

## L'oiseau fossile de Froidefontaine

Martial BOUTANTIN

Le Muséum de Colmar a pu acquérir, grâce à une subvention du Fond Timken, une collection de fossiles du gisement de Froidefontaine mise en vente par un collectionneur privé. La collection comprend une quarantaine de restes de poissons et surtout un fossile unique et exceptionnel, les restes presque complets du squelette d'un oiseau.

### RESUME

Le Muséum d'histoire naturelle de Colmar vient d'acquérir une collection de fossiles provenant de la marnière de Froidefontaine. La quarantaine de poissons donne un bon échantillonnage du gîte Stampien moyen, témoin de la dernière transgression marine s'étendant sur le Fossé rhénan et faisant communiquer Bassin de Mayence et mers périalpines.

L'oiseau, *Frigidafons brodkorbi* Cheneval (nouveau genre, nouvelle espèce), est une pièce exceptionnelle tant par son état de conservation, que par sa rareté.

### SUMMARY

The Natural History Society of Colmar has just acquired a fossil collection of fish found in the marl clay of Froidefontaine. The forty fish comprising the acquisition provide a good sampling of a Middle Stampian localisation, and are evidences of the last encroachment of the sea which extended over the Rhine rift thus creating a link between the Mainz bowl and the prealpine seas.

A bird, also acquired, *Frigidafons brodkorbi* cheneval (a new kind), is an exceptional specimen both as to its rarity and its state of conservation.

\* Martial BOUTANTIN, professeur, responsable de la section géologique du Muséum de Colmar.

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Naturwissenschaftliche Museum in Colmar hat eine Sammlung von Fossilien erworben, welche von der Mergelgrube von Froidefontaine stammen. Die vierzig Fische stellen eine gute Probe der Fundstelle "mittlere Stampien", der Zeuge der letzten Seeübertretung die sich auf den Rheingraben ausgedehnt hatte und das Manzer Becken mit den perialpinen Meeren verdunnen hatte.

Der Vogel, *Frigidafons brodkorbi* Cheneval (neue Gattung, neue Art), ist ein aussergewöhnliches Exemplar einmal für seinen guten Erhaltungszustand und seine Seltenheit zum anderen.

**Mots-clés :** Oligocène, Stampien moyen, Fossé rhénan, Froidefontaine, oiseaux, fossiles

## LA MARNIÈRE DE FROIDEFONTAINE

Froidefontaine est située sur le territoire de Belfort, à quelques kilomètres au sud-est de Belfort.

Connue des paléontologistes pour sa richesse en poissons (Le Musée de Montbéliard en compte plus de dix mille), la carrière exploitait les marnes pour la fabrication des tuiles depuis le XIX<sup>e</sup> siècle (Photo 1). Abandonnée depuis 1972, la carrière est actuellement ennoyée et malheureusement inaccessible.

L'achat de cette collection se justifie par la situation géologique de la région de Froidefontaine. Le secteur fait en effet partie du Sundgau et appartient par son histoire à celle du Fossé rhénan (Fig. 1). Le mélange de poissons de mers froides (*Cetorhinus parvus* par ex.) et de formes plus tropicales (par ex. la très abondante amphisile) montre que les dernières mers qui ont occupé le fossé à l'oligocène, mettaient en communication la mer du Nord et le sillon périalpin par le Fossé de Dannemarie et le golfe de Montbéliard. Ces mers déposent du nord au sud une série de schistes et de marnes qui s'opposent par sa grande uniformité (série grise rupélieuse (=Stampien moyen) à la diversité des dépôts latorfiens (=Stampien inf.) qui la précèdent.

L'exploitation de la carrière se faisait dans le sens du pendage des couches et été menée en gradins pour éviter les risques de glissement (remontée de la nappe, nombreuses petites résurgences). Dans les meilleures conditions on pouvait distinguer de haut en bas :

*1-2 m.* Limons loessiques brun rouge du Quaternaire ancien

*3-4 m.* Cailloutis du Sundgau (Pliocène) : petits galets siliceux de gneiss, granite, quartzite, radiolarite)

*3-4 m.* Molasse alsacienne : (Stampien sup = Chattien) alternance de marnes gris bleuâtre et vertes (Marnes à Cyrènes) et de sables micacés gris clairs renfermant des lentilles de grès calcaires à feuilles de *Cinnamomum*, *Salix*, *Alnus*.

