

Samedi 18 octobre 2008

## ***Sortie géologique dans le Haut-Rhin : les conglomérats côtiers oligocènes d'Alsace, premiers témoins de la formation du Bassin Rhénan.***

Guide : Philippe DURINGER

### **Thème de la sortie**

La sortie était consacrée à l'analyse de la Formation des « Conglomérats côtiers » des collines sous-vosgiennes dans la région de Colmar. Cette Formation détritique constituées principalement de conglomérats calcaires, plus rarement par des grès jaunes a été mise en place à la fin de l'Eocène il y a environ 35 million d'années. Elle est le témoin le plus saillant des premières phases de la formation du fossé (rift) du Rhin.

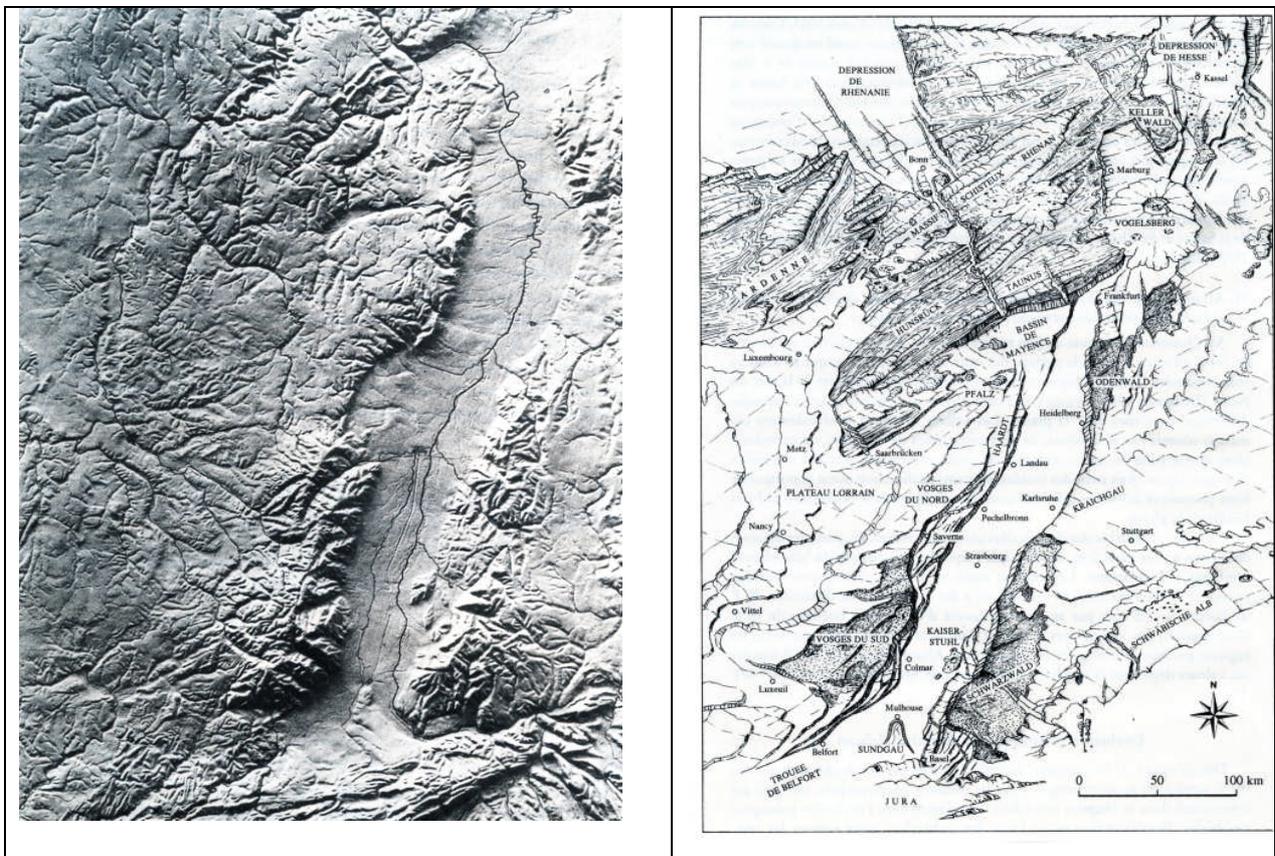


Figure 1 : Gauche : maquette en relief du Fossé rhénan actuel et de ses bordures. Remarquez la plaine du Rhin au centre de l'image limitée à l'Est et à l'Ouest par des massifs montagneux faisant saillie (document et cliché Sittler, 1992). Droite : Situation structurale du fossé au milieu du bloc rhénan (d'après Cloos, 1955). A l'Oligocène, le fossé se prolongeait au Nord par le fossé de la Hesse. Depuis le Mio-Pliocène, cette branche avortée est relayée au NW par le fossé de la Rhénanie. Notez l'énorme volcan du Vogelsberg au Nord du dessin. Ce volcan qui date du Miocène (19 Millions d'années pour les plus vieilles coulées) est le seul volcan bouclier d'Allemagne. Il constitue également la formation de basalte la plus large d'Europe.

## Introduction

La plaine du Rhin, les collines sous-vosgiennes, les massifs des Vosges et de la Forêt Noire appartiennent à une structure géologique majeure : le rift rhénan (fig. 1). Sa formation date du début de l'ère tertiaire. Cette structure géologique se présente sous la forme d'une gouttière longitudinale (plaine du Rhin), limitée de part et d'autre par des reliefs qui dominent la plaine de plus de 1000 mètres (fig. 1).

