

# NOTICE EXPLICATIVE

## INTRODUCTION

La feuille de Saint-Avold offre, en affleurement, une série sédimentaire pratiquement complète, depuis les Grès du Trias inférieur (Grès Vosgien) jusqu'aux Calcaires du Lias inférieur (Hettanien + Sinémurien inférieur = Calcaire à Gryphées).

D'autre part, en profondeur, le prolongement du bassin houiller sarro-lorrain, orienté NE-SW, est bien connu dans les parties N et NW de la feuille (Anticlinal de Lorraine) par les exploitations houillères et de très nombreux sondages de recherches. Il a été également reconnu, en dehors des limites de la feuille jusque dans les régions de Pont-à-Mousson et de Morhange.

## TECTONIQUE

Les principaux accidents tectoniques qui affectent la couverture mésozoïque sont :

- l'Anticlinal de Lorraine, au Nord de la feuille, dont l'axe est jalonné par les localités de Fouligny-Raville et de Bouchepon. Il se superpose sensiblement à l'anticlinal houiller de Merlebach qui affecte les formations paléozoïques sous-jacentes.

- le Synclinal de Landroff, au Sud, dont l'axe assez sinueux peut se suivre à travers les localités de Thicourt-Thonville et Lixing-lès-St-Avold. Ce synclinal appartient d'ailleurs à un ensemble plus vaste, dit "Synclinal de Sarreguemines", largement représenté sur les feuilles voisines de Château-Salins et Sarreguemines.

Ces plissements ont une orientation générale, sensiblement SW-NE, comme la plupart des accidents majeurs (plis et failles) qui affectent les terrains secondaires de la Lorraine. Ils s'annient au SW, vers le centre du Bassin de Paris, assez rapidement pour ce qui est de l'Anticlinal de Lorraine (plongement axial de 2 %), plus irrégulièrement en ce qui concerne le Synclinal de Landroff qui est affecté par de nombreuses ondulations secondaires longitudinales (Hemering-Lelling; Altville-La Chambre, etc.) et transverses (région du Bischowald). L'amplitude du plissement suivant une transversale Bouchepon-Lixing-lès-St-Avold, est de l'ordre de 350 m, ce qui amène la base du Muschelkalk supérieur de la cote + 400 à Bouchepon, à la cote + 50 près de Lixing.

Les plis sont dissymétriques. C'est ainsi que la retombée vers le SE de l'Anticlinal de Lorraine (seule représentée sur la feuille de Saint-Avold) est plus accusée que la retombée vers la NW (feuille de Boulay). De même, le flanc NW du Synclinal de Landroff est dans son ensemble plus accusé que le flanc SE.

## RÉGIONS NATURELLES

Cette disposition structurale, anticlinale ou synclinale, des assises, a fortement influé sur la morphologie régionale, puisque l'érosion a pu agir sélectivement sur les différents horizons du Trias et du Lias; lessivant relativement facilement les marnes tendres du Keuper tout en respectant plus ou moins les assises calcaires plus résistantes du Lias inférieur ou du Muschelkalk supérieur qui constituent ainsi les points hauts du relief. Il en résulte une délimitation très nette de régions naturelles qui correspondent respectivement aux affleurements du Lias, du Keuper, du Muschelkalk et des Grès du Trias inférieur :

1<sup>o</sup>) Le Lias inférieur calcaire a été conservé dans le Sud de la feuille, le long de l'axe du "Synclinal de Landroff". Il y constitue des plateaux isolés (Chemery-Landroff; Vahl-Ebersing-Maxstadt), buttes témoins avancées vers l'Est, qui surplombent à la cote + 300 environ, en inversion du relief, les affleurements du Keuper environnant. Ces plateaux sont essentiellement couverts de cultures, les forêts étant développées sur les versants qui correspondent aux affleurements des Grès rhétiens.

2<sup>o</sup>) En remplissage du Synclinal de Landroff, le Keuper offre dans la moitié Sud de la feuille, un relief indéfini. On y observe quelques étangs naturels ou artificiels (étangs de Boulligny, du Bischowald, etc.). De grandes forêts recouvrent principalement les affleurements du Keuper inférieur (forêt de Remilly).

3<sup>o</sup>) Dans la moitié N de la feuille, le Muschelkalk supérieur calcaire, relevé par l'Anticlinal de Lorraine, a été dégagé de sa couverture de Keuper par la Nid allemande et ses affluents de rive droite. Il y constitue un plateau incurvé, "le Plateau Lorrain", épousant remarquablement la structure en voûte de l'Anticlinal de Lorraine, lequel semble ainsi littéralement émerger du Keuper situé plus au S. Le plateau culmine à la cote + 410 dans la zone axiale de l'anticlinal (Bois de Kerfent). Il appartient en totalité au réseau orographique de rive droite de la Nid qui coule elle-même très exactement au pied des versants qu'elle a dégagés et profondément entamés, mais en respectant de très belles surfaces structurales qui correspondent aux bancs très résistants du "Calcaire à Térébratules" au sommet du Muschelkalk supérieur (Nord de Teting, Faulquemont, Fletrange, etc.). Le plateau est couvert principalement de cultures avec des bois isolés (Bambesch-Steinbech-Laudrefang). Son extension est considérablement réduite vers l'E par l'accentuation du plongement des assises (10 %) et par la faille de Saint-Avold-Hombourg, à compartiment S affaissé. D'autres failles longitudinales ou transverses ne modifient pas sensiblement la structure du plateau.