*5-6 m.* Marnes à Mélettes (Stampien moyen) marnes micacées gris clair, renfermant en quantité des écailles de poissons (mélettes, sortes de petites sardines) et des bancs calcaires à poissons

*4-5 m.* Schistes à Amphisiles : schistes noirs, bitumineux, renfermant de nombreux

poissons, plus d'une trentaine d'espèces parmi lesquelles l'amphisile (*Aeoliscus heinrichi*) et *Clupea sardinites* (plus de 85% de l'ensemble)

1-1,5 m. Marnes à foraminifères : marnes gris bleuté, riches en foraminifères variés.

Des forages, à proximité de la carrière, ont rencontré la série conglomératique dite Système de Bourogne (localité proche de Froidefontaine) équivalente des formations du Horst de Mulhouse (Marnes vertes, calcaires en plaquette, série du Hausteин formée de grès, calcaires et marnes)

## DES COUCHES A POISSONS

La très grande richesse en poissons des couches à Amphisiles et à Mélettes est connue depuis longtemps. En 1867 J. Delbos et J. Koechlin-Schlumberger décrivent ainsi le site :

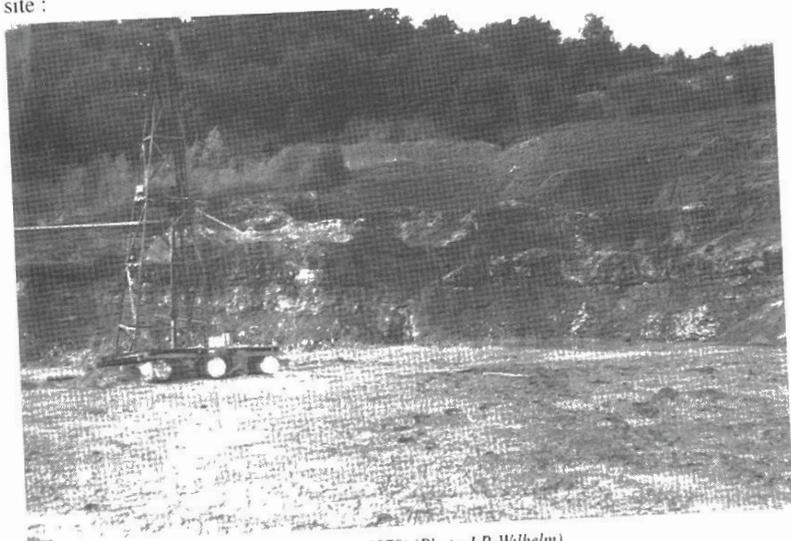


Photo 1 La carrière de Froidefontaine (vers 1970) (Photo J.P. Wilhelm)

"Froide-Fontaine. Ce gîte, le plus important de tous (des schistes à poissons), se trouve à 250 m. à l'est du village, au niveau de la plaine, au pied d'une colline de diluvium (Quaternaire). Il est exploité, sur huit mètres d'épaisseur environ, pour l'amendement des terres. Ce dépôt se compose d'alternance de couches marnieuses massives et de couches schisteuses fissiles en feuillets minces, se délitant rapidement à l'exposition de l'air. Ces schistes ont une couleur foncée gris-bleuâtre ou brunâtre lorsqu'ils sont humides, mais blanchissent et prennent une teinte grise en se desséchant. Ils contiennent entre leurs feuillets une grande quantité de poissons ; les petites espèces (Amphisyle) y sont généralement entières, mais les grandes ne sont représentées que par des écailles, des dents et des pièces détachées de leur squelette. On y a recueilli aussi des plantes marines (Algues) et terrestres (Sabal oxyrachis, Eucalyptus oceanica)".

Depuis cette date de nombreuses recherches sont venues compléter cette description et allonger la liste des fossiles trouvés dans ces couches. Les dernières en date (A. Pharisat-1994) permettent de reconstituer les conditions du milieu.