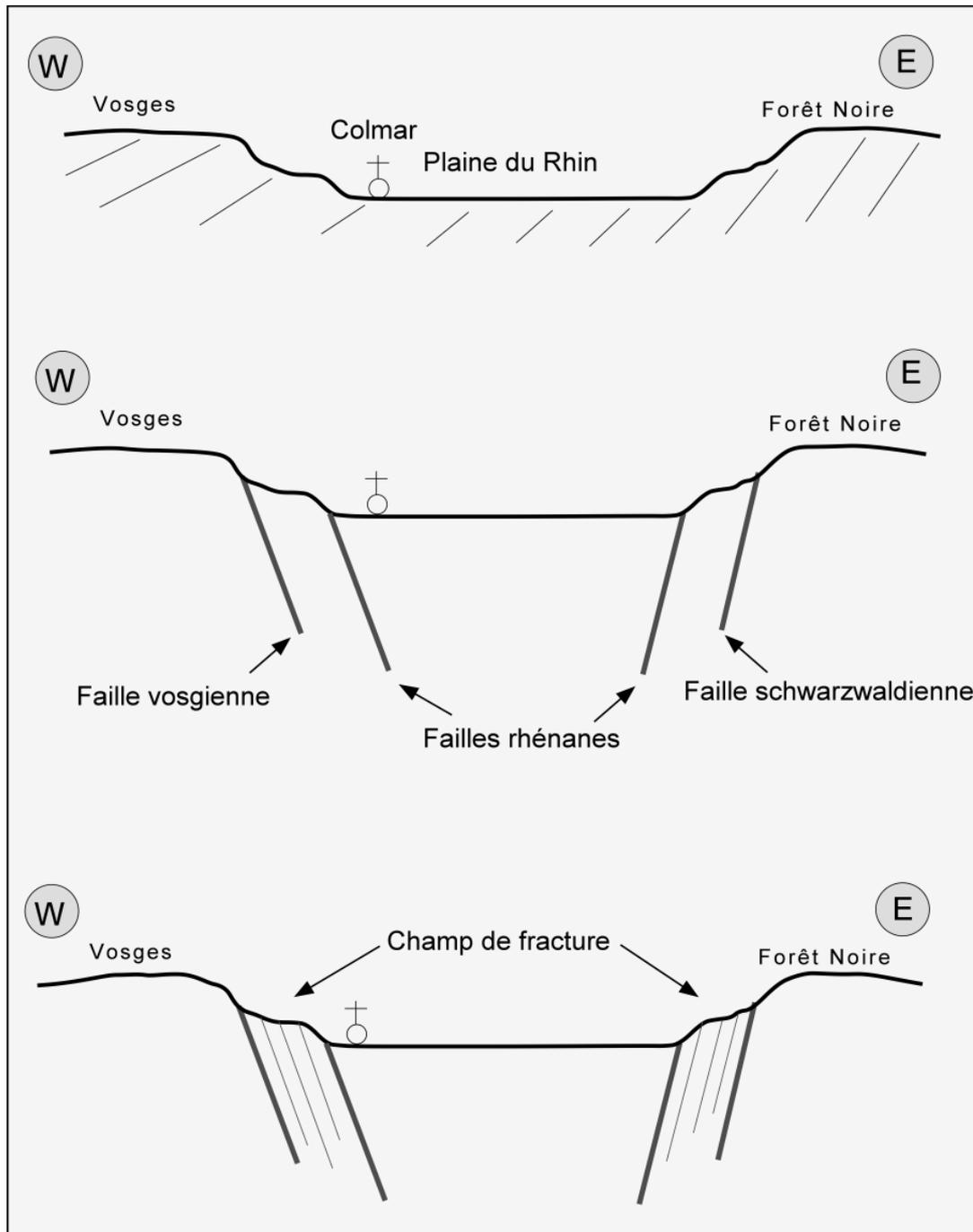


Figure 2 : Schéma structural très simplifié montrant les grandes unités morphologiques et géologiques du rift rhénan (Duringer inédit)

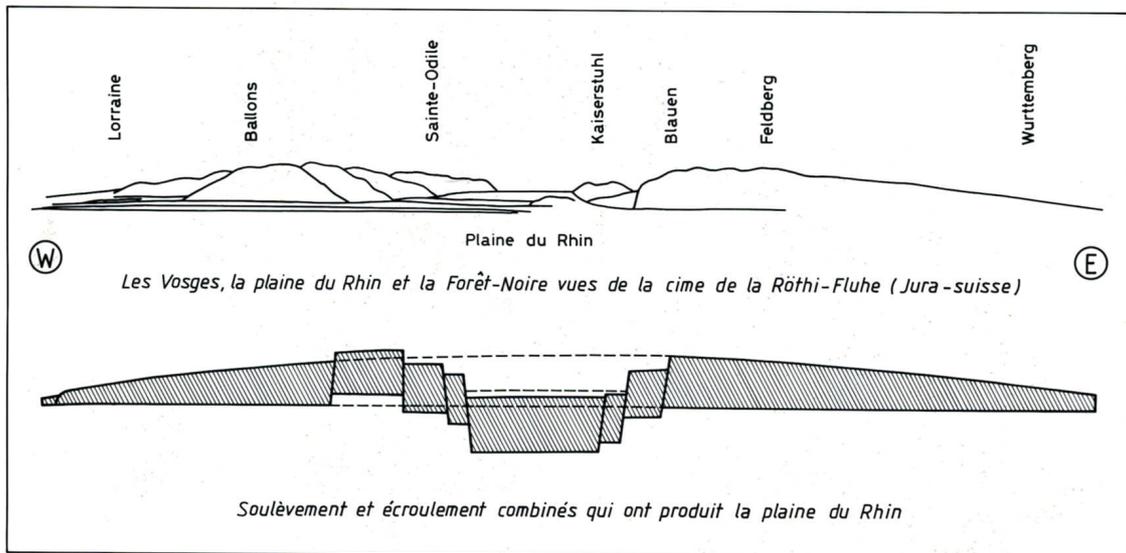


Figure 3 : Cette image date de 1841. Elle a été publiée par Dufrenoy et Elie De Beaumont . Elle résume l'idée (très juste) que se faisaient les géologues de la structuration profonde de la région au milieu du 19<sup>ème</sup> siècle (vue du Sud de la plaine rhénane depuis la cime de la Röthifluhe (Jura Suisse)).

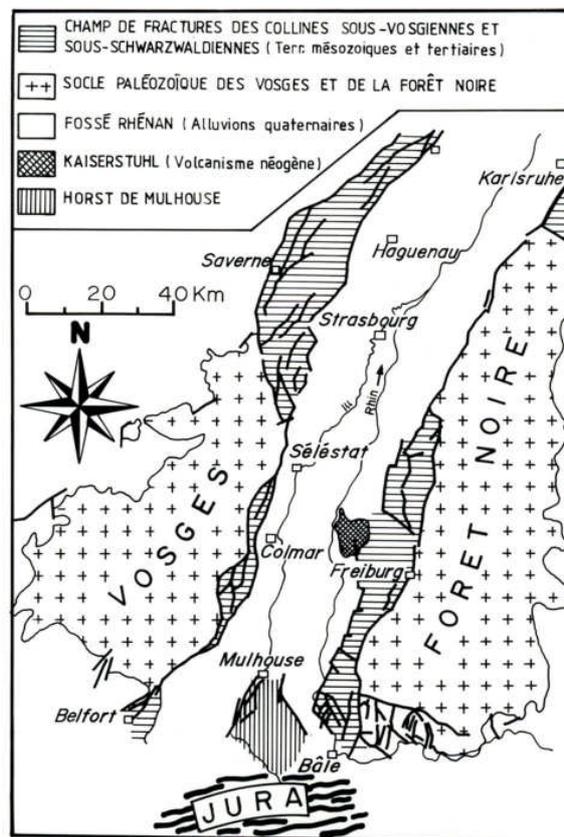


Figure 4 : Carte structurale simplifiée du fossé rhénan. Notez l'irrégularité de la largeur des champs de fractures le long des failles principales et le horst du Sundgau en position centrale au Sud du fossé (Düringer, 1988). Le Jura en position oblique par rapport à l'axe du fossé chevauche actuellement en partie le Sud du fossé. Les Vosges et la Forêt Noire forment les épaules actuelles du rift qui on été réactivées dans les derniers millions d'années (pendant le Quaternaire).

Failles vosgiennes, rhénanes et schwarzwaldiennes constituent les éléments majeurs de la structuration de la région en séparant les grands ensembles structuraux : la plaine au centre et les champs de fracture et les massifs montagneux (Vosges et Forêt Noire) à l'Est et à l'Ouest (fig. 2, 3 et 4).

Dans le champ de fractures des collines sous-vosgiennes, affleurent fréquemment d'épaisses séries de conglomérats calcaires grossiers de teinte générale jaune. On rencontre ces conglomérats qui ne ressemblent à nuls autres, sur toute la périphérie externe de la plaine du Rhin. Ils n'existent cependant que dans les zones de collines et de piedmonts (collines sous-vosgiennes en bordure des Vosges, chaînons avancés du Jura alsacien et collines sous-schwarzwaldiennes en bordure de la Forêt-Noire).

Lorsque ces conglomérats sont entrelardés de marnes, la teinte de cette formation sédimentaire épaisse de près de 200 mètres se charge souvent de brun ou de rouge (le Rotenberg à Wintzenheim et quelques collines en amont de Wettolsheim en constituent de beaux exemples).

Les affleurements de conglomérats les plus importants sont ceux de la colline du Letzenberg à Turckheim ou du Strangenberg à Rouffach (versant Sud-Est du clos St Landelin). Ce sont les mêmes qui constituent l'essentiel de la colline du mémorial de la guerre 1939-45 à Sigolsheim. Ce sont encore les mêmes qui courent le long de la Doller derrière le village de Senthem. Plus près de Strasbourg, le plus bel exemple est celui du sommet adjacent au Bastberg à Bouxwiller. On les trouve également en placages assez importants dans le Jura (à Réchesy ou à Porrentruy notamment) ou dans le belfortais (Allenjoie, Méziré Bourogne) où ils sont appelés « conglomérats de Bourogne » du nom de la localité où ils ont été définis la première fois au début du vingtième siècle. Tous ces conglomérats appartiennent à la même Formation, sont de même âge et sont les témoins de la même histoire.

