

MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE

CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000

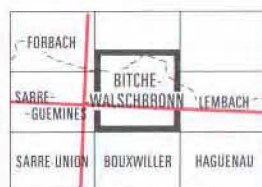
BITCHE WALSCHBRONN

XXXVII-13



BITCHE- -WALSCHBRONN

La carte géologique au 1 : 50 000
BITCHE-WALSCHBRONN est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80 000 :
au nord : WISSEMBOURG (n° 38)
au sud : SAVERNE (n° 54)



SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE
62, Boulevard St-Michel — Paris 6°



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

En ce qui concerne les régions naturelles, le territoire de la feuille établit une transition entre deux paysages très différents :

- le *plateau lorrain*, couvert de cultures, apparaissant en la marge ouest de la feuille. Les formations marno-calcaires du Trias moyen fournissent de bonnes terres de culture;
- les *Vosges gréseuses*, la *Haarth*, couvertes de forêts, de l'angle sud-est de la feuille. C'est le pays de Bitche où les grès vosgiens du Trias inférieur donnent un sol maigre, favorisant l'extension des grandes forêts domaniales plantées de Conifères.

Entre ces deux paysages typiques apparaît une vaste bande d'un terroir mixte où les replats sont souvent occupés par les cultures tandis que les flancs des vallées sont couverts de feuillus ou de résineux.

Les grandes lignes de la structure géologique de la région apparaissent nettement sur la feuille. L'avancée des formations de la Lettenkohle et du calcaire coquillier esquisse la dépression centrale du synclinal de Sarreguemines, dont l'axe SW-NE prend l'angle nord-ouest de la feuille en écharpe. Ainsi tout le domaine de la feuille appartient en gros au flanc sud-est du synclinal de Sarreguemines.

En fait, la structure se complique légèrement :

- par la présence d'un axe synclinal secondaire légèrement décalé par rapport au précédent et passant à l'Ouest du Hornbach;
- par quelques failles dont le réseau plus ou moins orthogonal semble avoir en partie conditionné l'évolution du tracé du Hornbach. Le tracé en baïonnette, visible à la cote 239 (limite nord de la feuille) s'explique par le fossé tectonique encadrant la ferme de Monbijou.

Au point de vue de la structure géologique, il convient de noter un aspect particulier dû à la présence d'évaporites dans la série marneuse du Trias moyen. Les cours d'eau entamant ces formations ont provoqué par érosion latérale la disparition des dépôts salins en marge des collines. Ce départ provoque un glissement général des séries calcaires donnant lieu à une sorte d'encapuchonnement, à une pseudo-tectonique parfois très apparente dans les carrières bordant la vallée de la Blies.

Le réseau hydrographique draine les eaux superficielles vers le bassin de la Sarre à l'exception de l'extrême angle sud-est dont les eaux s'écoulent vers le Rhin.

Au point de vue morphologique, le paysage présente une structure tabulaire dans laquelle deux séries de côtes apparaissent avec netteté. Le paysage gréseux du pays de Bitche est dominé par une côte nette formée par le Buntsandstein moyen caractérisé par un relief assez vigoureux aux vallées profondes et aux pentes raides recouvertes d'épaisses forêts de Conifères, par l'abondance des rochers escarpés couronnés de vieux châteaux féodaux démantelés.

Le Buntsandstein supérieur — et principalement les Couches intermédiaires supérieures et le Grès à *Voltzia* — se traduit dans le paysage par des croupes adoucies et les plateaux longuement étendus recouverts de cultures. Tandis que la marge du plateau lorrain est formée par la série calcaire (calcaire à entroques et couches à Cératites) du Trias moyen, cette côte est désignée plus au Sud-Ouest sous le nom de côte lorraine. Les sommets culminent vers 400 mètres.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

E. Éboulis et éboulements. Les pentes sont souvent encombrées d'éboulis provenant des corniches de grès ou des corniches de calcaire. Ces cônes d'éboulis sont assez réguliers le long des talus d'érosion et en contrebas des côtes gréseuses.

Mais sur le soubassement marneux se trouvant au-dessus de la côte du calcaire coquillier, d'importants glissements de terrains se produisent parfois. Certains sont très anciens et ont affecté les nappes alluviales étagées au-dessus de la plaine alluviale actuelle. Ces glissements, importants sous le régime périglaciaire de la période würmienne, sont encore favorisés actuellement par la présence d'une nappe aquifère importante à la base du calcaire coquillier.

Œ. Lehm récent et lœss récent. En couverture des formations argileuses de la Lettenkohle, des marnes bariolées et du calcaire ondulé, se trouvent d'importants placages de lehm, roches argileuses, pulvérulentes, blanches ou jaunâtres, qui sont en majeure partie des produits éluviaux dus à l'altération du soubassement. Mais on y retrouve une importante proportion d'éléments éoliens. Le long des vallées, leur distribution n'est pas uniforme; ces dépôts sont plus fréquents sur les versants exposés à l'Est, ce qui tendrait à faire admettre l'intervention de vents dominants venant de l'Ouest. L'âge de ces formations est très variable.

