° si l'on considère la fourche formée par les extrémités libres ; il ne me semble pas intéressant ici de comparer les rapports de longueurs scapula/coracoïde, ni leur angulation, pour tenter de différencier *Dorygnathus* de *Campylognathoides* (voir WELLNHOFER 1974, fig. 6, et PADIAN & WILD 1992, text-fig. 1 et 3.2): les valeurs semblent proches, ou difficilement mesurables sur des spécimens imparfaits. La scapula est un os légèrement incurvé, dont la lame est ici visible en section, plus aplatie à son extrémité libre. L'os coracoïde est droit, et présente également une section en lame. La seconde scapula, isolée sur une plaque accessoire, est longue de 8 cm. Son extrémité libre est une lame aplatie bien exposée, mais fragmentaire : l'empreinte des fragments manquants montre que cette extrémité libre était arrondie. L'autre extrémité est rectangulaire, avec une petite apophyse. Le second os coracoïde manque.

Attribution générique

Les alvéoles dentaires ovales du maxillaire sont typiques de *Dorygnathus* (ils sont cylindriques chez *Campylognathoides*). Les dents de *Campylognathoides* sont moins hautes et moins incurvées. Des dents antérieures (prémaxillaire, maxillaire et dentaire antérieurs) longues et incurvées, et des dents postérieures beaucoup plus brèves sont typiques du genre *Dorygnathus*. Le rapport estimé p4.1 / ulna est également hautement compatible avec *Dorygnathus*.

Attribution spécifique provisoire

La diagnose spécifique est proposée par PADIAN & WILD 1992 : Quatre longues dents prémaxillaires, sept dents maxillaires plus petites à très petites. Symphyse mandibulaire prolongée par un rostre effilé. Trois très grandes dents antérieures le long du prolongement postérieur de la symphyse, suivies de huit à onze dents plus petites. Seconde et troisième phalanges alaires de taille identique (également vrai chez *Pterodactylus*) ; trois éléments alaires plus petits sont la première et la quatrième phalange alaires, qui peuvent être de longueur subégale, et finalement l'humérus. Comme chez *Dimorphodon* et *Peteinosaurus*, l'avant-bras est l'élément le plus long de l'aile. Cette définition se complète par les divers rapports biométriques des os des membres (WELLNHOFER 1974 ; WILD 1971, 1975).

Pour le spécimen de Nancy, incomplet, la définition spécifique est difficilement applicable, mais nous utiliserons ici un maximum de critères disponibles. La dentition et certains rapports biométriques des os conservés sont très compatibles avec *D. banthensis*, vu que *D. mistelgauensis* est un animal plus grand. Néanmoins, la longueur totale de la p4.1 (105 mm) est supérieure à celle de la plupart des spécimens connus de *D. banthensis*, excepté le spécimen Petrefaktensammlung Banz 764. Le spécimen de Nancy semble adulte (voir les dimensions dentaires), et nous ne pensons pas qu'il puisse être un juvénile de *D. mistelgauensis*. Dans l'état actuel de préservation, et en attendant d'achever une préparation plus poussée, entreprise au Laboratoire de Paléontologie du Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, rien ne s'oppose à l'attribution spécifique *banthensis*.