Le genre *Aeoliscus* comprend des formes fossiles, mais également des formes actuelles qui vivent dans les mers littorales chaudes s'étendant du Japon à l'Indonésie et l'Australie. C'est avec les marnes à Foraminifères que la mer atteint son extension et sa profondeur maximales, mais ne dépassant pas les 100-200 m. (l'étude statistique des foraminifères est à cet égard très révélateur). Avec les schistes à Amphisiles, les dépôts peu profonds restent très fins. Lors du dépôt des marnes à Mélettes, la profondeur reste faible, les influences continentales se traduisent par des restes de végétaux et d'insectes. Parmi les premiers, la présence du camphrier, *Cinnamomum* (*C. lanceolatum*, *C. polymorphum*, *C. Scheutzeri*), du laurier, *Laurus* et d'un palmier, *Sabalites*, confirment la nature chaude du climat.

Outre leur très grande abondance, les restes de poissons montrent un état de conservation tout à fait exceptionnel. La présence de nombreux individus de petite taille est l'indice d'un milieu bien oxygéné, superficiel. Par contre les fonds devaient être confinés, marqués par une sédimentation très fine en milieu calme, propice à la fossilisation des moindres détails. La richesse en fossiles fait penser à de véritables hécatombes à répétition que A. Pharisat explique entre autre par des phénomènes de dégazage liés à des températures chaudes, des zones de basses pressions sans vent, comme cela a été observé dans les étangs languedociens.

La collection acquise permet d'illustrer 6 espèces différentes : *Aeoliscus heinrichi* Heckel, (l'amphisile), *Clupea sardinites* Heckel, (la mélette), *C. longimana* Heckel, *Scomber zuberi* Bohm, *Cetorhinus parvus* Leriche, *Paleorhynchus glarisianus* Blainville.

## LOISEAU RARE

La proximité de terres émergées est également attestée par la présence de reste d'oiseau. Remarquablement adaptés au vol, les oiseaux possèdent des os pneumatisés qui allègent leur squelette. Ces os sont fragiles et se fossilisent très mal, ce qui explique la rareté des fossiles de ces vertébrés. Ainsi, en France, seuls deux célèbres gisements des Phosphorites du Quercy et de Saint-Gérard-le-Puy dans l'Allier ont livré des oiseaux (il est vrai en abondance) du même âge que celui de Froidefontaine, mais ce sont des oiseaux terrestres pour le premier gisement, lacustres pour le second. "L'oiseau de Froidefontaine est donc exceptionnel car c'est un oiseau de mer, plus ancien que la plupart des oiseaux de mer connus en France, et parce qu'il est représenté par un squelette presque complet". (C. Mourer-Chauviré, Directeur des Recherches CNRS, Université C. Bernard, Lyon).

Quatre spécimens de cette forme sont connus actuellement dans le monde, trois proviennent de Froidefontaine, le quatrième, réduit à un seul os, le tarsométatarse gauche, mais presque complet, provient du gisement miocène (Agenien) de Weisenau dans le Bassin de Mayence (Allemagne). Malgré une taille plus petite que celui de Froidefontaine, il semble pouvoir être attribué à la même espèce.

Une plaque de schiste d'une douzaine de cm, de Froidefontaine, montre le crâne de profil gauche, brisé en arrière de l'orbite, associé à l'empreinte nette de la mandibule et du prémaxillaire.

Deux autres plaques d'une quarantaine de cm, portent, l'une l'empreinte presque complète de cet oiseau, l'autre la contre-empreinte du même animal mais moins bien conservée. La cassure en huit parties de cette plaque entraîne une fracturation de presque tous les os. L'empreinte reste de loin la mieux conservée. C'est elle que le Museum de Colmar a pu acheter.

Cette plaque a été découverte en 1975 par Patrick Paupe dans un stock de schistes à Amphisiles et de marnes à Mélettes entreposés près de la tuilerie. Grâce à ses caractères lithologiques, la plaque a pu être replacée avec certitude dans le niveau de schistes à Amphisiles, vraisemblablement dans sa partie supérieure et date donc d'environ -27 millions d'années.