D. Sables éoliens. Dans la zone ouest du champ de tir du camp de Bitche, au Schanzberg, une élévation longue d'environ 200 mètres, large de 50 mètres et d'une hauteur de 5 mètres est nettement visible dans le paysage. Elle est constituée par un sable fin et pur d'une remarquable uniformité.

L'uniformité du matériel, l'allure étroite en forme de dos et la situation isolée de cette butte ont fait dire à E. Schumacher (1890) qu'il s'agit là d'un sable éolien.

Fz. Alluvions récentes. Les vallées majeures des rivières et les vallons latéraux, même de faible importance, sont remblayés avec des galets, graviers, sables et limons d'origine latérale en majeure partie. Même dans

la vallée de la Blies, ces sables sont en général assez mal lavés. Dans les vallons latéraux, la proportion des limons est souvent prépondérante.

T. Tourbes. La pente des rivières étant très faible, le sol en est souvent tourbeux. Les formations tourbeuses sont plus importantes sur sous-sol gréseux.

Fy. Alluvions anciennes. Des alluvions anciennes s'étagent à divers niveaux au-dessus de la plaine alluviale actuelle des rivières. Leur âge est variable. Les niveaux inférieurs, donc les plus récents, sont les mieux conservés.

t6. Lettenkohle.

Elle se subdivise en trois régions :

— au sommet : la **Dolomie-limite (t6c)** n'affleurant pas sur la carte;
— au milieu : les **Argiles bariolées (t6b)** formées de 17 m de marnes bariolées, grises, vertes, rouges ou violacées renfermant à la base de minces bancs de grès ou des concrétions calcaires. On y trouve des restes de plantes et des traces de lignites;

— à la base : les **Calcaires et dolomies (t6a)** comprenant un ensemble de 4 à 5 m de marnes alternant avec de minces bancs calcaires ou dolomitiques.

La faune est parfois localement riche en restes de Poissons et de Reptiles (écailles et dents), en Crustacés (*Estheria minuta*), Brachiopodes (*Lingula tenuissima*), Mollusques (*Arxiplophora lettica*, *Myophoria goldfussi*, *Gervillia socialis*, *G. substriata*, *Mytilus eduliformis*, etc.). C'est la faune du calcaire coquillier. Des récifs d'Huîtres (*Ostrea ostracina*), si fréquents dans les couches à Cératites, subsistent encore dans cette formation.

t5. Muschelkalk supérieur.

C'est le calcaire coquillier principal (Hauptmuschelkalk) que l'on peut subdiviser en deux formations :

t5b. Couches à Cératites (Ceratitenschichten). Cette formation se distingue aisément du calcaire à entroques sous-jacent. Tandis que ce dernier est formé de calcaires en gros bancs compacts, les couches à Cératites sont formées d'une alternance de calcaires en bancs relativement minces (20 à 30 cm) séparés par des délits marneux d'importance variable. On peut subdiviser les couches à Cératites en couches à *Ceratites semipartitus* et couches à *C. nodosus*.

Les couches à *C. semipartitus*, épaisses de 9 m environ, se terminent vers le haut par un banc calcaire à *Trigonodus sandbergeri* avec bone-bed. Plus bas se trouvent des marnes et argiles avec minces bancs de dolomies et calcaires avec *Bairdia pisum* et *Ceratites semipartitus*. La partie inférieure est caractérisée par deux bancs à Térébratules, le banc supérieur épais de 0,40 m, le banc inférieur épais de 1,5 m, séparés par 4 à 5 m de marnes et calcaires. Des récifs d'Huîtres (*Ostrea ostracina*) y sont fréquents. Ces récifs, atteignant des dimensions de l'ordre du mètre, présentant une forme bombée, très résistants, sont souvent apparents à la surface du sol.

Les couches à *Ceratites nodosus*, épaisses de 35 à 40 m, sont riches en

C. nodosus, *C. spinosus*, *C. compressus*. On peut y reconnaître 4 à 6 m de calcaires riches en *Gervillia*, 4 m de calcaires à petites Térébratules et plus de 30 m de calcaires en dalles à Cératites.

Les couches à Cératites fournissent de nombreux fossiles. En dehors de restes de Sauriens, de Poissons et des Cératites déjà citées, ce sont surtout : *Nautilus bidorsatus*, *Myophoria pesanseris*, *M. goldfussi*, *M. vulgaris*, *Mytilus vetustus*, *Gervillia socialis*, *G. subcostata*, *G. mytiloïdes*, *G. substriata*, *Lima striata*, *Pecten laevigatus*, *Ostrea complicata*, *O. ostracina*, *Coenothyris vulgaris*.

Les couches à Cératites sont souvent exploitées pour la fabrication de ciments.

t5a. Calcaire à entroques (Trochitenkalk). Le calcaire à entroques forme une corniche bien apparente dans le paysage. Il se présente en gros bancs, compacts, gris, à grain fin ou spathiques, parfois oolithiques et glauconieux. Certains bancs renferment des nodules de silice. Les entroques sont abondants. Mais les calices d'*Enocrinus liliiformis* sont rares. L'épaisseur totale oscille entre 8 à 10 mètres, mais en bordure des collines, par suite du fauchage en masse, l'épaisseur apparente est plus élevée.

