

**Samedi 17 mai 2008**

**Excursion dans le Jura Souabe.  
Visite du site géologique et paléontologique de Holzmaden (Urwelt Museum  
Hauff), Bade-Wurtemberg et du Museum « am Löwentor » à Stuttgart.**

Guide : Jean-Claude GALL

**Les schistes bitumineux : des conditions de fossilisation exceptionnelles**

Les schistes bitumineux du Toarcien inférieur, encore appelés schistes à « Posidonies » (Lias ε des géologues allemands), correspondent, en réalité, à des marnes indurées de couleur grise. Ils se sont déposés lors d'un événement anoxique survenu dans les milieux marins jurassiques c'est-à-dire durant une période d'oxygénation déficiente des eaux océaniques. Les eaux étaient stratifiées. Seule la tranche d'eau superficielle, au contact de l'atmosphère, demeurait oxygénée et accueillante pour la vie. Au contact du fond, les eaux stagnaient et s'enrichissaient en composés toxiques, tel l'hydrogène sulfuré. Elles entretenaient une ambiance réductrice propice à la préservation de la matière organique. Celle-ci résulte d'une forte productivité phytoplanctonique. Elle est à l'origine du bitume qui imprègne la roche. Les teneurs qui oscillent entre 3% et 7%, sont faibles. Aussi les schistes ne furent-ils exploités comme source d'hydrocarbures que durant les périodes de grande pénurie (les deux guerres mondiales).

Les conditions anoxiques des fonds marins s'avéraient propices à la prolifération d'un monde microbien anaérobie, en particulier de bactéries sulfato-réductrices, dont l'activité métabolique libérait de l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). En réagissant avec le fer, celui-ci a conduit à la formation de pyrite (FeS<sub>2</sub>) dont les concrétions abondent au sein des schistes. Un tel contexte géochimique déstabilisait l'aragonite. Aussi les coquilles des ammonites sont-elles réduites à la mince pellicule organique, généralement pyritisée, de leur periostracum. En revanche, la stabilité de la calcite a contribué à la préservation intégrale, en trois dimensions, du rostre des bélemnites. Par ailleurs, en l'absence d'oxygène, la matière organique n'était que partiellement dégradée et favorisait la conservation des tissus mous, la peau, la musculature ou les organes internes des cadavres échoués dans la vase du fond. Des cas exceptionnels de fossilisation "en chair et en os" qui ont contribué à la réputation des gisements fossilifères de Holzmaden et des villages voisins. Leurs fossiles ont enrichi les musées du monde entier, révélant aux visiteurs le panorama fascinant d'un instantané de l'histoire de la vie.

**Les gisements fossilifères de Holzmaden : un instantané du peuplement d'une mer jurassique**

La quasi totalité des fossiles recensés dans les schistes bitumineux du Toarcien de Holzmaden sont à rapporter au peuplement de la tranche d'eau superficielle seule oxygénée.

- Le plancton est représenté par des coccolithophoridés, des dinoflagellés et des algues vertes unicellulaires (*Tasmanites*).
- Parmi le necton figurent des céphalopodes (ammonites, bélemnites) et une foule de poissons dont des requins pouvant atteindre 3 m de longueur, des coelacanthes et les premiers poissons téléostéens (*Leptolepis*). Les reptiles marins sont

impressionnants par leurs dimensions : ichtyosaures, plésiosaures, sténéosaures pouvaient mesurer jusqu'à 15 m de long.

- Une mention particulière doit être faite pour le pseudoplancton qui réunit des animaux du benthos sessile se fixant occasionnellement sur des troncs d'arbre ou des coquilles dérivant à la surface de l'eau : lamellibranches (*Inoceramus*, *Ostrea*...) ou crinoïdes (*Seirocrinus*).

- Les animaux benthiques constituent l'exception. Il s'agit de lamellibranches (*Posidonia = Bositra*), de crustacés, d'oursins... Des terriers d'organismes fouisseurs (*Chondrites*) abondent dans quelques rares bancs. Leur présence témoigne de brefs épisodes d'oxygénation, sans doute à la suite de tempêtes particulièrement violentes qui ont occasionné un brassage intégral de la tranche d'eau. L'abondance, dans certains niveaux, du lamellibranche *Posidonia*, a été attribuée à la grande tolérance de ce bivalve pour des eaux pauvres en oxygène et à la présence de bactéries symbiotiques dans ses tissus.

- De rares reptiles volants proviennent des terres émergées.

- Quelques restes végétaux (cycadales, conifères) furent entraînés à partir de rivages lointains.

Deux observations complètent ce panorama paléontologique.

D'une part, au sein des bancs, bon nombre de fossiles présentent une orientation privilégiée manifestement induite par des courants.

D'autre part, chez les poissons, les plésiosaures et les sténéosaures, les individus juvéniles sont rarissimes. Un tri par taille s'est manifestement opéré au sein des populations animales. Le développement des stades jeunes s'est déroulé ailleurs. Ces observations suggèrent que les animaux furent transportés par des courants dans la baie marine du Jura souabe, soit sous forme de cadavres, soit à l'état moribond. En définitive, le site de Holzmaden assumait le rôle d'un véritable cimetière marin.

### **Un patrimoine paléontologique protégé et valorisé : le Musée HAUFF**

Parmi les musées de Paléontologie implantés sur des sites fossilifères renommés, le « Urwelt-Museum Hauff » est certainement l'un des plus attachants. Situé au pied des reliefs du Jura souabe (« Schwäbische Alb »), dans le village de Holzmaden, à deux heures de route de Strasbourg, il fut créé en 1936, reconstruit en 1971 et agrandi en 1993 à l'initiative d'une dynastie de carriers passionnés de paléontologie, la famille Hauff. L'originalité du présent bâtiment réside dans sa conception. L'architecture et l'éclairage furent imaginés en fonction des pièces à mettre en valeur.