4<sup>o</sup>) Le cœur de l'Anticlinal de Lorraine a été lui-même profondément entamé par l'érosion jusqu'aux niveaux tendres du Grès Vosgien, qui constituent dans le centre N de la feuille, une région déprimée, presque entièrement recouverte de forêts et circonscrite par la Cuesta remarquable du Muschelkalk supérieur.

## OROGRAPHIE

Cette Cuesta marque très exactement la limite de partage des eaux de surface du Muschelkalk et du Grès Vosgien. Les premières sont drainées vers le S et l'W par les affluents de la Nied allemande, les autres vers le N et l'E par la Bisten et la Rosselle. Cette observation reste valable sur la feuille voisine de Boulay au N, donc pour l'ensemble du bassin versant des Grès du Trias inférieur de l'Anticlinal de Lorraine. Elle peut avoir son importance quant à la composition chimique des eaux du Grès Vosgien en profondeur sous le recouvrement de Muschelkalk et Keuper.

## DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS SÉDIMENTAIRES

(les dénominations entre parenthèses correspondent à la nomenclature des Cartes Géologiques allemandes au 1/25.000)

**FL (d<sup>1</sup>-d<sup>2</sup>-ab-g).** Limons, éboulis des pentes et alluvions anciennes. On a cartographié sous un même signe, toutes les formations quaternaires, ou parfois peut-être pliocènes, autres que les alluvions récentes des fonds de vallées. Elles correspondent à des limons argilo-sab. eux, parfois épais de plusieurs mètres, ou bien aux résidus d'une altération importante de formations sous-jacentes, dont les contours géologiques ne peuvent plus être tracés avec quelque précision.

Dans ce dernier cas la composition de ces terrains dépend largement de la nature de l'horizon géologique dont ils dérivent. Ainsi, en recouvrement du Muschelkalk supérieur, ce sont des limons caillouteux qui masquent souvent le passage aux dolomies inférieures de la Lettenkohle. De même, la dolomie limite de la Lettenkohle, épaisse de deux ou trois mètres, offre souvent de petites surfaces structurales à un stade d'altération tel qu'il est difficile de les cartographier avec précision, par exemple entre Valmont et Pontpierre. En recouvrement du sommet des Marnes irisées supérieures, ce sont souvent des limons argileux ocres, très fortement sableux, contenant de petits nodules gréseux qui proviennent indiscutablement de l'altération des grès du Rhétien inférieur (région de La Chambre-Altwiller). En recouvrement des Marnes irisées inférieures, ce sont des limons très argileux, parfois assez épais, de teinte rouille. Les limons couvrent de très grandes surfaces entre Guesling-Hemering et Gros-Tenquin, où ils masquent complètement les affleurements du Keuper moyen et supérieur.

**Fz. Alluvions récentes (dans les fonds de vallées).** Elles peuvent prendre une certaine extension dans la vallée de la Nied allemande. Dans la région du Keuper, ce sont des formations essentiellement argileuses. Dans la région d'affleurement du Grès Vosgien, le faciès gréseux prédomine, avec parfois de la tourbe dans les fonds de vallées.

**13a-2. (1<sup>1</sup>). Sinémurien et Hettangien (20 m partiel). Marnes et Calcaires à Gryphées.** Ces assises constituent le couronnement dur et résistant des buttes-témoins de Vahl-Ebersing-Maxstadt et de Landroff-Chemery. Ce sont des alternances de bancs calcaires marneux durs, épais de 20 à 40 cm, et de marnes souvent schisteuses, pouvant atteindre 80 cm d'épaisseur. La teinte générale est gris bleu en profondeur, gris ou jaune sale en surface par altération de la pyrite. La formation doit son nom à *Gryphaea arcuata*, qu'elle renferme en abondance.

**11b. (ko<sup>2</sup>). Rhétien supérieur. Marnes de Levallois.** Marnes rouges, imperméables, d'une épaisseur très constante, voisine de 8 m. On n'y connaît pas de fossiles.

**11a. (ko<sup>1</sup>). Rhétien inférieur. Grès infraliasiques (20 à 25 m).** La formation est essentiellement constituée par des grès à stratification entrecroisée, et des argiles noires schisteuses. Les grès sont à grain fin ou moyen, cimentés de pyrite, calcite ou dolomie, ce qui confère à la roche une cohésion plus ou moins grande. Grise et dure en profondeur, elle devient blanche ou jaunâtre, friable, par altération en surface. Les grès sont bien développés à la base, et constituent un banc massif pouvant atteindre 10 à 15 m d'épaisseur, surmonté par un niveau de conglomérat de 10 à 30 cm d'épaisseur, au-dessus duquel les argiles noires prédominent. En surface, les argiles s'effritent en petites paillettes, grasses au toucher, qui sont très caractéristiques de la formation. On observe parfois à la base un ou plusieurs "bone-bed" associés à des faciès conglomératiques peu épais.