Les calcaires à entroques étaient autrefois très exploités comme moellons et pour la fabrication de la chaux.

t4. Muschelkalk moyen. (Groupe de l'anhydrite = Anhydritgruppe).

t4b. Sous le calcaire à entroques se trouvent 7 à 8 m de dolomies cellulaires, jaunâtres, de marnes schistoïdes grises, violacées ou verdâtres avec nodules de calcédoine. Par suite de l'abondance de *Lingula tenuissima*, on désigne ces couches sous le nom de **Dolomie à Lingules**. C'est l'équivalent latéral des « *Couches blanches* » de Lorraine. Elles n'ont été cartographiées à part que dans le secteur lorrain de la feuille. Ces couches sont remarquables par la fréquence des sources. Les eaux sont très chargées en sels.

t4a. Plus bas se trouvent des argiles grises, rouges, vertes, avec quelques blocs isolés de dolomies cellulaires et de rares pseudomorphoses de sel gemme. On peut y reconnaître des « *Couches grises* » et des « *Couches rouges* ». Les couches grises renferment des gisements d'évaporites. A Sarralbe, on y exploite le sel gemme. Ailleurs c'est de l'anhydrite, souvent transformée en gypse. C'est le cas général dans le domaine de la carte où ces formations se trouvent au-dessus du niveau des vallées. La circulation des eaux y a entraîné la disparition du sel et provoqué la transformation de l'anhydrite en gypse. Il en résulte une réduction générale de l'épaisseur totale du Groupe de l'anhydrite. Tandis qu'à Sarralbe elle est de l'ordre de 100 m, dans le domaine de la feuille Bitche, l'épaisseur se réduit à 40-50 mètres. Le départ et la transformation des évaporites sont responsables de la pseudo-tectonique observée dans les couches sus-jacentes.

Les Marnes bariolées étaient autrefois très exploitées pour la fabrication de tuiles. Actuellement subsistent des exploitations de gypse.

t3. Muschelkalk inférieur. (Calcaires ondulés et Grès coquillier = Wellenkalkgebirge.)

C'est dans la région de Volmunster que le Wellenkalkgebirge est connu sous son faciès normal. Il comprend près de 56 m de marnes et dolomies avec des intercalations gréseuses à la base. Dans l'ensemble, on peut distinguer de haut en bas :

6) couches à *Myophoria orbicularis* : 4,5 m de dolomie compacte renfermant un banc à ossements épais de 0,50 m;

5) zone à Pentacrines et à dolomie ondulée : 14 m de calcaires et dolomies formant des plaquettes minces à surface ondulée. A la base existe un banc épais de 0,20 à 0,40 m contenant des restes de Pentacrines, *Lima striata*, *Pecten discites*;

4) zone à marnes ondulées : 6 m de marnes et dolomies à surface ondulée contenant *Myacites mactroides* et *Lima striata*;

3) zone à Térébratules : 9 m de marnes et dolomies avec plusieurs bancs à Térébratules et Lamellibranches;

2) zone à Myacites : 15 m de marnes grises à *Myacites mactroides*.

1) zone à entroques : 7,5 m de dolomies gréseuses et de marnes gréseuses renfermant des entroques ainsi que *Coenothyris ecki*, *Spiriferina fragilis*, *Lingula tenuissima*, *Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis*, *Pecten discites*, *Lima striata*, *Mytilus eduliformis*.

On constate que les intercalations gréseuses sont localisées dans la partie inférieure de la coupe. Mais plus à l'Ouest, ces faciès gréseux envahissent aussi la partie moyenne. C'est alors un véritable Grès coquillier (Muschelsandstein) (t3a). La zone moyenne (t3b = 2 à 4) est surtout marneuse. Des bancs à Térébratules peuvent servir de repères. Enfin la partie supérieure (t3c) est essentiellement dolomitique.

t2. Grès bigarré supérieur (Buntsandstein supérieur).

t2b. Grès à *Voltzia* (Voltziensandstein). Ép. : 10 à 15 m.

Grès généralement fin (diamètre moyen des grains : 0,1 mm) feldspathique (20 % d'orthose) et micacé (1 à 10 % de muscovite), à stratification presque toujours horizontale mais, parfois aussi, oblique ou entrecroisée (Bettwiller, Butten) principalement dans le « Grès à meules ».

Cette formation comporte deux horizons distincts : au sommet le « Grès argileux » couronné par « l'Argile-limite », à la base le « Grès à meules » qui débute au niveau de « l'horizon à plantes de base ».