Cet oiseau a été étudié en 1995 par J. Cheneval, spécialiste des oiseaux de Saint-Gérand-le-Puy. De par ses caractéristiques révélées par les quatre spécimens, il appartient à l'ordre des Procellariiformes et à la famille des Procellariidae, présentant de grandes ressemblances avec les genres actuels *Pterodroma* et *Bulweria* (Pétrels) et *Procellaria* (Albatros). L'actuel Puffin gris (*Procellaria cinerea*) qui niche sur de petites îles des antipodes, doit donner une bonne idée de l'allure de cet oiseau fossile.

Néanmoins la présence de caractéristiques propres conduisent à la création d'un genre et d'une espèce nouvelle. Le métatarse présente sur la face antérieure une gouttière très profonde et longue. La face postérieure du tarsométatarse est marquée d'un sillon qui s'infléchit vers l'intérieur du côté proximal. Le coracoïde présente une tête arrondie, et une jonction courte avec le sternum. Si le bec est recourbé à la manière de celui des Procellariidae, la mâchoire inférieure diffère de celle des formes modernes par son faible élargissement au niveau de l'orbite. Enfin les proportions des pièces du squelette diffèrent de celle des formes modernes, en particulier la patte postérieure est comparativement plus longue que l'aile chez le fossile. Ce caractère, ainsi que la présence de la gouttière sur la face antérieure du métatarse le rapprocherait des genres *Fregatta* et *Nesofregatta*, mais les autres caractères diffèrent. Il pourrait s'agir d'un phénomène de convergence adaptative chez les trois genres.

Pour les raisons résumées ci-dessus l'animal est attribué à un genre nouveau, *Frigidafons* et à l'espèce *brodkorbi* :