**17e. (km<sup>2</sup>). Marnes irisées supérieures (Steinmergelkeuper).** (35 à 40 m). Marnolites à tons variés, clairs, tirant sur le vert, ou le violet. Relativement compactes en profondeur, (cassures conchoïdantes) elles se désagrègent très rapidement en surface sous l'effet de l'humidité et du gel. Cet horizon présente de fréquentes intercalations de marnes dolomitiques grises ou blanches, associées à des bancs de dolomie généralement de quelques centimètres. Un banc dolomitique plus important, épais de 1 à 2 m, qui se situe vers le milieu de la formation, porte souvent le nom de "dolomie de 2 m". Cet horizon est bien visible dans les champs cultivés par la traînée blanche que dessinent les marnes gris crème associées. Au contact du Rhétien, la formation est très généralement d'un vert livide, typique, sur quelques mètres, et renferme d'abondants petits nodules de pyrite. Enfin, on observe souvent et en abondance de petits cristaux de quartz bipyramidés, pouvant atteindre 3 à 4 mm.

**17d. (km<sup>1</sup>). Marnes rouges (Marnes de Chanville, Rote mergel).** (En moyenne 20 m mais pouvant varier de 15 à 30 m). Marnes rouge vif (sang de bœuf) qui conservent leur coloration vive et uniforme même en surface. Elles comportent souvent des amas lenticulaires de gypse et d'anhydrite, parfois exploités, par exemple à Thicourt (la formation est alors la plus épaisse : 30 m). Dans la région de Guesling-Lelling, l'épaisseur n'est que d'une quinzaine de mètres (forage de Gros-Tenquin 13 m), probablement par suite de la dissolution du gypse en profondeur.

**17c. (km<sup>3</sup>). "Dolomie en dalles" (Plattgedolomit).** Ce sont des dolomies jaunes ou gris clair, se délitant facilement en plaquettes ou en dalles. C'est un horizon repère, épais de trois à cinq mètres, d'une grande constance dans la partie sud de la feuille, mais qui disparaît très rapidement au nord d'une ligne Lelling-Maxstadt (forage de Gros-Tenquin n° 3 = 3,20 m - Gros-Tenquin n° 2 = 5,00 m). La dolomie est souvent plus ou moins calcaire. Par endroits, la roche peut prendre un aspect bréchoïque caractéristique, faisant songer à une Cargneule, notamment dans les zones où la dissolution peut avoir eu un certain effet (Gros-Tenquin). Parfois, elle est associée

à des bancs d'anhydrite qui marquent le passage avec les argiles sus-jacentes. L'épaisseur des bancs compacts est alors plus importante (forage de Lesse : 7 m).

**t7bM. (km<sup>2m</sup>). Marnes bariolées sur le Grès à Roseaux.** Ce sont des marnes à tons très vifs, (rouge, violacé, verdâtre, gris, etc.) sableuses, finement micacées, épaisses de 8 à 10 m.

**t7bG. (km<sup>2s</sup>). Grès à Roseaux (Schilfsandstein).** Épaisseur : 20 m environ. Dans son faciès normal, c'est un grès fin, micacé, plus ou moins fortement argileux, de couleur gris verdâtre ou violacé (jaune sale par altération) - Stratification irrégulière. Des restes végétaux lui ont valu son nom. Cet horizon, bien représenté plus au sud (Région de Morhange-Baronville sur la feuille de Château-Salins) et plus au nord, sur la feuille de Boulay, devient de plus en plus argileux lorsque l'on se rapproche de la zone axiale de l'anticlinal de Lorraine. Il disparaît en même temps que la "Dolomie en dalles". Cette disparition se fait au détriment du faciès gréseux, si bien que l'on ne peut parler à proprement dit d'une lacune stratigraphique, car sous le faciès argileux et réduit, il est très difficile de le distinguer des couches supérieures du Keuper salifère (forage de Chenois 25 m environ - forage de Gros-Tenquin n° 2 16,50 m dont 14 m d'argiles sableuses, et 2,50 m de grès massifs aquifères à la base).

**t7a. (km<sup>1</sup>). Marnes irisées inférieures (Salz und Gipskeuper).** La formation essentiellement composée de marlites aux teintes variées, grises, vertes, rouges ou violettes, conserve des caractères assez uniformes à travers toute sa masse sauf vers le sommet où apparaissent à diverses hauteurs des intercalations plus ou moins importantes de couches dolomitiques, parfois gréseuses. On peut y distinguer de haut en bas :

4) Une zone de marnes dolomitiques gris noirâtre, parfois dénommée "Couches à *Estheria*", épaisse de 5 à 6 m, difficilement différenciable en affleurement des assises du Grès à Roseaux, lorsque ces dernières se présentent sous un faciès latéral argileux avec une épaisseur réduite.