2. Le Grès à *Voltzia* supérieur ou Grès argileux (Lettenregion). Ép. : 2 à 6 m. Alternance de bancs de grès et de lits d'argiles qui constitue un ensemble s'éboulant facilement en carrières et aux pentes naturelles adoucies; grès et argile sont finement lités, riches en paillettes de mica blanc déposées à plat et rassemblées en minces strates qui alternent avec les lits de quartz et de feldspath; vers le milieu de l'horizon, les bancs de grès sont parfois massifs et épais; la coloration est lie-de-vin, parfois grise ou beige; l'intercalation épisodique de minces niveaux fossilifères marins ayant le même aspect que le grès coquillier sus-jacent (Hottwiller, Schorbach, ferme de Freudenberg) et de grès calcaréo-dolomitiques témoignent d'épisodes marins fugaces dans un ensemble continental. Des fossiles animaux ont été décrits dans cet horizon mais en des régions voisines : fossiles d'eau douce (Crustacés, larves et nymphes aquatiques d'Insectes, poissons dulçaquicoles) associés au Grès argileux typique; fossiles marins

(*Lingula tenuissima*, *Gervillia socialis*, *G. costata*, *Modiola recta*, *Myophoria vulgaris* notamment) découverts dans les quelques bancs à faciès « Grès coquillier » intercalés dans le Grès argileux, témoins de ces brèves incursions marines déjà évoquées.

A la limite supérieure de ce « Grès argileux » s'observe toujours une *Argile-limite* (Grenzletten) qui est en réalité l'ultime banc argileux situé sous le Grès coquillier.

1. *Le Grès à Voltzia inférieur ou Grès à meules* (Werksteinzone). Ép. : 8 à 15 m. Bancs épais, de 1 à 5 m de puissance, réguliers, séparés par de très minces interlits argilo-micacés, s'élevant d'un seul jet et constituant l'essentiel du front de taille des carrières; la coloration est généralement grise, parfois rose ou blanche; une coloration beige, piquetée de jaune ou d'orange, s'observe fréquemment vers la base, tandis que vers le sommet la couleur est parfois lie-de-vin.

Les fossiles animaux sont rares et consistent généralement en des *Estheria* peuplant les lentilles d'argile; là aussi, quelques fossiles marins ont été découverts à Volmunster par E. Schumacher (1891), témoins éphémères des premières incursions de la mer germanique dans le domaine continental du Grès à *Voltzia*.

Les fossiles végétaux, généralement carbonisés, sont rassemblés en bancs ou en lentilles et consistent en fragments de troncs d'*Equisetites*, de frondes de Fougères et de feuilles de *Voltzia* inclus dans un grès jaune taché de rouille. Un de ces bancs marque la limite inférieure du Grès à meules : c'est l'« *Horizon à plantes de base* », épais de 0,5 m à 1 m qui s'observe sur toute l'étendue des Vosges gréseuses; au-dessous apparaît le grès des « Couches intermédiaires ».

12a. Couches intermédiaires (Grès intermédiaires, Zwischenschichten). Ép. : 65 m. Dans cette formation, il est possible de distinguer, de haut en bas, les horizons suivants :

4. *Le Banc de brèche dolomitique supérieur* (Dolomitbröckelbank). Ép. : 0,2 à 0,5 m. Il constitue la limite supérieure des Couches intermédiaires; c'est un grès beige jaunâtre, à grain fin, bourré de fragments noduleux ou bréchiques de dolomie de même couleur et sillonné de filonnets de calcite; la cornaline est fréquente; ce banc témoignerait d'une action pédologique sous climat chaud sur un sédiment exondé avec des remaniements ayant conduit à la formation d'une brèche.

3. *Les Couches intermédiaires supérieures* (25 m environ) se présentent en bancs épais, massifs et irréguliers, de grès séparés par des joints dont le tracé, apparemment capricieux, est souvent constitué par les limites d'anciens cours d'eau divagants (stratification entrecroisée très ample); correspondant à ceux-ci, de vastes lentilles d'argile sont fréquemment intercalées dans les bancs de grès; la couleur est généralement lie-de-vin tachetée ou mouchetée par des oxydes de manganèse; les grains sont plus gros que précédemment (diamètre moyen : 0,15 mm, diamètre maximum 0,5 à 1 mm); les feldspaths sont abondants (20 à 25 % d'orthose), les paillettes de muscovite beaucoup plus rares; la stratification est souvent oblique ou horizontale, parfois entrecroisée; les fossiles végétaux (*Equisetites*) sont

assez rares tandis que les fossiles animaux (*Estheria*) sont plus fréquents, notamment dans les lentilles d'argile; l'absence de galets est un bon critère de différenciation d'avec les Couches intermédiaires inférieures.

Il convient enfin de signaler qu'à divers niveaux des Couches intermédiaires supérieures existent des *Couches violettes*, peu épaisses (20 à 30 cm) qui sont des brèches violacées, lie-de-vin et jaunâtres, pouvant ou non renfermer dolomie et cornaline (carrières au SE de Lemberg, carrières du Kassholtz au nord de Volmunster, ESE de Waldhausen).