Ces conglomérats qui contiennent des blocs de calcaire jusqu'à 1 mètre de diamètre sont la mémoire vivante du fossé rhénan. Ils représentent en fait la première importante réponse sédimentaire visible de la formation du fossé rhénan il y a une quarantaine de millions d'années.

## **Genèse et nature des Conglomérats côtiers**

L'histoire du fossé rhénan commence à la fin de l'ère secondaire. Les Dinosaures poussent péniblement leurs derniers souffles quand se préparent activement des changements qui vont bouleverser toute la géographie de la région. À l'orée du tertiaire (à moins 65 Ma), le fossé rhénan n'existe pas encore, et les Vosges et la Forêt-Noire n'ont pas encore de réalité en tant que telle. La géographie de la région est constituée par un dôme de relief appelé le « bloc Vosges Forêt-Noire » (fig. 5). Cette voûture de relief émergée depuis le Jurassique supérieur ne verra jamais la mer du Crétacé présente pourtant sur le Bassin de Paris à l'Ouest et sur le domaine germanique à l'Est. Il n'y a donc pas de dépôts d'âge crétacé en Alsace. L'émersion de ce dôme très plat dure près d'une centaine de millions d'années. Les dépôts de latérites que l'on rencontre dans les karsts du Jura datent de cette époque.

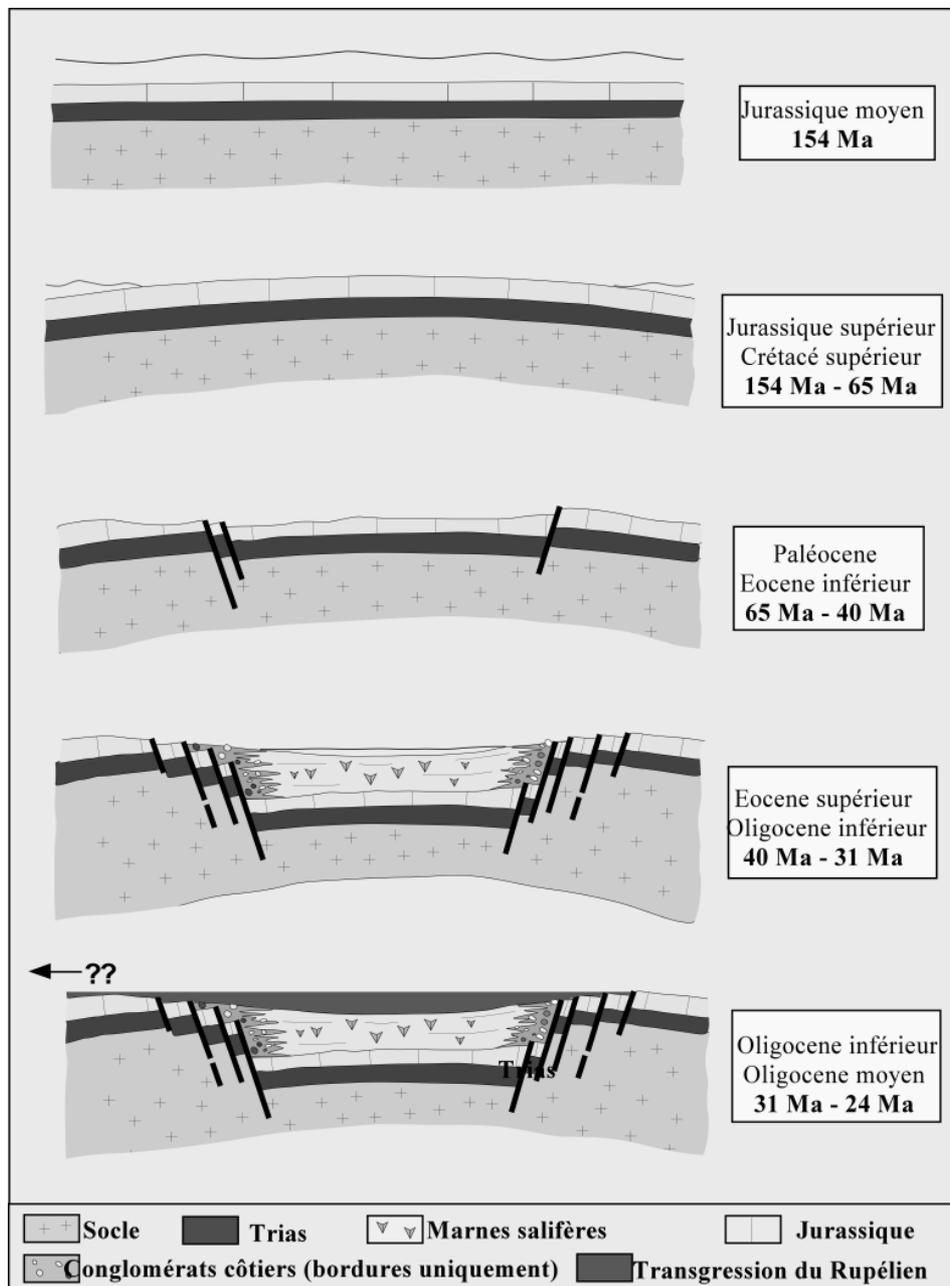


Figure 5 : Schéma très simplifié de la formation du fossé rhénan et de la mise en place des conglomérats côtiers à la périphérie d'un bassin lacustre euryhalin dans lequel vont se déposer les sels et potasses d'Alsace (Düringer, 1988). L'origine des sels du bassin potassique est entièrement continentale. La mer ne recouvrira la région qu'au Rupélien marquant ainsi la fin de l'épisode « salifère » du bassin rhénan (Düringer, 1988).

Au début de l'ère tertiaire, sous les coups de boutoir de la poussée alpine dirigée vers le Nord, ce bloc Vosges–Forêt Noire se fissure et se disloque dans sa partie centrale selon un axe NNE-SSW. Une gouttière longitudinale d'une trentaine de kilomètres de largeur mais de plusieurs centaines de kilomètres de longueur s'individualise et s'effondre entre deux massifs qui préfigurent les futurs massifs bordiers des Vosges et de la Forêt-Noire (fig. 5).

La création de ce bassin en forme de gouttière (bassin rhénan) contraint entre deux massifs montagneux va rapidement accueillir une série de petits lacs plus ou moins coalescents dans lesquels vont se déposer principalement des calcaires. Le calcaire de Bouxwiller daté du Lutétien (46-40 Millions d'années) est le meilleur témoin de cette époque. A la fin de cette époque se met en place un lac de grande