Le nombre des fossiles exposés est limité. Mais leur qualité est admirable. Un espace savamment aménagé met en valeur la plus grande colonie de lys de mer (*Seirocrinus*) jamais découverte. Il s'agit d'une dalle de 6x18 m exhibant un tronc d'arbre de 12m de longueur qui, en dérivant à la surface de la mer, a été entièrement encroûté par une centaine de crinoïdes déployant gracieusement leurs longs pédoncules et leurs calices. Sa préparation a nécessité 18 ans de travail.

Dans un deuxième espace, la totalité des bancs constituant les 16 m des schistes à Posidonies, a été remontée. Leur succession, ordonnée en marches d'escalier, a permis de sertir dans le toit de chaque couche ses fossiles caractéristiques.

Parmi les autres pièces remarquables du musée il faut citer, en plus du monde des céphalopodes, les poissons dégagés avec un soin d'orfèvre et les grands reptiles marins. Les ichtyosaures sont préservés avec leur peau et leur musculature;

le corps des femelles renferme des embryons, témoignage de leur ovoviviparité. Une bélemnite a été fossilisée avec son rostre, sa musculature, sa poche à encre et ses dix tentacules armés de crochets chitineux.

Dès 1935, les gisements fossilifères de la région de Holzmaden ont été classés, dans le cadre d'une loi sur la protection de la nature, comme "sites paléontologiques à protéger". Ce statut fut confirmé par la loi de 1972 qui étendit la notion de patrimoine culturel "aux oeuvres de l'homme et à ceux de la nature". Le législateur a prévu qu'il appartenait aux paléontologues du Musée d'Histoire Naturelle de Stuttgart de décider si tel ou tel fossile découvert dans les gisements, méritait d'être conservé comme élément du patrimoine. La loi fait, en effet, obligation aux particuliers comme aux entreprises se trouvant à l'origine de la découverte de fossiles remarquables, de les signaler aussitôt aux responsables de cet établissement. Les autorités du Land du Bade-Wurtemberg, en concertation avec le Musée de Stuttgart, sont seules à pouvoir délivrer l'autorisation d'effectuer des fouilles sur le terrain. Par ailleurs, les exploitants de carrières sont encouragés à prendre soin d'éventuelles trouvailles grâce à des primes substantielles versées par le Musée d'Histoire Naturelle de Stuttgart.

### **L'exploitation des schistes bitumineux : la carrière KROMER**

Dans le Jura souabe, quelques rares carrières de schistes bitumineux sont encore en activité. Elles exploitent un banc particulièrement dur, le « Fleins ». Epais de 18 cm, celui-ci se débite en quatre dalles à surface rugueuse recherchées pour la décoration interne des habitations. Au-dessus du « Fleins », plusieurs mètres de morts terrains sont enlevés avec grand soin car les schistes s'avèrent très fossilifères.

La carrière KROMER d'Ohmden accueille des visiteurs désireux de récolter dans les déblais des fossiles particulièrement abondants : ammonites pyritisées (*Dactylioceras*, *Harpoceras*, *Lytoceras*...), rostres de bélemnites, restes de poissons, fragments de bois transformés en lignite...

### **Le « Museum am Löwentor » (Stuttgart) : un panorama paléontologique du Bade-Wurtemberg**

Le Musée « am Löwentor » a été ouvert au public il y a une quinzaine d'années. Dans un espace d'exposition de plus de 3500 m<sup>2</sup>, dépourvu de compartimentation mais comportant plusieurs niveaux, sont présentées les faunes et les flores fossiles extraites du sous-sol du Land du Bade-Wurtemberg.

- Les fossiles les plus anciens datent du Trias. Il s'agit de batraciens géants (stégocéphales) et des premiers dinosaures (*Plateosaurus*).
- Le peuplement des mers jurassiques, thème spécifique du musée Hauff, est complété, entre autre, par un grand requin avec son contenu stomacal (250 rostres de bélemnites) et de nombreux ichtyosaures femelles gravides. L'un des embryons est relié au corps de sa mère par un pseudoplacenta.
- La faune du Crétacé est évoquée par les incontournables dinosaures.
- Les mammifères de l'ère tertiaire sont illustrés par la faune du bassin lacustre de Steinheim et par l'imposant squelette de *Deinotherium*, un proboscidiien dont les défenses incurvées en forme de pioche lui permettaient de labourer le sol pour déterrer des rhizomes.
- Les faunes des glaciations et des périodes interglaciaires sont rappelées à travers les éléphants (éléphants de steppe et éléphants de forêt), les mammoths, les rhinocéros, les cerfs *Megaloceros*, les ours des cavernes...

L'intérêt pédagogique du musée est complété par une récapitulation de l'histoire de la vie du Précambrien au Quaternaire, grâce à des fossiles provenant de gisements fossilifères célèbres comme Solnhofen (Jurassique supérieur) ou Messel (Eocène), une place de choix étant réservée à l'histoire des hominidés. Deux réalisations méritent plus particulièrement qu'on s'y attarde.

Le cabinet de l'ambre, s'appuyant sur une remarquable présentation muséologique, met en valeur un monde d'arthropodes et de petits vertébrés de l'ère tertiaire, voire du Crétacé, fixé dans la résine.

Le Ries de Nördlingen et le Ries de Steinheim donnent lieu à des images saisissantes et à une interprétation argumentée de l'origine de ces deux cuvettes : elles correspondent à des cratères d'impact de météorites qui se sont abattues en Bavière il y a 14,7 millions d'années.

Jean-Claude GALL