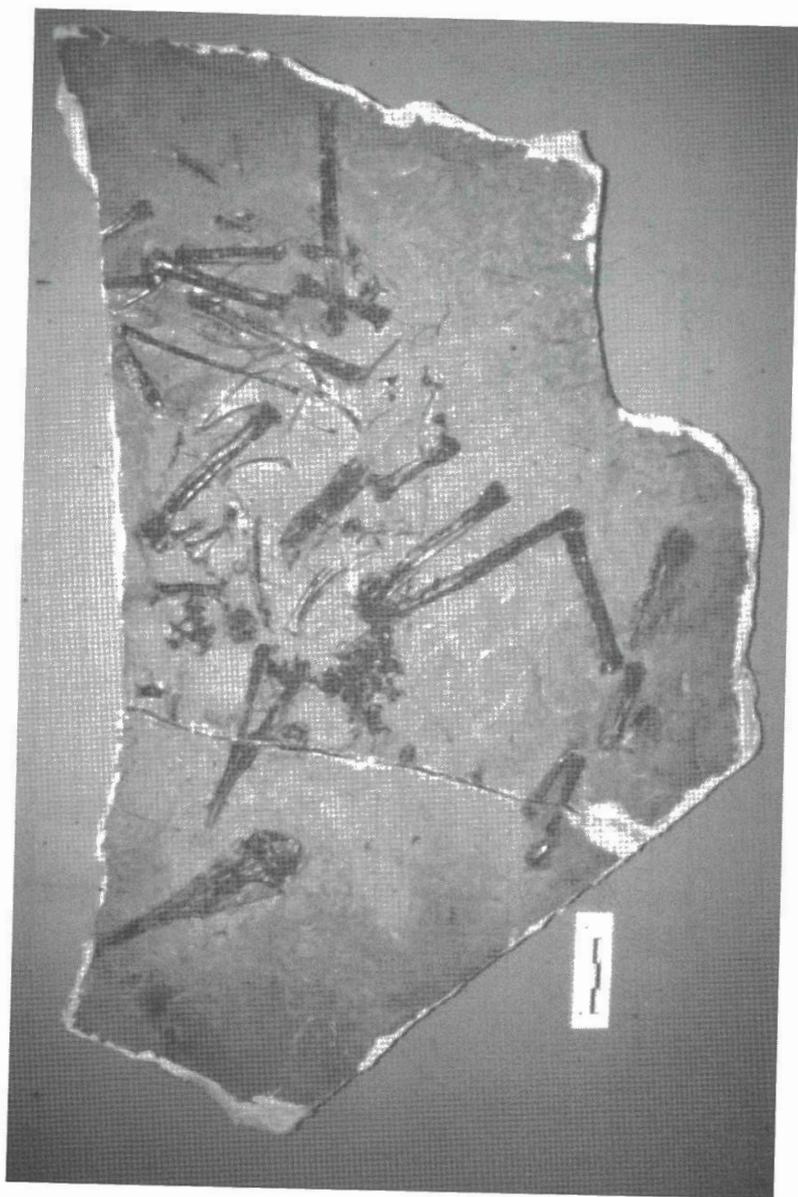
*Frigidafons brodkorbi* Cheneval

le nom de genre déterminé par la localité d'origine Froidefontaine, celui de l'espèce en l'honneur de Pierre Brodkorb, spécialiste des oiseaux fossiles

## BIBLIOGRAPHIE

- CHENEVAL J. (1995) A fossil shearwater (Aves Procellariiformes) from the Upper Oligocene of France and the Lower Miocene of Germany. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 181, p. 187-198.
- KOECHLIN J.-SCHLUMBERGER J. (1867). Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin t2, p. 72
- MEYER L. (1928) : Etude stratigraphique du terrain oligocène de la Haute-Alsace et du Territoire de Belfort. *Bull. serv. carte géol. Als. Lorr.* (13), p. 153-252.
- PHARISAT A (1977) Etude typologique et biométrique d'*Aeoliscus henrichi* (Heckel) du Rupélien de Froidefontaine (Territoire de Belfort) Thèse de Doctorat Université de Franche-Comté.
- PHARISAT A (1991) : La paléooichtyofaune du Rupélien marin de Froidefontaine (Territoire de Belfort) Taxonomie et populations, genèse du gisement, implications paléogéographiques et géodynamiques. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches en sciences de la Terre de l'Université de Franche-Comté

- PHARISAT A (1994) : Quelques aspects de la taphonomie du gisement de poissons marins du rupelien de Froidefontaine (Territoire de Belfort France) Soc. hist nat Pays de Montbéliard - 1994
- SAUVAGE H E (1870) · Poissons de Froidefontaine. Bull S G F 27, p. 397-410
- THEOBALD N. (1934) : Contribution à la paléontologie du Bassin oligocène du Haut-Rhin et du Territoire de Belfort Les Poissons oligocènes Bull serv carte géol Als. Lorr. 2(2) p 117-162
- WILHELM J P (1971) : Etude des Foraminifères des marnes de Froidefontaine Bull. de liaison des Professeurs de Biologie Géologie Strasbourg n°2 p. 38