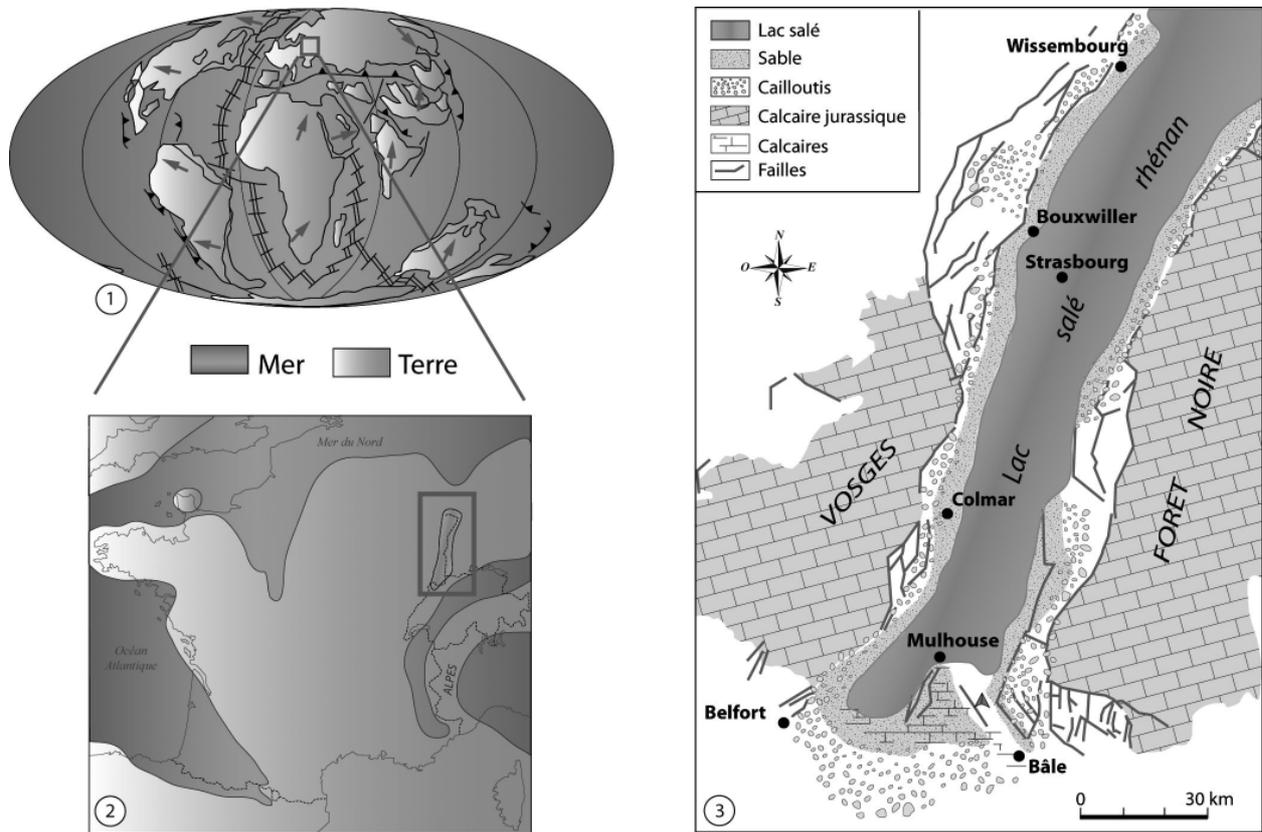


Figure 6 : Carte paléogéographique de la région à la limite Eocène-Oligocène. La France est principalement continentale (2). Le fossé rhénan se caractérise par un bassin d'effondrement de type endoréique qui va accueillir un lac à salinité variable (de l'eau douce à la lagune évaporitique). Une ceinture conglomératique continue (conglomérats côtiers) borde ce lac entièrement coupé de la mer. Les Vosges et la Forêt Noire forment des reliefs d'un millier de mètres de hauteur. La couverture sédimentaire, essentiellement calcaire rappellent les paysages des Causses. Le Jura n'existait pas encore à cette époque (Duringer inédit).

envergure sur l'ensemble du bassin rhénan. Celui-ci, délibérément endoréique sans aucun exutoire sur la mer et soumis à un climat sec de type sub-méditerranéen, se transformera épisodiquement en lac salé. C'est pendant cette période que se déposent les fameux sels et potasses d'Alsace. Contrairement à une idée reçue, le sel n'est pas d'origine marine. La mer n'arrivera que bien plus tard (au Rupélien il y a 33-34 Millions d'années).

Pendant ce temps, sur les bordures de ce lac salé qui ne cessent de se relever par rapport à un bassin qui continue à s'enfoncer, l'érosion progresse. Un réseau de drainage très dense fait de rivières qui entaillent de profonds canyons déverse le long des bordures une importante masse de matériaux détritiques qui, en raison de la présence du lac, sont irrémédiablement bloqués en bordure des reliefs et restent totalement inféodés aux environnements littoraux. Leur dépôt en bordure immédiate des reliefs est à l'origine de leur nom «les conglomérats côtiers » défini par Kessler en 1909.

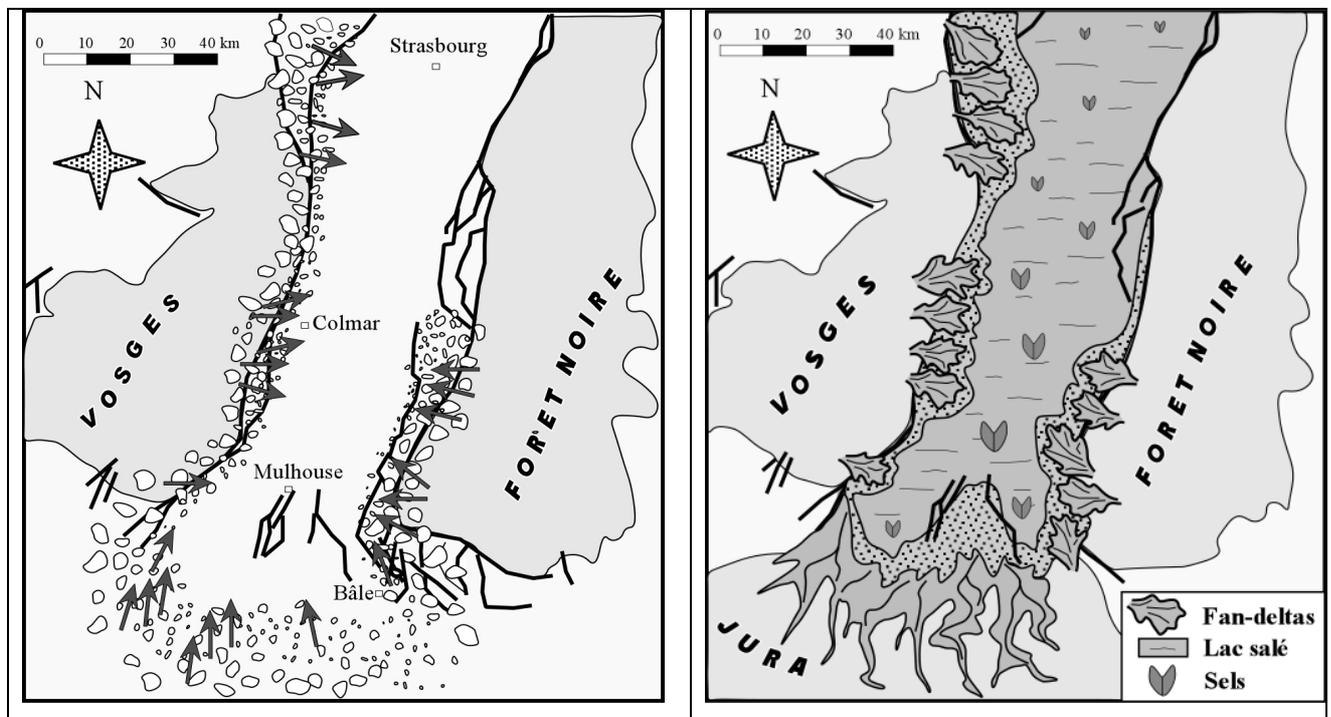


Figure 7 : Les flèches sur le dessin de gauche représentent les directions des paléocourants des rivières qui transportent les matériaux des reliefs vers la bordure du bassin. On voit que la partie Sud du fossé est un cul de sac entièrement fermé. Le dessin de droite est une reconstitution du bassin lacustre. Dans sa partie Est et Ouest, les reliefs sans doute assez élevés qui permettent la formation d'importants bassins de drainage qui se déversent en bordure du fossé sous la forme de cônes alluviaux. Dans la partie Sud (le Jura n'existait pas encore), les reliefs sont presque inexistantes. Les Faciès sont beaucoup moins grossiers (Düringer, 1988).

Les matériaux qui composent ces conglomérats sont principalement de nature triasique et jurassique. En effet, le socle vosgien qui vient de se soulever et encore sous la charge des séries sédimentaires mises en place pendant le début et le milieu de l'ère secondaire. Les sommets des Vosges et de la Forêt-Noire rappellent fortement les paysages de causses du Sud de la France ou dominant des plateaux calcaires profondément entaillés par des réseaux de drainage et par plusieurs dizaines de millions d'années de karstification.

Dans les conglomérats, ce sont principalement les calcaires oolitiques de la formation de la Grande oolite bajocienne qui dominent (souvent plus de 70 % des matériaux). Ce sont eux qui donnent la couleur dominante jaune à la formation. Viennent ensuite les calcaires gris arrachés au Muschelkalk puis les grès roses du Buntsandstein. Les galets de quartz laiteux, assez abondants, proviennent du démantèlement de la Formation du Poudingue de Ste Odile (Trias).