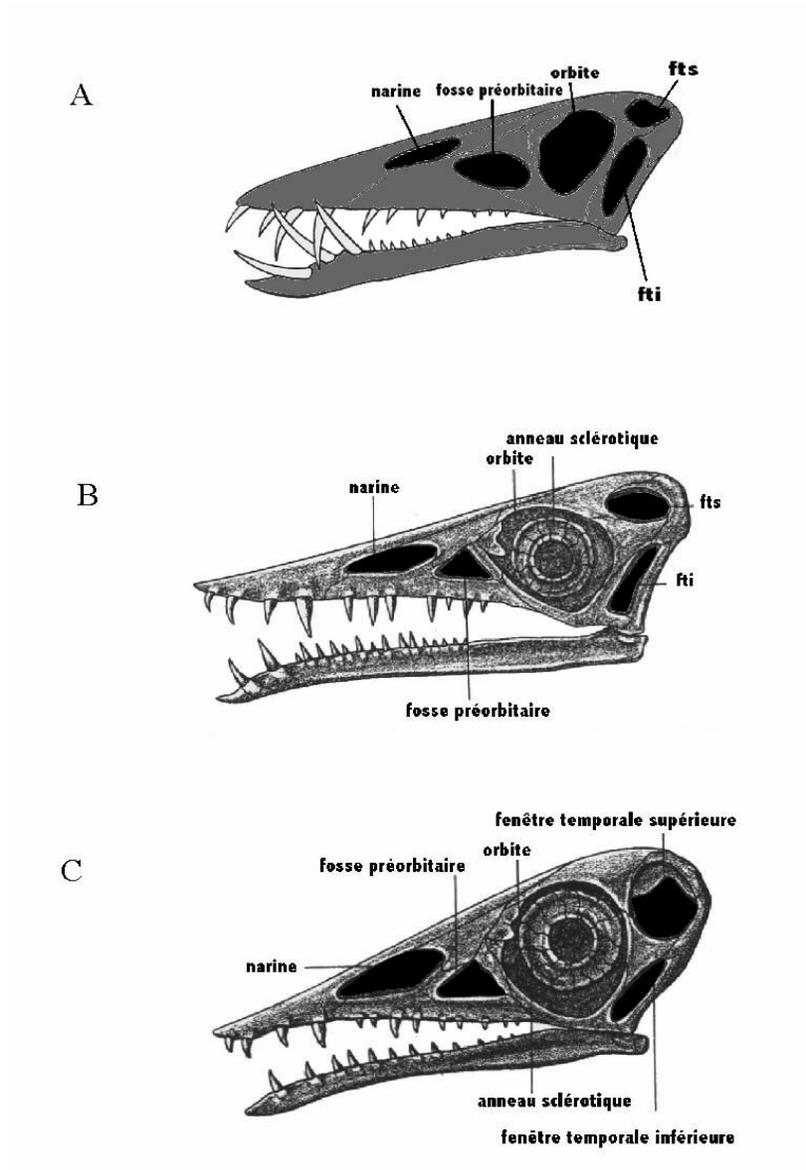


Fig. 3 : comparaison des crânes et dentitions des ptérosaures toarciens :
a : *Dorygnathus banthensis* (d'après WELLNHOFER 1978, fig.2, p.6),
b : *Campylognathoides zitteli* (d'après WELLNHOFER 1991a, p. 77),
c : *Campylognathoides liasicus* (d'après WELLNHOFER 1991a, p. 77).

Remerciements

Mr MATHIS (Vesoul) a généreusement prêté le matériel de sa collection étudié dans cette note, Mr LAMAUD rendit possible nos contacts avec les collectionneurs de Nancy (Mr MATHIS et Mr FOUQUES), le regretté Dr MAUBEUGE nous a procuré des informations intéressantes sur les découvertes anciennes de résidus fragmentaires de ptérosaures en Lorraine, le Dr BÖTTCHER (SMNS) a facilité l'examen des ptérosaures de Stuttgart. Le Dr WELLNHOFER a autorisé l'emploi des figures de ptérosaures toarciens. Cette note est un hommage à l'importance des non-professionnels dans les progrès de la Paléontologie. TERENCE DELSATE a réalisé la mise en forme informatique de ce travail.

Bibliographie

- ARTHABER G. von, 1921 - Studien über Flugsaurier auf Grund der Bearbeitung des Wiener Exemplars von *Dorygnathus banthensis* Theodori. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl.*, 97 : 391 - 464.
- HENROTAY M., MARQUES D., PAICHELER J.-C., GALL J.-C. & A. NEL, 1998 - Le Toarcien inférieur des régions de Bascharage et de Bettembourg (Grand-Duché du Luxembourg) : Evidences paléontologiques et sédimentologiques d'environnements restreints proches de l'émersion. *Geodiversitas* 20 (2): 263-284.
- JAIN S. L., 1974 - Jurassic Pterosaur from India. *J. Geol. Soc. India*, 15, 3, 330-335.
- LAMAUD P., 1979 - Sélaciens du Lias de l'Est de la France. *Bull. Soc. Hist. Nat. du Pays de Montbéliard*, 119-124.
- MAUBEUGE P.L., 1955 - Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. 2 Tomes, 1082 pp. + TAB. LVII, Nancy, *édition privée*.
- PADIAN K., 1983 - A functional analysis of flying and walking in Pterosaurs. *Paleobiology*, 9 (3) : 218-239.
- PADIAN K. & R. WILD, 1992 - Studies of Liassic Pterosauria, I. the Holotype and referred specimens of the Liassic Pterosaur *Dorygnathus banthensis* (Theodori) in the Petrefaktensammlung Banz, Northern Bavaria. *Palaeontographica Abt. A.*, 225 : 1-3, 59-77.
- PLIENINGER F., 1895 - *Campylognathus zitteli*. Ein neuer Flugsaurier aus dem Oberen Lias Schwabens. *Palaeontographica*, 41 : 193-222.
- PLIENINGER F., 1905 - Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens. *Palaeontographica*, 53 : 209-316.
- SAINT-SEINE P. de, 1955 - Pterosauria, pp. 963-990. In J. PIVETEAU (ed.), *Traité de Paléontologie des Vertébrés*. Tome 5, Paris (Masson).
- TERQUEM O. & E. PIETTE, 1862 - Le Lias de la Meurthe, de la Moselle, du Grand-Duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 19, 322 pp.

- UNWIN D. .M., 1992 - The phylogeny of Pterosauria. *J. Vert. Paleont.*, 12 : 57A.
- WELLNHOFER P., 1974 - *Campylognathoides liasicus* (Quenstedt), an Upper Liassic Pterosaur from Holzmaden – The Pittsburgh specimen. *Annals of Carnegie Museum*, 45(2) : 5-34.
- WELLNHOFER P., 1978 - Pterosauria. in O. KUHN, *Encyclopedia of Paleoherpétology*. Part 19, 82 p., 32 figs. Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- WELLNHOFER P., 1991a - The illustrated encyclopedia of Pterosaurs. An illustrated natural history of the flying reptiles of the Mesozoic Era. 192 pp., 600 illustrations. *Crescent books* (New York).
- WELLNHOFER P., 1991b - Weitere Pterosaurierfunde aus der Santana - Formation (Apt) der Chapada do Araripe, Brasilien. *Palaeontographica*, Abt. A, 215 : 43-101.
- WILD R., 1971 - *Dorygnathus mistelgauensis* n.sp., ein neuer Flugsaurier aus dem Lias Epsilon von Mistelgau (Fränkischer Jura). *Geol. Bl. NO-Bayern*, 21 (4), 178-195.
- WILD R., 1975 - Ein Flugsaurier-Rest aus dem Lias Epsilon (Toarcium) von Erzingen (Schwäbischer Jura). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, Ser. B, N° 17 : 1-18.