3) Des Marnes bariolées avec quartz, épaisses de 20 m environ. Certains niveaux d'une couleur rouge brique, très caractéristique, peuvent se suivre dans les champs cultivés sur une assez grande distance.

2) Une zone épaisse de 4 m environ comportant des intercalations de bancs gréseux, avec empreintes de plantes qui ont valu à cet horizon le nom de "Grès à Plantes". Son existence n'est pas constante et n'a jusqu'à présent, été reconnue qu'à l'Ouest d'une ligne Faulquemont-Gros-Tenquin.

1) Argiles bariolées avec Pseudomorphoses de sel gemme, épaisses de 70 m, comportant des intercalations lenticulaires de gypse et d'anhydrite. La présence de sel gemme n'y a pas été systématiquement reconnue. On admet généralement qu'il a pu disparaître ainsi qu'une partie des couches d'anhydrite par dissolution, ce qui expliquerait l'épaisseur réduite des marnes irisées inférieures.

**Lettenkohle.** Épaisseur : 25 m. Elle affleure le long de la Nied, au pied du versant du "Plateau Lorrain", où elle constitue un léger ressaut de la topographie, mais elle a été également conservée en placages isolés sur les versants, à la faveur de compartiments abaissés par faille (Brouck). On y distingue trois horizons.

**t6c. (ku<sup>3</sup>). Dolomie limite (Grenz dolomit).** Horizon repère - Épaisseur : 3 m. Dolomie grise, massive, dure, à pâte fine avec délit ferrugineux et quartzueux. En altération, dolomie jaune verdâtre, poreuse et fissurée. Ce niveau a été le plus souvent cartographié avec les formations superficielles.

**t6b. (ku<sup>2</sup>). Argiles "bariolées" de la Lettenkohle (Mittlere Lettenkohle).** Épaisseur : 17 m. Ensemble argilo-gréseux et dolomitique se décomposant de haut en bas de la façon suivante :  
— argiles finement sableuses, micacées, gris noirâtre, passant à des grès plus ou moins argileux, fins, noirâtres en profondeur, jaune verdâtre en surface, à nombreuses empreintes végétales. Vers le bas : faciès dolomitique. Dolomie dure, gris clair à gris verdâtre. Nombreux débris de poissons. Épaisseur de cet ensemble 4 m.

— argiles bariolées à teintes très vives, verdâtres et violacées, à cassure conchoïdale, niveau repère le mieux visible de la Lettenkohle, que l'on peut suivre facilement sur le terrain. Épaisseur 3 m.

— argiles gris verdâtre à gris bleu, comportant des intercalations de petits bancs de dolomie plus ou moins argileuse ou calcaire ; de teinte gris pâle ou gris fumé, dont l'épaisseur, à la base de la formation, peut atteindre 20 à 30 cm. Épaisseur 10 m.

**t6a. (ku<sup>1</sup>). Dolomie inférieure (Untere Dolomit).** Épaisseur : 5 m. Dolomie à pâte fine, gris foncé en profondeur, plus pâle en surface, parfois oolithique, pouvant passer à des calcaires francs, exploités en carrières dans la partie Ouest de la feuille (Raville) et sur la feuille voisine de Metz (carrières de Servigny d'où provient le dallage de la Cathédrale de Metz).

**t5. Muschelkalk supérieur.** Épaisseur : 60 m. Le toit du Muschelkalk est souligné parfois par un banc de quelques centimètres d'un calcaire gris-crème, à texture lithographique, tarudé, qui pourrait représenter un "hard-ground". On peut y distinguer :

**t5b. (mo<sup>2</sup>). Couches à Cératites (Ceratitenschisten).** Elles se distinguent du Calcaire à entroques sous-jacent par le plus grand développement des bancs marneux. Alors que le Calcaire à entroques se présente en gros bancs à minces délit marneux, les dalles calcaires des couches à Cératites ont en moyenne 10 à 20 cm d'épaisseur, parfois 30 à 40 cm et n'atteignent des dimensions de l'ordre du mètre que dans la partie supérieure (Couches à Térébratulites). Les intercalations marneuses offrent des épaisseurs du même ordre.

Les Couches à Cératites comprennent environ 50 m de dalles calcaires alternant avec des marnes. Les calcaires sont gris ou crème, parfois roux et carriés, parfois bicolores : bleu et beige. La texture est lithographique [calcaire crème] ou cristalline [calcaire bicolore]. Ce sont parfois de véritables lumachelles à débris fossilifères très fins. Les surfaces des dalles sont souvent ondulées et vermiculées mais peuvent être également très planes (calcaires en plaquettes). Les marnes sont grises ou gris-verdâtre par altération. On y trouve d'abondants spécimens de fossiles qui représentent

toutefois une faune assez pauvre en espèces (*Myophoria goldfussi*, *Gervillia socialis*, *G. costata*, *Mytilus vetustus*, *Nautilus bidorsatus*, *Lima striata*). Des *Coenothyris* (*C. vulgaris*) sont très abondants dans les bancs calcaires du sommet (Calcaire à Térébratules), enfin des Cératites que l'on rencontre à divers niveaux de la formation, lui ont valu son nom. On peut distinguer de grosses formes vers le sommet (*C. semipartitus*), des formes généralement petites et abondantes vers la base (*C. nodosus*).