Au cours du temps, par suite du décapage progressif, le rapport entre les matériaux se modifie progressivement, mais les calcaires oolitiques restent généralement dominants. À la fin de la période de démantèlement, au sommet de l'épisode des conglomérats côtiers, l'érosion commence à entamer les séries granitiques du socle bien qu'il y ait toujours encore des matériaux jurassiques et triasiques. Des conglomérats à galets de granites sont rares. On en trouve dans les environs de Herlisheim et dans la partie la plus sommitale de la formation.

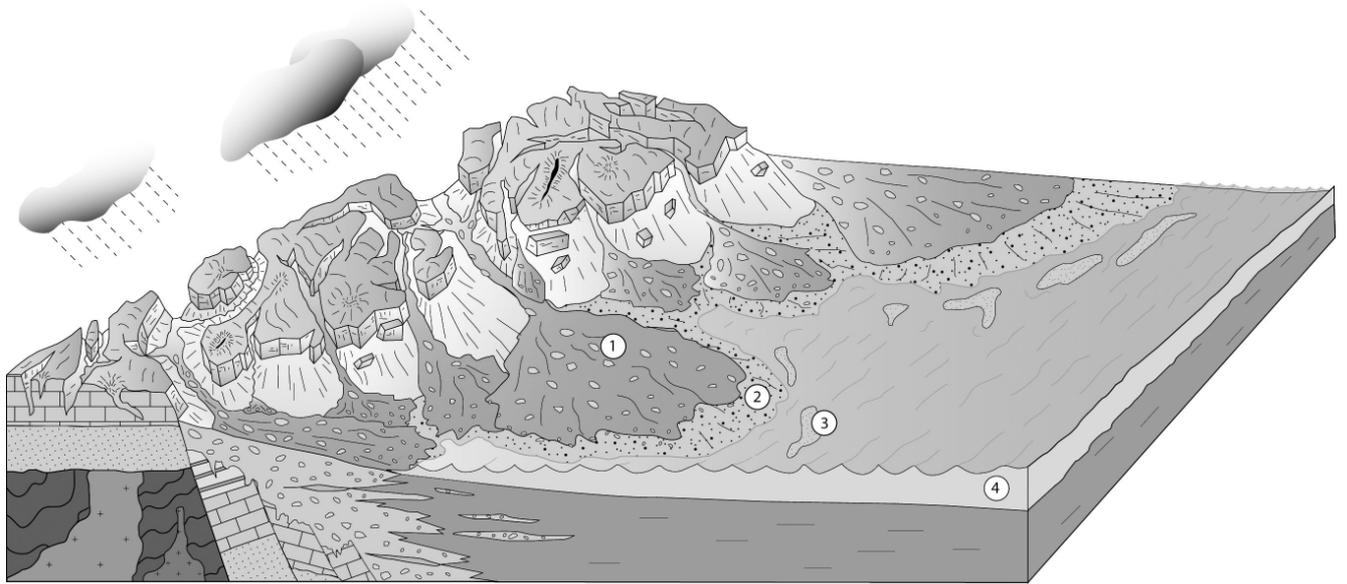


Figure 8 : Modèle sédimentaire de la mise en place des conglomérats en bordure Est et Ouest du fossé rhénan. Les matériaux conglomératiques sont déposés au sein de puissants cônes conglomératiques qui viennent se déverser en pied de montagne en bordure du lac rhénan. L'affleurement de Turchheim est représenté principalement par des faciès grossiers à très grossiers (1 et 2). A Rouffach, les dépôts sont principalement gréseux (2 et 3). Ce sont des faciès de bordure de lac. Des dépôts marneux typiquement lacustres (4) sont présent à la base de la coupe à Rouffach (Düringer, 1988).

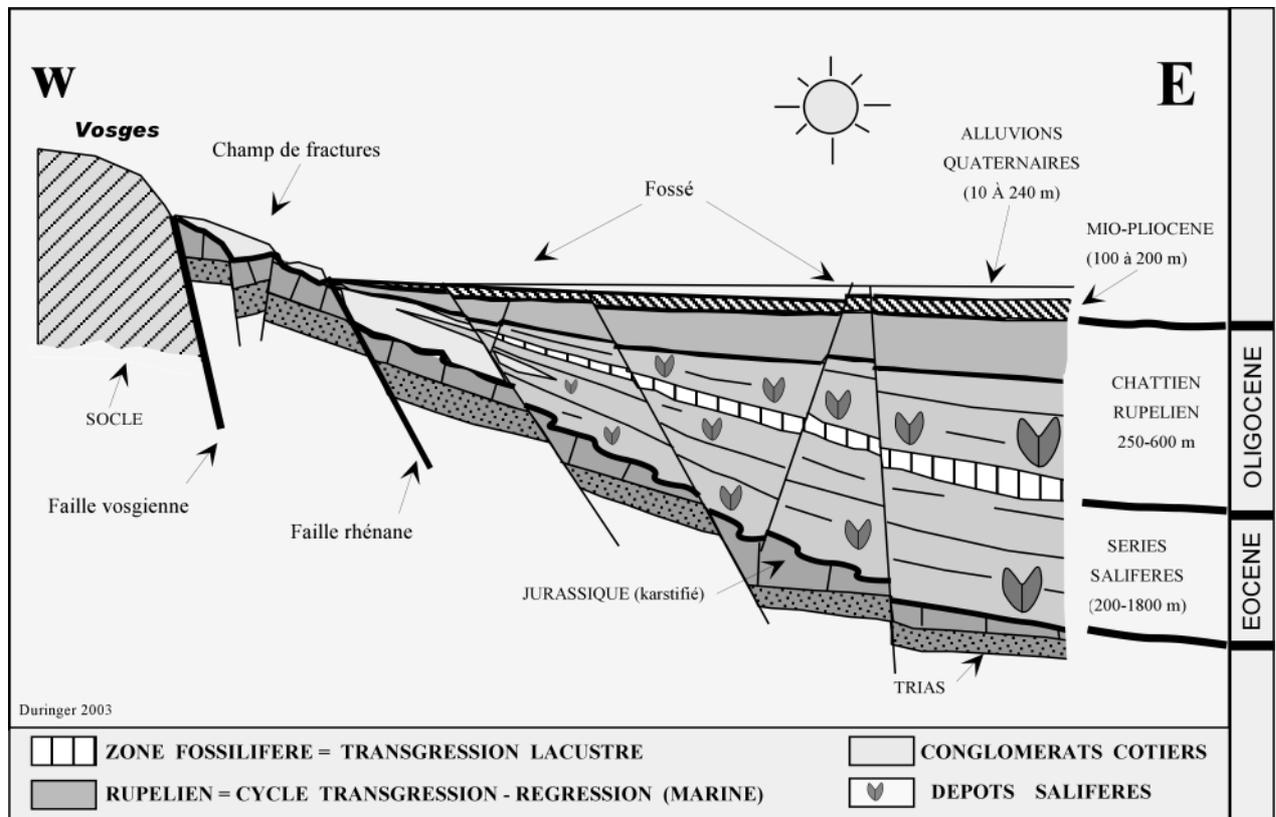


Figure 9 : Coupe synthétique de la situation actuelle en bordure des Vosges dans la région de Colmar. Notez l'importante augmentation d'épaisseur des dépôts de l'Eocène et de l'Oligocène vers le centre du bassin. Notez également la disparition latérale (des bordures vers le bassin) de la

Formation des conglomérats côtiers. Tous les faciès détritiques grossiers sont bloqués en bordure du bassin en raison de la présence du lac (Düringer inédit).