2. *La zone violette supérieure* (Obere Dolomitbröckelzone). Ép. : 0,5 à 1 m. Zone de couleur générale violette interrompue par des mouches et bariolures jaunâtres, verdâtres, blanchâtres; présence fréquente de lits irréguliers et de nodules de dolomie et de cornaline; comme toutes les zones violettes du Buntsandstein, cette zone serait le témoin d'un arrêt de la sédimentation, d'une mise à l'affleurement des couches sous-jacentes (ici les Couches intermédiaires inférieures) et d'une action pédologique sous un climat chaud et sans doute semi-aride (coupe du chemin au NW du Moulin d'Eschwiller au nord de Volmunster; NW de la Chapelle-Sainte-Vèrène au nord d'Enchenberg; chemin de Reyerswiller, à l'est de Lambach).

1. *Les Couches intermédiaires inférieures* (35 m environ). Épais bancs de grès durs lie-de-vin foncé, tachetés de noir par de nombreux nodules et mouches d'oxydes de manganèse (jusqu'à 50 par dm²); à l'affleurement ces nodules se vident, ce qui confère à la roche une allure caverneuse caractéristique que l'on n'observe à aucun autre niveau (et qu'il ne faut pas confondre avec la structure alvéolaire due à une action des agents atmosphériques au cours des épisodes chauds du Plio-Quaternaire); la stratification est le plus souvent oblique, fréquemment entrecroisée, rarement horizontale; le grain est grossier, surtout vers la base (diamètre moyen : 0,4 mm; diamètre maximum : 1 à 2 mm) s'affinant vers le sommet (diamètre moyen : 0,2 mm); ce grès est arkosique (20 à 25 % d'orthose) et comporte quelques très larges paillettes de muscovite qui miroitent au soleil.

Un caractère constant est la présence de galets de quartz (95 %) et de quartzite (5 %) uniformément de petite taille (longueur moyenne 20 mm), accusant souvent un façonnement éolien; dans le Palatinat, ces galets sont parfois plus abondants, si bien que certains auteurs distinguent alors un véritable conglomérat appelé *Karneolkonglomerat* ou *Conglomérat à cornaline* (t2c) placé à la base des Couches intermédiaires. Ce conglomérat n'a été cartographié ici que sur le territoire allemand.

Sans qu'il soit cependant permis de l'affirmer catégoriquement, il semble que le *Banc de brèche dolomitique basal* qui, là où il existe, marque avec netteté la limite inférieure des Couches intermédiaires, n'a pu être observé sur le territoire de la feuille.

Grès bigarré moyen (Buntsandstein moyen).

La limite supérieure du Grès bigarré moyen est la « *Zone limite violette* ».

Excepté dans la région de Roppeviller où E. Schumacher a signalé (Erläuterungen zu Blatt Roppweiler, 1891) la présence d'argiles colorées en violet au sommet du Conglomérat principal, la *Zone limite violette* n'a pas été observée sur le territoire de la feuille Bitche-Walschbronn; cette zone existe dans le Palatinat au Nord d'une ligne Oberwürzbach - Zweibrücken - Geiselberg, mais elle manque au Sud de cette ligne, dans le Palatinat méridional.

dional, en Lorraine septentrionale et en Alsace du Nord, pour ne réapparaître que plus au Sud encore, vers Phalsbourg; il semble en effet que le centre du synclinal palatin (Volmunster, Pirmasens) coïncide avec un ancien bassin soumis à une sédimentation continue et au fond duquel n'a pu se former la Zone limite violette qui, ailleurs, dans des régions plus élevées (seuils) correspond à une période d'arrêt de la sédimentation au cours de laquelle un sol a pu se constituer.

t2P. Conglomérat principal (Hauptkonglomerat). Ép. : 20 m environ. Il se présente sous la forme de bancs épais (0,50 m à 6 m) d'un conglomérat qui comporte :

— des galets bien roulés de quartzite rose (20 %) datant du Dévonien inférieur et de quartz filonien (80 %); leur longueur moyenne est de 16 mm et la longueur maximale moyenne de 125 mm; leur façonnement indique une usure par des cours d'eau.

— Une matrice qui est un grès pratiquement identique au Grès vosgien sous-jacent, de couleur brun rouge, plus claire dans les bancs fortement chargés en galets, plus foncée dans les bancs qui en sont dépourvus; chaque banc représente un rythme, riche en galets à la base, ou pauvre en galets ou sans galets au sommet; la stratification est oblique ou entrecroisée.