Il existe également de nombreux ossements et dents de poissons à travers l'ensemble de la formation. Ceux-ci, bien visibles en profondeur (carottes de forages), ne s'observent en affleurement que dans les bancs calcaires de la base ou du sommet (bone-bed) où ils sont particulièrement abondants.

t5a. (mo<sup>1</sup>). **Calcaire à entroques (Trochitenkalke)**. Épaisseur : 10 m. Calcaire en gros bancs, compact, gris ou beige, à grain très fin (texture sublithographique, cassures esquilleuses, coupantes), souvent finement oolithique et parfois glauconieux. Certains bancs, à la base notamment, contiennent des nodules de calcédoine (silex noirs à gangue blanchâtre en altération) ou des joints stylolithiques. Les entroques sont très abondantes dans quelques bancs qui en sont pétris. Des calices entiers d'*Encrinus liliiformis* y sont très rares. Les fossiles sont plus rares que dans les couches à Cératites. Au sommet notamment, mais aussi à la base de la formation, les joints marneux prennent un peu plus d'importance. Si l'on rapporte à la formation l'ensemble des calcaires contenant effectivement des entroques non remaniées, on est conduit à donner une puissance voisine de 10 m à cet horizon.

t4. (Mm<sup>2</sup> - Mm<sup>1</sup>). **Muschelkalk moyen**. Épaisseur : 80 m. Cette formation essentiellement argileuse et dolomitique a été cartographiée sous un même signe. On peut y distinguer toutefois, de haut en bas, la succession suivante :

" **Couches blanches** " (5 m). Dolomie tendre, plus ou moins calcaire, blanche, à texture très fine, d'allure crayeuse (tachant les doigts).

" **Couches grises** " (50 m). Alternance monotone d'argiles dolomitiques gris foncé à gris clair, schisteuses, parfois finement micacées, et de plaquettes de dolomies compactes, à pâte fine, parfois oolithiques, de couleurs claires. Grande abondance d'anhydrite, tantôt massive, tantôt diffuse et donnant un aspect marbré à la roche. Gypse secondaire fréquent.

Le gîte du sel du Muschelkalk se situerait, à la base des Couches grises, en-dessous d'un niveau repère de 2 à 3 m d'argiles brun-chocolat (repère Louis GUILLAUME, au toit du sel). Mais, à l'exception de Pseudomorphoses, l'on n'a pratiquement pas observé de sel gemme sur la feuille de Saint-Avold (forages de Crehange, Bambiderstroff, Valmont, etc.).

Séparées par cet horizon repère, on peut définir dans les " Couches grises " une partie supérieure d'une épaisseur assez constante de 35 m, et une partie inférieure qui mesure 15 m environ, auxquelles il conviendrait d'ajouter, lorsqu'elles existent, la surépaisseur des couches de sel gemme (feuille voisine de Sarreguemines : région de Sarralbe).

" **Argiles bariolées** " (**Bunte mergel**). Repère d'une épaisseur très constante de 25 m. Argiles dolomitiques, rouges et vertes, à gypse fibreux, très finement micacées. Elles marquent le mur du gîte salifère.

t3. **Muschelkalk inférieur**. Épaisseur : 40 m. On n'y a distingué que deux horizons :

t3b. " **Dolomie à *Myophoria Orbicularis*** " (5 m). Dolomie massive, souvent vacuolaire et poreuse, gris verdâtre ou beige, parfois glauconieuse. On peut y observer des structures oolithiques. Le niveau devient rapidement gréseux et micacé vers sa base. Certains bancs sont pétris de *Myophories* souvent écrasées.

t3a. " **Marnes à Myacites et Grès Coquillier** " (35 m). On a groupé sous ce même signe des marnes sableuses (épaisses de 10 m environ), avec nombreuses intercalations calcaro-dolomitiques dures, d'aspect ondulé (Wellenkalk), qui passent graduellement aux grès massifs de base (ép. 25-m). Les teintes bariolées gris verdâtre, lie de vin et mauve, sont moins vives que dans le Keuper et la Leitenkohle. Elles débutent immédiatement sous la dolomie à " *M. Orbicularis* ". Les grès, parfois argileux, sont à grain fin. Mica très abondant, (notamment dans les joints de stratification). Plusieurs niveaux dolomitiques sont très fossilifères (myophories, entroques, etc.). La limite avec les Grès bigarrés est souvent difficile à fixer avec précision.