*Photo 2 · Empreinte de Frigidafons brodkorbi Cheneval*

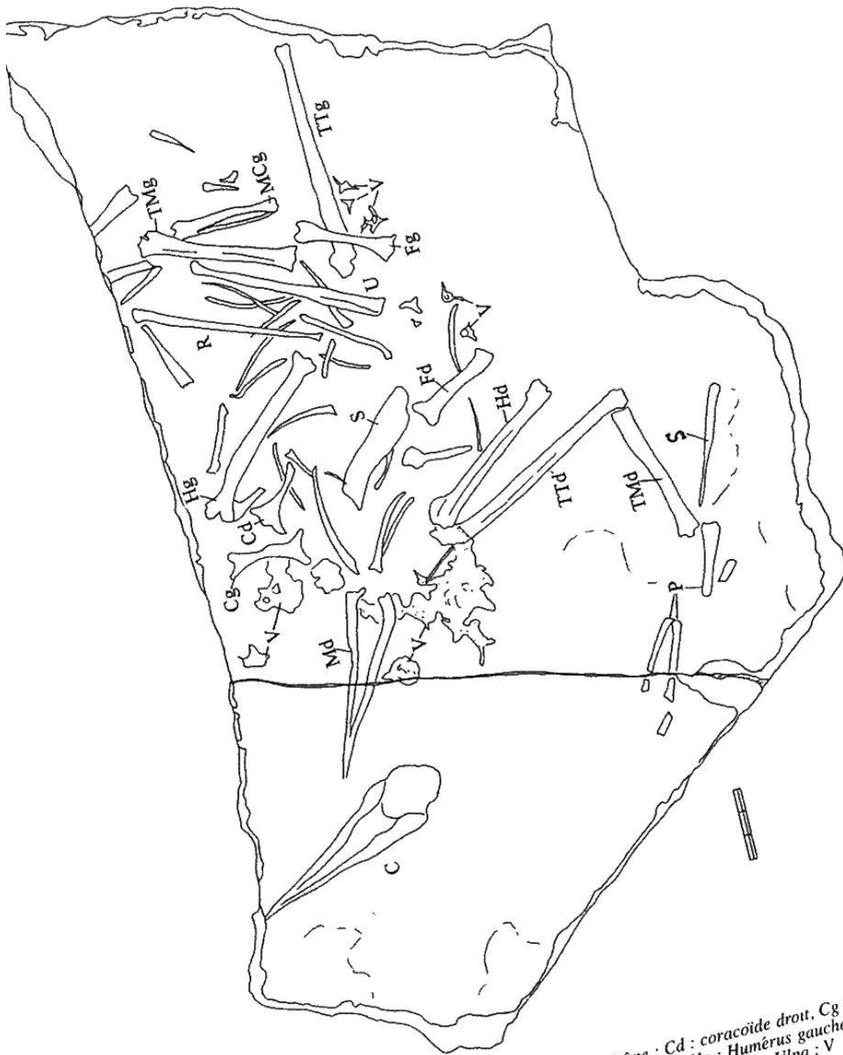


Fig 2 . Dessin d'interprétation de la photo 2 C : Crâne ; Cd : coracoïde droit, Cg : coracoïde gauche  
 Fd : Fémur droit , Fg : Fémur gauche ; Hd : Humérus droit ; Hg : Humérus gauche ; MCg : Métacarpe  
 gauche , Tmd : Tarsométatarse droit ; Tmg : Tarsométatarse gauche ; U : Ulna ; V : Vertèbre. (Les dé-  
 minations ont été réalisées par J. Cheneval).

Âge	Stratigraphie	Bassin de Pechelbronn	Bassin potassique	Hors de Mulhouse	Belfortais	Zones bordières
	IV	Alluvions rhénanes et vosiennes, loess, lehms			Lumons loessiques	Loess
	Pliocène	Argiles, sables, graviers		Cailloutils du Sundgau		
	Miocène	Série bartoliée	Couches d'eau douce	Marnes et calcaires lacustres Molasse alsacienne		
23MA	sup Aqui lan, Couches à Hydroblies, corbicules et C'érites		Sables vosiens			
	g l m a o p y l e n		Marnes à Cyrènes			
27MA	Ru pé lien		Couches à Mélettes			Grès d'Eguisheim
	g o p y l e n		Schistes à Poissons			
31MA	i n f		Marnes à Foraminifères			
	L u d o c é n	Gypse Sel anhydrite Zone bitumineuse	Marnes Potasse	Marnes Haustein Grès Calcaires en plaquettes fossilifères	Marnes Calcaires Conglomérat Marnes grises fossilifères	Conglomérats ochers
33 MA		Zone fossilifère	Zone fossilifère	Marnes vertes à gypse	Conglomérat	
	E c c é n	Zone bitumineuse inf	Sel			
		Couches rouges	Sel			
		Marnes à limnées			Marnes bleues et vertes	
40 MA	basal	Marnes à anhydrite				
55MA		Sidérolithique	Calcaires à Planorbes	Calcaires et gompolithes de Dauburée		
150MA			Lacune Jurassique			

Fig. 1 - Tableau stratigraphique du Fossé rhénan et du Belfortais (d'après P. Düringer)

Fig 1 Tableau stratigraphique du Fossé rhénan et du Belfortais (d'après P. Düringer)