La limite inférieure coïncide avec celle des bancs conglomératiques et des bancs gréseux du Grès vosgien sous-jacent; de plus, le sommet du Grès vosgien est marqué par la présence de bancs de grès à stratification souvent horizontale et d'un mince lit d'argile brun rouge constitué par de minces feuillets horizontaux, témoignage d'une sédimentation plus calme. Nulle part il n'existe de discordance angulaire entre Grès vosgien et Conglomérat principal.

t1b-c. Le Grès vosgien (Hauptbundsandstein, Vogesensandstein). Ép. : 360 à 380 m. Encore exploité comme pierre de construction en quelques belles carrières, cet horizon est constitué par des bancs épais (0,50 m à 6 m) de grès durs, feldspathiques (10 à 20 % d'orthose), dont la couleur est brun rouge clair, parfois jaunâtre ou même blanchâtre; le ciment, siliceux et rouge, confère à la masse une grande dureté; les grains de quartz, bien roulés, souvent sphériques ou ovoïdes, ont un diamètre moyen de 0,25 mm. Entre les bancs de grès, on peut observer la présence de minces niveaux argileux, de quelques centimètres seulement d'épaisseur, parfois lenticulaires, formés par l'accumulation de lits millimétriques, et qui constituent le sommet de cyclothèmes locaux; les surfaces horizontales des bancs présentent de beaux ripple-marks, des traces de gouttes de pluie et des polygones de dessiccation.

Quelques critères permettent de distinguer, dans ce Grès vosgien, deux niveaux dont la limite est d'ailleurs assez floue.

— Un *Grès vosgien supérieur* (**t1c**, 160 à 180 m d'épaisseur) à stratification souvent horizontale ou légèrement oblique, plus rarement entrecroisée. Les galets sont — en principe — absents; en réalité, ils sont rares et il n'y a pas trace de pseudomorphoses d'oxyde de manganèse. Au nord de Bitche et se raccordant au faciès du Karlstalsandstein (ou Trippstadtsandstein) du Palatinat, le Grès vosgien supérieur présente vers son sommet un phénomène de désagrégation en boules; cette zone, épaisse de 4 à 10 m, se trouve plaquée sous le Conglomérat principal et constitue la *Kugelfelszone* ou *Kugelfelshorizont* des géologues palatins.

— Un *Grès vosgien inférieur* (t1b, 200 m environ) à stratification, plus souvent entrecroisée et fortement oblique, et nodules d'oxyde de manganèse abondants. Les galets sont nombreux et identiques dans leur nature, leurs dimensions et leur forme à ceux du Conglomérat principal; à sa base, ce Grès vosgien inférieur se charge tellement en galets qu'il constitue un véritable conglomérat appelé « Conglomérat inférieur » qui correspond à l'Unterer Felshorizont du Triffelssandstein du Palatinat; il constitue la limite entre le Grès vosgien inférieur et le Grès d'Annweiler (Buntsandstein inférieur) et n'affleure pas sur la feuille; on l'observe sur la feuille Lembach, à Philippsbourg et à la ruine du Windstein.

HYDROGÉOLOGIE

Les ressources en eaux souterraines de la feuille Bitche-Walschbronn sont constituées par :

- quelques niveaux aquifères dans le Muschelkalk,
- la nappe des grès du Trias inférieur (Buntsandstein).

1. **Muschelkalk.** Les formations aquifères du Muschelkalk sont peu importantes. Elles donnent naissance à des sources qui sont généralement d'un intérêt médiocre. Ce sont :

- des sources à différents niveaux dans les Couches à Cératites;
- des sources à la base du Calcaire à entroques, et dans les couches calcaro-dolomitiques du sommet du Muschelkalk moyen;
- des émergences généralement diffuses dans le Grès coquillier.

Dans l'ensemble, ces eaux sont souvent très dures et parfois impropres à l'alimentation (cf. tableau n° 1).

2. **Grès du Trias inférieur** (Buntsandstein). Les grès du Trias inférieur renferment des ressources aquifères importantes qui sont exploitées pour l'alimentation en eau potable par captage de sources et par forages.

a) *Sources.* On distingue :

- des sources dans le Grès à *Voltzia*, dont les caractéristiques sont voisines de celles du Grès coquillier (faible débit, eaux souvent ferrugineuses);
- des sources liées à des niveaux conglomératiques ou à des écrans argileux situés à différentes hauteurs :
 - dans les Couches intermédiaires,
 - au niveau du Conglomérat principal,
 - dans les Grès vosgiens.

Il s'agit souvent de petites nappes perchées dont les débits sont assez variables.

— des sources de fond de vallée, à débit généralement important et stable. Ce sont des exutoires naturels de la nappe générale des Grès vosgiens.

Les eaux sont très peu minéralisées et se caractérisent par une faible dureté et un pH inférieur à la neutralité (présence de CO₂ agressif). Leurs caractéristiques sont groupées dans le tableau n° 1.

b) *Forages.* L'exploitation de la nappe des grès se fait de plus en plus par forages aussi bien sur les zones d'affleurements que sous la couverture de Muschelkalk (cf. tableau n° 2).