### Trias inférieur.

t2b. (So<sup>2</sup>). **Grès à Voltzia (Voltzien Sandstein)**. Épaisseur : 20 m. Grès arkosique à grains fins ou moyens, anguleux, en bancs massifs à stratification largement entrecroisée, se délitant parfois en minces plaquettes, dont les surfaces sont abondamment recouvertes de grands micas blancs et d'empreintes végétales. Les grès sont agglomérés par un ciment parfois blanchâtre et feldspathique, mais souvent dolomitique. De couleur rouge sombre ou vert pâle, ils sont souvent décolorés en blanc jaunâtre (même en profondeur). Des lentilles d'argiles vertes ont livré dans les régions voisines, une faune et une flore remarquables, mais difficile à déceler (*Voltzia*, fructifications, insectes, méduses, estheria, reptiles, etc.).

t2a. (So<sup>1</sup>). **Couches intermédiaires (= Zwischenschichten)**. Épaisseur : 50 m. Grès micacés, rouge violacé, à grain et stratification plus hétérogène que le Grès à Voltzia, avec lentilles d'argiles et nodules de manganèse. Au sommet, mais surtout dans la partie inférieure, on observe des imprégnations de dolomie blanchâtre et violacée, plus ou moins diffuses (grès durs), et des passages conglomératiques. Vers l'extrême base, des conglomérats à Cornaline constituent un bon repère stratigraphique.

t2P. (4). **Conglomérat principal (Hauptkonglomerat)**. Épaisseur très variable, parfois même lacune probable dans la zone axiale de l'anticlinal de Lorraine. Transgressif sur le Grès Vosgien (carrières des Charbonnages de Faulquemont, au pied du Bersbach : épaisseur 2 à 3 m - forage de Valmont 20 m - Crehange non identifié). Conglomérat mal cimenté, à gros éléments (quartz, quartzites, lydienes, etc.), emballés dans un grès grossier, à grains roulés, micacé par places. Teintes violacées et verdâtres très vives (aspect de scories) associées parfois à des imprégnations de dolomies similaires à celles des Couches intermédiaires.

**11c. (Sm). Grès Vosgien.** Épaisseur de 300 à 350 m environ (340 au forage de Valmont). Grès rouge brique (souvent décoloré, voire franchement blanc), sans mica, ce qui permet de les différencier facilement des grès supérieurs. Grès tendre à grain moyen de quartz roulés, à ciment parfois ferrugineux. Certains niveaux de grès calibrés sont friables. Très peu de galets. On y rencontre des nodules de manganèse. La partie inférieure comporte des grès plus ou moins grossiers et des lentilles d'argile plus fréquentes.

A la base, Conglomérat d'Eck.

**Permo-Houiller.** Ces assises n'affleurent pas sur la feuille, mais sont bien connues en sondage et sont activement exploitées dans la région de Faulquemont-Saint-Avold. On peut en résumer la stratigraphie comme suit :

**Permien (Oberrothliegendes).** Grès rouges, arkoses et conglomérats, avec lentilles d'argile rouge et nombreux galets polygéniques. Son épaisseur est très variable. Il est discordant sur le Stéphanien et le Westphalien sous-jacents.

**Stéphanien.** Étage d'Ottweiler, généralement stérile (1800 m max.). On y distingue, de haut en bas :

- assise de Breitenbach.
- assise de Potzberg (Mittlere Ottweiler Schichten, ou Heusweiler Sch.). 900 à 1000 m d'arkoses, conglomérats et schistes de teinte rouge.
- assise de Sarrelouis (Untere Ottweiler Sch. = Dilsburger Sch. + Götzelborner Sch.). 550 m de schistes argileux gris, verdâtres ou rouges et de grès rouille, avec *Pecopteris lamurensis*, *Leia baentschi*, *Estheria limbata*, *Anthracomya prolifera*.

A la base de l'étage d'Ottweiler, le conglomérat de Holtz, facilement reconnaissable par ses galets de quartzites à patine rouille constitue un excellent niveau repère en Sarre. Plus au SW, et à partir de Saint-Avold, il devient difficile à reconnaître, en même temps que diminue la lacune séparant l'étage d'Ottweiler de l'étage de Sarrebrück, sur lequel il discord.

**Westphalien.** Étage de Sarrebrück (3000 m max.). Schistes, grès et conglomérats, avec nombreuses veines de houille. On y distingue, de haut en bas :

- assise de La Houve : Westphalien D (Flammkohlen-Gruppe) 2000 m environ, contenant les charbons flambants, et se subdivisant en :

- zone de Faulquemont } (Obere Flammkohle)
- zone de Saint-Avold }

à *Mixoneura sarana*, *Pecopteris cyatheoides*, *P. saraefolia*, *P. unita*, *Dicksonites pluckeneti*.

- zone de Forbach (Untere Flammkohle) à *Pecopteridium defrancei*, *Mariopteris carnosus*, *Anthracomya weissii*.

- assise de Sulzbach : Westphalien C (Fettkohlen-Gruppe) 600 m environ, contenant les charbons gras, à *Neuropteris tenuifolia*, *N. scheuchzeri*, *Sphenopteris sauveuri*, *Mariopteris siviardi*.

- assise de Saint Ingbert : Westphalien B (Fettkohlen-Gruppe) 450 m environ à *Neuropteris attenuata*, *Linopteris neuropteroides*, *Sphenophyllum myriophyllum*.