## **Les affleurements visités**

### **1 – Sigolsheim :**

Ce premier arrêt a été consacré à la présentation générale du thème de la journée. Le point de vue du parking du cimetière militaire permet une excellente visualisation de la morphologie générale de la région rhénane : la plaine, nivelée par le Rhin, occupe la partie centrale de la région (fig. 1). Elle est limitée de part et d'autre par une zone de collines : les collines sous vosgiennes à l'Ouest de la plaine et les collines sous schwarzwaldiennes à l'Est (fig. 2). Plaine d'Alsace et collines de part et d'autre de celle-ci, sont séparées par des structures géologiques majeures : les failles rhénanes (fig. 2). Les failles vosgiennes et schwarzwaldiennes marquent le passage entre les champs de fractures et les massifs anciens (Vosges et Forêt Noire) (fig. 2)

### **2 – Turckheim I :**

Une dizaine de coupes répartie le long de corniches accrochées sur le flanc Sud du Letzenberg permettent de se faire une assez bonne idée de la diversité de faciès de cette Formation conglomératiques et gréseuse.

Un ensemble intéressant se détache à la limite des deux villages de Turckheim et d'Ingersheim. Dans le nouveau lotissement proche d'Ingersheim, un petit sentier entre les maisons n° 29 et 31 de la rue des Lilas conduit directement au pied d'une de ces corniches. L'affleurement montre principalement des conglomérats de grande taille à galets imbriqués. Ils constituent les faciès les plus grossiers des cônes conglomératiques qui se déversaient à cette époque au pied des Vosges.

### **3 – Turckheim II :**

Le deuxième affleurement d'importance se présente sous la forme d'une ancienne carrière située toujours entre les deux villages mais plus proche cette fois-ci de Turckheim. L'impasse du Drachenloch dans le lotissement conduit en moins de 200 m au pied de la coupe. On peut y observer tous les types de dépôts typiques de cônes alluviaux depuis les zones proximales à distales (de l'apex à la périphérie des cônes): mégaconglomérats à blocs métriques, conglomérats, grès conglomératiques, grès, calcarénites et marnes. Cette carrière présente les plus beaux et plus complets affleurements de la Formation des conglomérats côtiers de toute la région rhénane Allemagne et Jura compris. Plusieurs séquences de dépôts permettent de retracer la dynamique des cônes alluviaux ainsi que les variations du niveau du plan d'eau au cours du temps.

### **4 – Rouffach :**

La carrière de Rouffach se trouve au sommet du Stragenberg. On y accède en prenant à Westhalten la rue de l'Eglise qui monte au sommet de la colline. Se rendre au pied de l'antenne et de là, poursuivre le chemin sur environ 300 mètres. Il conduit tout droit à l'entrée de la carrière. La carrière, montre essentiellement des faciès gréseux. De même âge que les conglomérats de Turckheim, ils caractérisent des dépôts de périphérie de cônes alluviaux et de plage de bord de lac. Les marnes rouges en pied de coupe sont les faciès lacustres types.

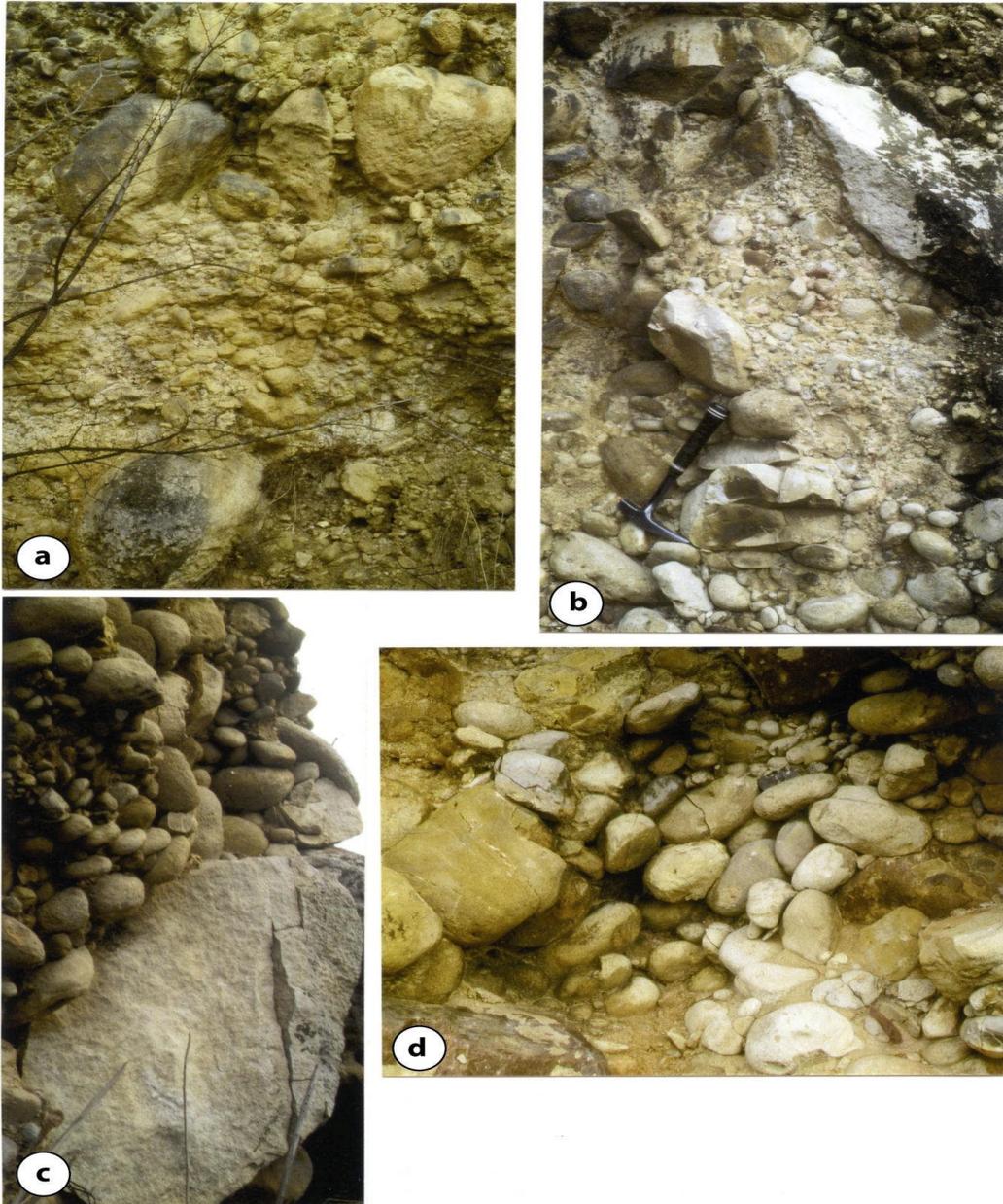


Figure 10 : Faciès caractéristiques des conglomérats côtiers. (a) et (b) : grande variation de taille et de maturité des blocs et galets déposés souvent sans aucun classement. (c) : galets et blocs bien usés témoignant d'une longue maturation au fond des canyons avant le transport et le dépôt final. (d) : conglomérat typiquement polygénique dans lequel on trouve des blocs et galets de grès roses du Trias (en bas à gauche) de calcaire oolitiques jaunes du Jurassique (à gauche au milieu de la photo) et de galets de calcaires micritiques de teinte claire du Muschelkalk supérieur (calcaire à Entroques et à Cératites) (Turckheim) (Düringer, 1988).