SOURCES Tableau 1

COMMUNE (Lieu-dit)	ÉTAGE GÉOLOGIQUE	COORDONNÉES LAMBERT I ZONE NORD			DÉBITS		ANALYSES CHIMIQUES Résultats en mg/l							
		X	Y	Z	Date	m ³ /h	Résidu sec mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	Dureté totale ° français	Fe ⁺⁺	Date	Laboratoire	
ROHRBACH-LES-BITCHE	Muschelkalk (calc. à entroques)	959,94	161,88	325	24-11-34	0,12	—	—	—	—	—	—	—	—
BETTILLER (Ferme de Guising)	Muschelkalk (couches grises)	960,35	163,75	323	—	—	—	7,1	Forte proportion	—	—	6- 3-30	Station agronomique de Metz	
LOUTZVILLER (Fontaines coulantes)	Muschelkalk (grès coquillier)	967,83	173,11	297	22-11-34	0,27	—	—	—	—	—	—	—	
		967,85	173,12	297	22-11-34	0,12	—	—	—	—	—	—	—	
SCHWEYEN (Sce du Moulin de Schw.)	Grès intermédiaires	966,82	174,57	239	10-12-65	3,6	422,5	7,1	12,5	—	—	6-11-52	L. D. B. de Strasbourg	
LEMBERG (Sce Brunnen-pfuhl)	Conglomérat principal	—	—	—	—	—	—	21,2	Faible proportion	—	—	—	Station agronomique de Metz	
HANVILLER	Grès intermédiaires	972,52	168,55	285	—	—	139,0	3,6	1,2	—	—	9-10-52	L. D. B. de Strasbourg	
GOETZENBRÜCK (Gänsebrünnel)	Grès intermédiaires	969,77	152,66	350	12-53	0,03	56,0	3,6	1,7	—	—	6- 3-51	L. D. B. de Strasbourg	
REYERSVILLER	Grès vosgien	970,22	160,68	278	7-51	5,4	52,0	4	5	6,4	0,02	17- 6-59	I. R. H. de Nancy	
EGUELSHARDT (Sce de Waldeck)	Grès vosgien	979,48	159,18	244	25- 7-57	2,5	46,0	5	3	8,0	0,02	21- 6-57	I. R. H. de Nancy	
EGUELSHARDT (Sce de Stockbronn)	Grès vosgien	975,54	160,41	275	22- 6-55	32,5	55,0	2	Traces	8,4	0,01	21- 6-57	I. R. H. de Nancy	
Mouterhouse	Grès vosgien	973,15	153,85	248	—	—	32,0	1	0	—	—	28-11-33	L. Muni. de Strasbourg	
		—	—	—	—	—	30,0	3	—	7,5	0,02	29- 3-60	I. R. H. de Nancy	