On ne connaît pas la base du Houiller.

## HYDROGÉOLOGIE

**1°) Grès du Trias inférieur.** Les principales ressources en eaux potables et industrielles sont situées dans les grès du Trias inférieur. Elles ont été reconnues et exploitées par de nombreux forages dans la zone d'affleurement du Grès Vosgien, mais également en profondeur, sous recouvrement de Muschelkalk (Teting - Bambiderstroff - Faulquemont - Crehange, etc.). Les forages fournissent en général une eau de bonne qualité, peu chargée en sels minéraux et de dureté assez faible, sous réserve d'éliminer, lors du captage, les eaux souvent ferrugineuses du "Grès Coquillier", du "Grès à Voltzia" et des "Couches Intermédiaires", ainsi que les eaux séiéniteuses et parfois salées du Muschelkalk moyen et supérieur.

Cependant, malgré cette précaution, il arrive que l'on rencontre des eaux encore plus ou moins salées ou ferrugineuses dans le Grès Vosgien, atteint sous recouvrement de Muschelkalk (Crehange, Faulquemont, Basse-Vigneulles). Cela tient à ce que le long des plans de faille assez nombreux qui affectent les assises, ou encore par l'intermédiaire des multiples sondages de reconnaissance du houiller, mal rebouchés, des communications ont pu s'établir avec les niveaux aquifères supérieurs, où la pression hydrostatique est généralement plus élevée que dans le Grès Vosgien. Pour ce qui est du fer (présent à l'état de bicarbonate) il n'est pas impossible non plus que certains niveaux dolomitiques du Grès Vosgien, puissent en contenir originellement.

La perméabilité du Grès Vosgien est très inégale. Elle est généralement meilleure dans la région des affleurements qu'en profondeur.

Le niveau piézométrique de la nappe est en relation avec la proximité plus ou moins grande des points bas des affleurements du Grès dans le fond des vallées de la Bisten et de la Rosselle (+ 250 à Dourd'hal, + 210 au Moulin de Betting). Il peut être influencé également dans le secteur des exploitations houillères de Faulquemont et Folschwiller, par le drainage artificiel des galeries de mine dont l'exhaure provient, en grande partie, de la nappe du Grès Vosgien.

Nous indiquons ci-dessous quelques caractéristiques de forages au Grès Vosgien.

**2°) Autres niveaux aquifères.** Les horizons calcaires du Muschelkalk supérieur et de la Lettenkohle, le "Grès à Roseaux", la "Dolomie en dalles" et les "Grès rhétiens" constituent des niveaux aquifères, recherchés pour alimenter les communes situées sur le "plateau lorrain" ou en pays de Keuper et dont les besoins peu élevés ne permettent pas toujours la recherche, encore aléatoire, du Grès Vosgien trop profondément situé.

Ces niveaux peuvent donner naissance à des sources ou renfermer des nappes aquifères d'importance très variable mais de qualité le plus souvent acceptable, et parfois même excellente.

## a) « Calcaire à entroques » et « Couches à Cératites ».

**FAULQUEMONT (laiterie) (1943)** z = -242. Profondeur : 59 m. Coupe : t5b : 0-50. t5d : 50-56. t4 : 56-59. Cimenté de 0 à 23 m. Niveau piézométrique : artésien. Débit : 18 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -28 m. Analyse : Dureté totale 39° français.

## b) « Calcaire à Térébratules » et « Dolomie inférieure » de la Lettenkohle.

**MORLANGE** (Source du Ruisseau de BROUCK). Emergence (t5b) : +288. Débit : 3,6 m<sup>3</sup>/h (étiage).  
**MARANGE-ZONDRANGE** (Source « Kouvisse »). Emergence (t6a) : +308. Débit : 3,6 m<sup>3</sup>/h (étiage). Analyse : Résidu sec = 462,5 mg/l. Dureté totale : 43°. SO<sub>3</sub> : 40 mg/l.

## c) « Grès à Roseaux ».

**GUESSLING-HEMERING (1955/1956). GROS-TENQUIN N° 2.** z = +248. Profondeur : 37 m. Coupe : t7d : 0-6. t7c : 6-11. t7bM : 11-20. t7bG : 20-36,30. t7a : 36,30-37. Cimenté de 0 à 33,60 m. Niveau piézométrique : +0,40 m. (artésien). Débit : 16 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -31 m. Analyse : Résidu à 105° = 3.060 mg/l. Dureté totale : 192°. SO<sub>4</sub> : 1.709 mg/l. Fer : 2,28 mg/l.

**ARRAINCOURT (1932).** z = +236,40 m. Profondeur : 18,25 m. Coupe : t7bG : 0-18,25. Cimenté de 0 à 5,50 m. Niveau piézométrique : +0,10 m. Débit : 10,5 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -9,25-9,75 m. Analyse : Résidu à 110° = 808 mg/l. Dureté totale : 63°4.