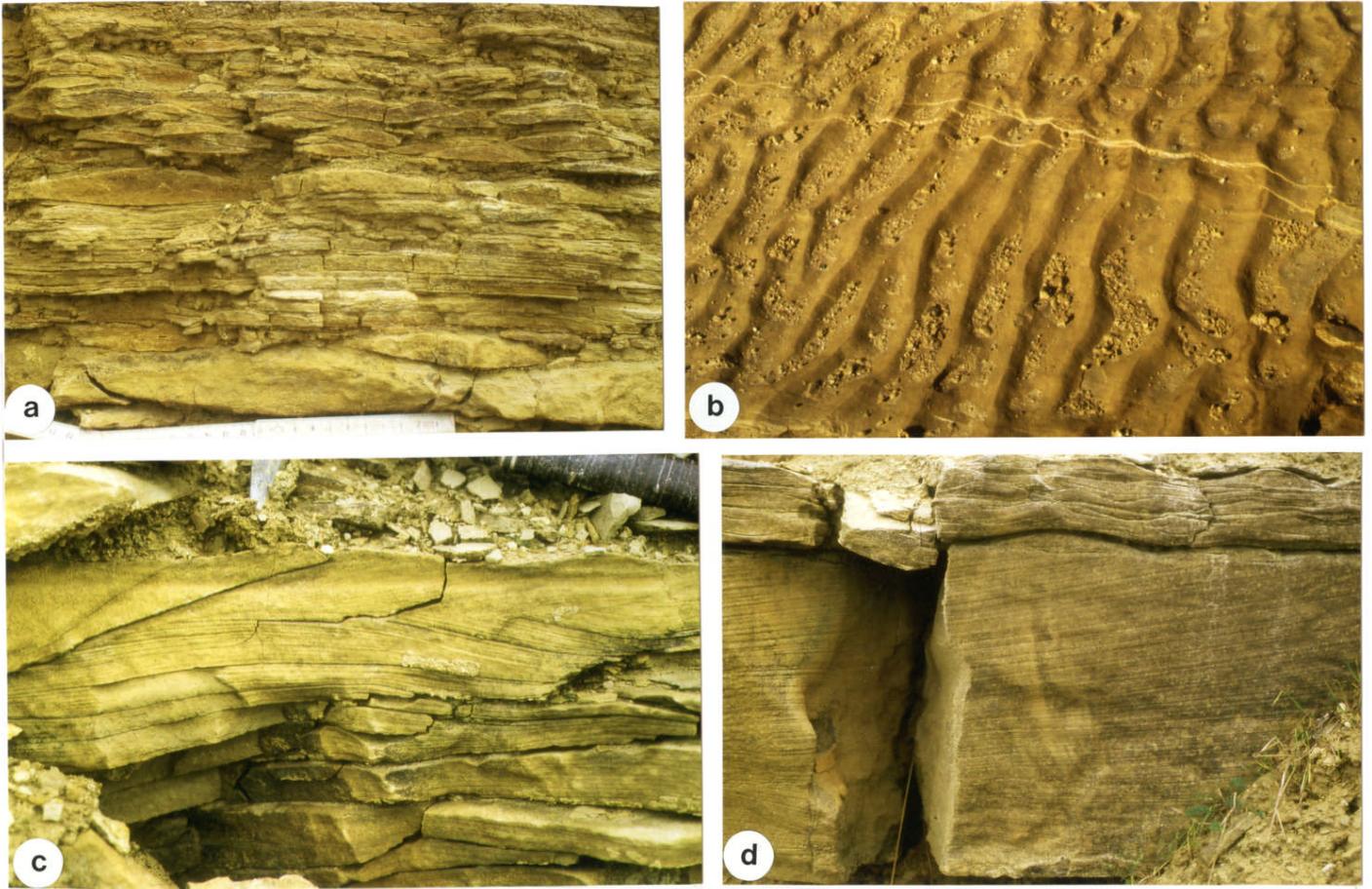


Figure 11 : Magnifique imbrication de blocs et galets (a et c) montrant un courant de la gauche vers la droite dans des écoulements de grande densité au cœur des cônes alluviaux (le grand blocs gris au milieu de la photo (a) fait environ 1 mètre de longueur). Grès et conglomérats à galets de petite taille (b) et grès à litages obliques (c) des zones périphérique des cônes alluviaux (Turckheim a, b, d, et Rouffach c) (Duringer, 1988).

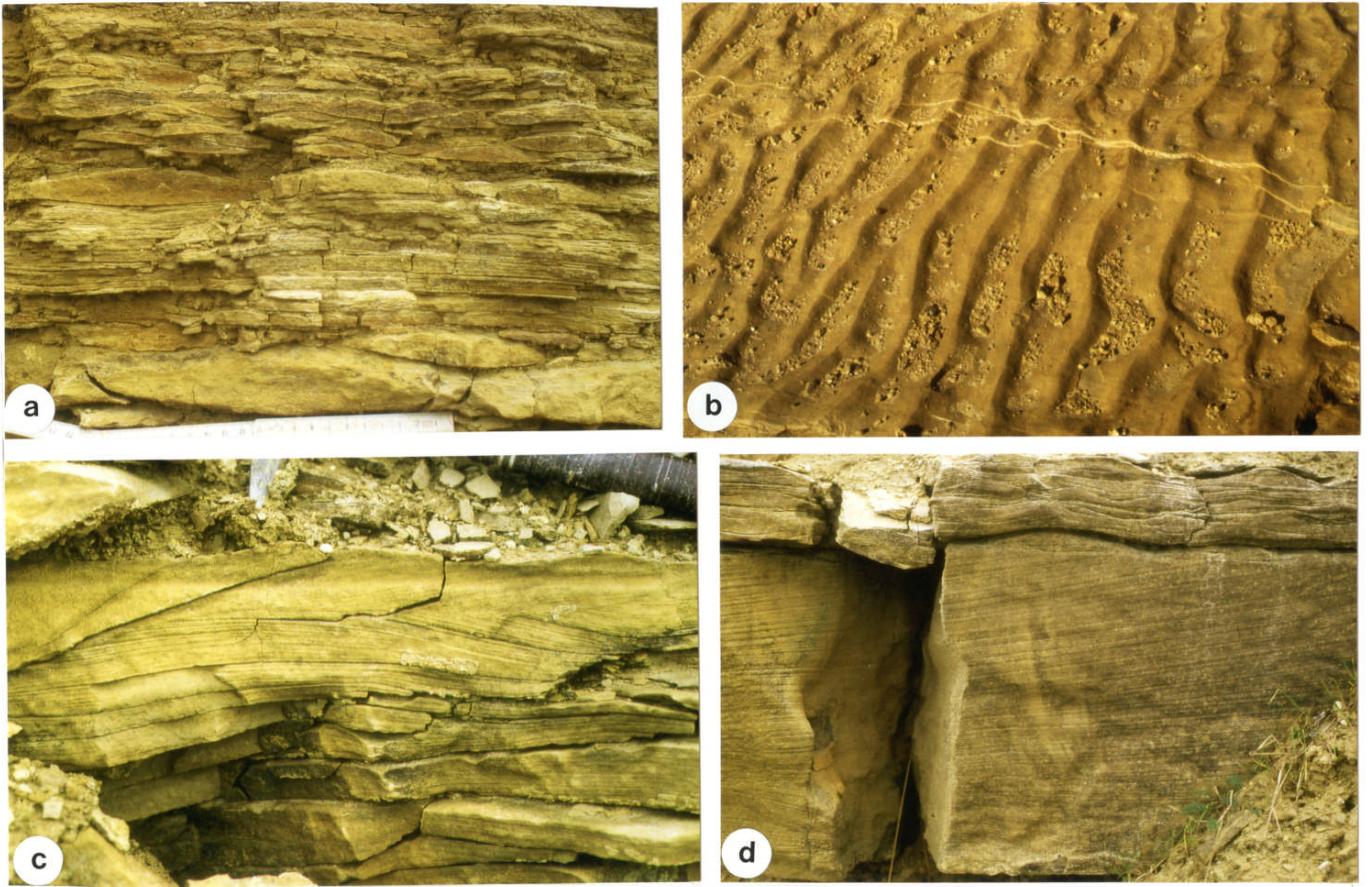


Figure 12 : Faciès gréseux typiques de la périphérie des cônes alluviaux et de la bordure de lac. Rides d'oscillation vue en coupe (a) et en plan (b). Ce type de rides est formé par la houle. Litages en dôme (c) caractéristique de tempêtes et litages obliques faiblement inclinés (d) de barres littorales (Rouffach) (Düringer, 1988).