FORAGES D'EAU AUX GRÈS DU TRIAS INFÉRIEUR. — Tableau 2

DÉSIGNATION COMMUNE (Lieu-dit)	Année	Exploité 0 Aban- donné X en 1966	COORDONNÉES LAMBERT I ZONE NORD			COUPE SOMMAIRE				CARACTÉRISTIQUES HYDRODYNAMIQUES					ANALYSES CHIMIQUES									
			X	Y	Z	Prof. en m du for.	Terrain de départ	Cote N. G. F.				Niveau piézomè- tre N. G. F.	Rabat- tement en m	Débit en m ³ /h	Débit caracté- ristique m ³ /h/m	Transmis- sivité m ² /s	R. S. à 110° mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	Dureté totale ° français	Fe ⁺⁺ mg/l	Date	Laboratoire	
								Toit du t2	Toit du t2P	Toit du t1	Ferme- ture													
1. BITCHE	1929	0	972,370	162,140	286	47	t1c	—	—	—	271	285,50	3,85	130	33,8	8,5 10 ⁻³	54,5	8,5	0,8	1,9	0,05	1- 7-65	L. D. B. Strasbourg	
2. GOETZENBRÜCK (Althorn)	1930	0	970,750	153,170	258,2	50	t1c	—	—	—	250	*259,45	—	7,3	—	—	76	—	—	10,4	—	—	—	—
3. SCHORBACH	1930	0	970,180	165,330	295	45	t2P	—	—	292	280	282,15	5,30	9	1,7	—	76	8	0,5	8,5	0,15	27- 3-65	L. D. B. Metz	
4. WALDHOUSE	1931	0	974,100	173,360	253	50	t2P	—	—	238	243	252,20	5,20	50,6	9,7	—	82	6	3,5	8,4	0,09	25- 5-54	S ^{on} R. H. Nancy	
5. HÖTTVILLER	1931	0	966,160	164,980	258	45	t2P	—	—	258	234	256,85	2,65	85	32	4,5 10 ⁻³	142	3	8,4	8	0,06	12- 9-31	L. Muni. Strasbourg	
6. LENGELSHEIM	1931	X	970,030	169,300	276	55	t2a	—	—	253,50	240,70	266,95	7,55	27	3,6	—	247	44,4	36,7	18	2,5	27- 8-31	D' Schaeffer, Sarreguemines	
7. VOLMUNSTER	1931	0	966,100	169,940	250,55	60	t2a	—	—	201,05	—	240,55	*252,70	—	—	6,8	—	183	3	7,2	16,8	0,08	30- 3-32	L. Muni. Metz
8. ROLBING	1932	X	971,70	175,740	254,40	52,90	t2a	—	—	216,40	208,40	244,50	248,70	5,05	25	5	—	325	2	2,4	31,3	0,04	15-10-32	L. Muni. Strasbourg
9. RAHLING	1932	0	957,100	154,460	239	180	t3b	215	129	127	—	233,00	22	24	1,1	4,8 10 ⁻⁴	338	1	16,7	32,3	0,15	10-11-33	L. Muni. Strasbourg	
10. ROPPEVILLER	1932	0	976,420	169,740	271	40,45	t1c	—	—	—	—	*271,50	4,40	48	11	—	38	3,8	3,4	2,1	0,04	16- 7-32	D' Schaeffer, Sarreguemines	
11. MEISENTHAL	1932	X	966,480	153,240	290	60	t1c	—	—	—	280	285,50	22,50	20	1,1	—	77	9	4	2	0,08	12-10-62	I. R. H. Nancy	
12. HAPPELSCHIEDT	1932	0	975,660	167,100	270,20	47,80	t1c	—	—	—	260,20	*272,20	5,50	24	4,5	—	50	11	0,5	3,5	Traces	27- 3-65	L. D. B. Metz	
13. PETIT REDER- CHING (Frohmuhl)	1932-33	0	965,470	162,820	264	60,70	t2P	—	—	—	252	249	263,60	4,60	60	13	—	100,6	2	3	10	0,15	—	—
14. BREIDENBACH	1948	X	970,850	170,960	265	30	t2a	—	—	240	—	259,50	262,82	2,42	7,5	3,1	—	112	5	3,5	10,4	0,12	3-54	S ^{on} R. H. Nancy
15. SOUCHT	1952	0	965,140	152,190	271,50	100	t1c	—	—	—	—	251,50	265	33,50	30	1	—	65	3,6	1,0	1,2	0,1	9-10-52	L. D. B. Strasbourg
16. BINING-LES- ROHRBACH	1954-55	0	959,530	160,130	297,90	220,25	t4a	236,80	160,80	148,80	119,95	246,60	29,30	34	1,6	—	340	5	13	33,6	0,21	14- 7-55	I. R. H. Nancy	
17. BAERENTHAL	1955	0	979,460	155,800	221,70	53	t1b	—	—	—	—	211,70	215,90	6,60	23,9	3,6	3,8 10 ⁻³	50	4	Traces	2,3	0,09	26- 1-56	I. R. H. Nancy
18. SIERSTHAL- LAMBACH	1962	0	966,680	161,020	268,70	60,50	t1c	—	—	—	—	252,70	*270,70	2,3	20	0,9	—	61	5	1	2,5	0,04	19- 4-62	I. R. H. Nancy
19. ENCHENBERG	1966	0	965,850	158,610	285	81	t2a	—	—	279	265	265	263,68	19	40	2,1	110 ⁻³	284	9	19,3	18,9	0,05	29- 5-64	L. D. B. Strasbourg

*Forage artésien. — L. D. B. (Laboratoire départemental de bactériologie). — L. Muni. (Laboratoire municipal). — S^{on} R. H. (Station de recherches hydrologiques). — I. R. H. (Institut de recherches hydrologiques). — Coordonnées XYZ estimées d'après la carte topographique au 1/25 000.

Le rendement de ces forages est souvent excellent. Néanmoins, on constate d'importantes variations de la perméabilité, en liaison avec le degré de fissuration des grès.

En ce qui concerne la qualité des eaux, on constate que :

— sur les affleurements, les eaux des forages présentent des qualités chimiques analogues à celles des sources.

— sous couverture de Muschelkalk, la minéralisation et la dureté augmentent légèrement. Elles deviennent même excessives en cas de mauvaise fermeture dans le Muschelkalk. Par ailleurs, il est toujours recommandé d'éliminer les eaux du Grès à *Voltzia*, en raison de la présence du fer et du faible rendement dans ce niveau. Par conséquent, pour des raisons de sécurité, on est donc amené à placer généralement la base de la cimentation au niveau du Conglomérat principal.

BIBLIOGRAPHIE HYDROGÉOLOGIQUE

Schumacher E. (1909). — Gutachten über eine Wasserversorgung der Stadt Saargemünd aus dem Sandsteingebiet zwischen Bitsch und dem Eichel tale. *Mit. geol. Land. Els. Lothr.*, VII, 1, pp. 11-61.

Guillaume L. (1930). — Étude géologique de projet d'alimentation en eau potable du Département de la Moselle. Rapport du S. C. G. A. L.

Simler L., de Sèze R. et Langenfeld F. (1966). — Comité Technique de l'Eau lorraine. Étude hydrogéologique du Département de la Moselle. Rapport n° 1, avril 1966. Rapport du S. C. G. A. L.

— Études hydrogéologiques : archives du S. C. G. A. L.

— Dossiers d'inventaire (sources-forages).

TRAVAUX CONSULTÉS

L. Guillaume, J. Perriaux, N. Théobald, E. Schumacher et L. van Werveke.

N. THÉOBALD et J. PERRIAUX (Géologie);

F. LANGENFELD et J. BOTH (Hydrogéologie).