**CHENOIS (1932).** z = +237,50. Profondeur : 30,80 m. Coupe : t7bM : 0-4,80. t7bG : 4,80-30,80. Cimenté de 0 à 14 m. Niveau piézométrique : -3,70 m. Débit : 19,5 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -9,30 m. Analyse : Résidu à 110° = 600 mg/l. Dureté : 55°.

**HOLACOURT (1931).** z = +235. Profondeur : 15 m. Coupe : t7bG 0-15. Cimenté de 0 à 5 m. Niveau piézométrique : -4,20 m. Débit : 4 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -8 m. Analyse : Résidu à 110° = 488 mg/l. Dureté : 44°.

## d) « Dolomie en dalles ».

**GUESSLING-HEMERING (1942) (Commune)** z = +260. Profondeur : 36 m. Coupe : (a atteint t7c). Niveau piézométrique : -4 m. Débit : 30 m<sup>3</sup>/h (max.). Analyse : Dureté 40° fr.

**GUESSLING-HEMERING (1952). GROS-TENQUIN N° 1** z = +249. Profondeur 22 m. Coupe : t7d : 0-16,70. t7c : 16,70-(20). Cimenté de 0 à 18,70 m. Niveau piézométrique : -2,20 m. Débit : 58,6 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -19 m. Analyse : Résidu à 105/110° = 1.368 mg/l. Dureté totale : 109°5. SO<sub>4</sub> : 628 mg/l.

**GUESSLING-HEMERING (1956). GROS-TENQUIN N° 3.** z = +252. Profondeur 27 m. Coupe : t7e : 0-11. t7d : 11-23,30. t7c : 23,30-26,50. t7bM : 26,50-27. Cimenté de 0 à 23,50 m. Niveau piézométrique : -5 m. Débit : 47,5 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -7,30 m. Analyse : Résidu à 105° = 600 mg/l. Dureté totale : 47°. SO<sub>4</sub> : 108 mg/l. Fe : 0,06 mg/l.

**LESSE (1932).** z = +242,15. Profondeur 14,50 m. Coupe : t7d : 0-6,50. t7c : 6,50-13,50. t7bM : 13,50-14,50. Niveau piézométrique : -5,25 m. Débit : 2,4 à 2,7 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -11,50 m. Analyse : Résidu à 110° = 1.317 mg/l.

## e) « Grès rhétien ».

**SUISSE-LANDROFF (1956)** z = +257. Profondeur 40 m. Coupe : Ilb : 0-6. Ilc : 6-25,50. t7e : 25,50-40. Cimenté de 0 à 6,50 m. Niveau piézométrique : -5,40 m. Débit : 13 m<sup>3</sup>/h avec Niveau dynamique à -38,60 m. Analyse : pH : 6,9. Résidu sec à 105° = 541 mg/l. Dureté totale : 40°3. SO<sub>4</sub> : 130 mg/l.

Qualités chimiques comparables mais débits très faibles à Thicourt et Lixing-lès-St Avold.

## SUBSTANCES UTILES

Le charbon est exploité sous la couverture triasique, à Faulquemont et Saint-Avold.

Les minéralisations en Pb (Céruosite, Galène et Minium) et Cu-Mn (Azurite, Malachite et Lampadite) sont localisées dans des faciès gréseux grossiers de la partie supérieure du Grès Bigarré ; l'ensemble est situé sur les bords de la grande ride anticlinale de Saint-Avo'd-Sarrebruck, et l'imprégnation est lenticulaire, toujours semble-t-il au voisinage d'accidents importants.

Plusieurs horizons sont exploités en carrières, notamment :

- sable et graviers : Grès Vosgien et Grès rhétien.
- matériaux de remblaiement : Calcaire à entroques, Couches à Cératites, Calcaire à Gryphées.
- pierres de construction : Calcaire à entroques, Calcaire dolomitique de la Lettenkohle.

## DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

- Carte géologique détaillée de la France au 1/80.000 (feuilles de SARREGUEMINES 1<sup>e</sup> édition (1957) - SARREBOURG 2<sup>e</sup> édition (1952).

- Carte géologique de la partie occidentale de la Lorraine allemande au 1/80.000 par **L. Van Werveké**.

- Carte géologique au 1/25.000 publiée par le Service de la carte d'Alsace et de Lorraine, feuilles de SAINT-AVOLD-LONGEVILLE-BOULAY-FAULQUEMONT-REMILLY.

- Carte au 1/200.000 publiée par le Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine.

Travaux de **E.W. Benecke, P. Bertrand, J. Bichelonne, M.A. Braconnier, P. Corsin, L. Grauvogel, L. Guillaume, P. Guthörl, E. Jacquot, W. Klüepfel, E. Kraus, J. Levallois, E. de Margerie, P.L. Maubeuge, G. Meyer, G. Minoux, R. Nicklès, P. Pruvost, J. Ricour, E. Schumacher, E. Siviard, N. Théobald, L. Van Werveké**.

Les renseignements concernant les forages de recherche d'eau, ont été extraits des archives inédites de **L. Guillaume** et **G. Minoux**. Les renseignements concernant les forages de houille ont été rassemblés par **R. Feys**.