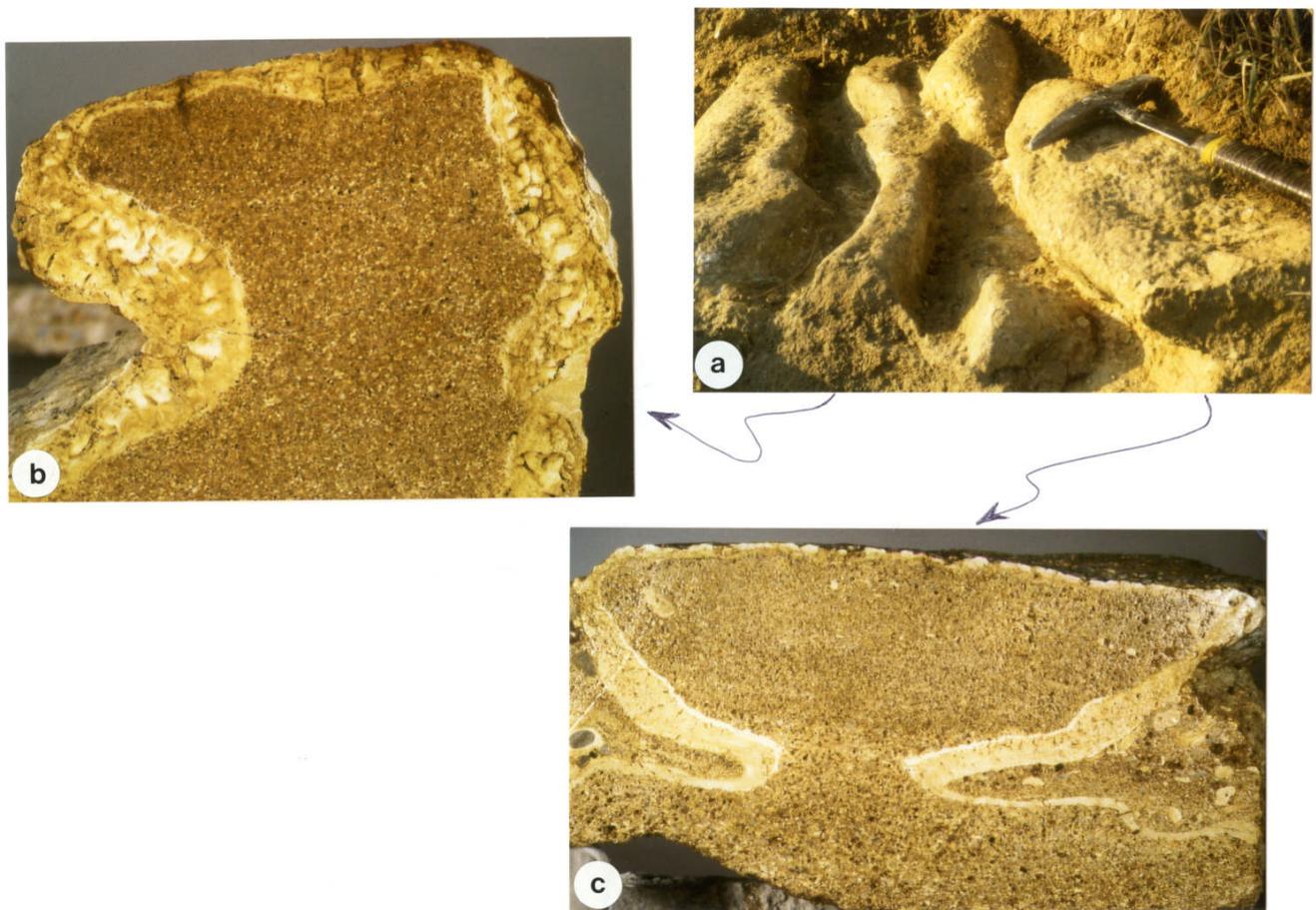


Figure 13 : La cimentation rapide des sables après le dépôt, permet l'installation de croûtes stromatolitiques (a) (parties blanches). Détail des croûtes stromatolitiques en (a) et en (b) (Düringer, 1988).

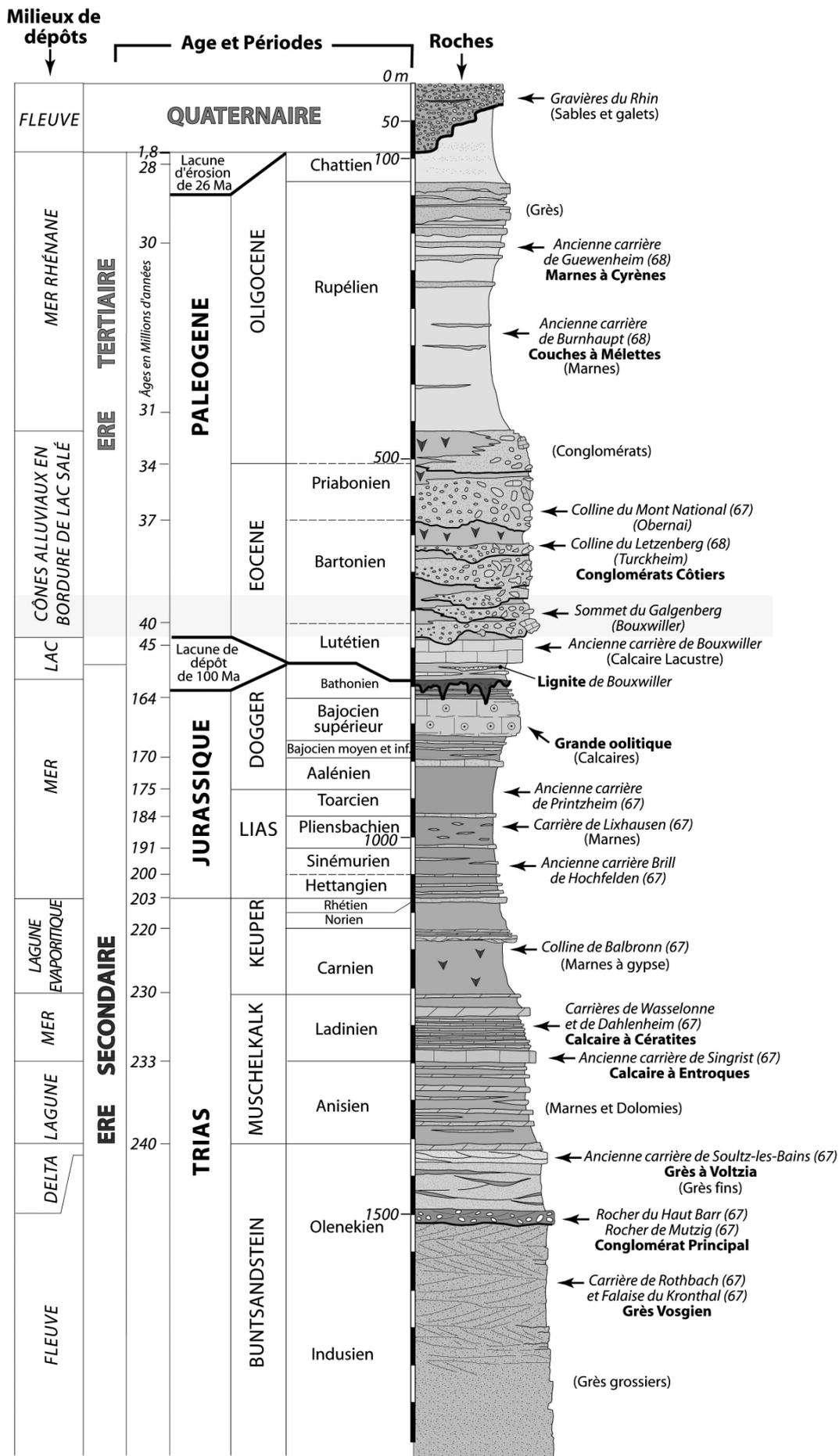


Figure 14 : Colonne stratigraphique du Trias au Quaternaire de la région Alsace. Remarquez la surface d'érosion doublée d'une lacune de dépôt au milieu de l'Eocène ainsi que l'incision des graviers du Rhin sur les séries