



**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

VITTEL

XXXIII-18

VITTEL

La carte géologique à 1/50 000
VITTEL est recouverte par la coupure
MIRECOURT (N° 84)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Neufchâteau	Châtenois	Mirecourt
Bourmont	VITTEL	Epinal
Bourbonne- -Les-Bains	Monthureux- -s-Saône	Plombières- -les-Bains

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille de Vittel est entièrement située sur le territoire (partie SW) du département des Vosges. Au point de vue géographique, elle représente la majeure partie du flanc NW des Monts Faucilles, contrefort triasique ou SW de la chaîne des Vosges et zone importante de partage entre les bassins hydrographiques de la Saône, de la Meuse et de la Moselle. La principale ligne de séparation entre les eaux destinées à la Mer du Nord et à la Méditerranée correspond en effet à une ligne de crêtes à peu près continue déterminée par le « Calcaire coquillier » des anciens auteurs.

Les cotes les plus basses de la feuille s'échelonnent entre + 258 et + 339 pour les divers bassins de réception.

Le point culminant, situé dans l'angle SW (Mont des Fourches + 500), semble refléter, au point de vue topographique, la surélévation du socle ancien récemment découverte sur le territoire de la feuille : le seuil granitique profond de Martigny-Lamarche marque localement la limite occidentale de la cuvette germanique permienne et infratriasique.

MORPHOLOGIE et TECTONIQUE

Les régions naturelles de cette carte sont essentiellement déterminées par la succession et la variété lithologique des étages géologiques formant la couverture sédimentaire de l'axe hercynien morvano-vosgien, Celui-ci détermine en fait un anticlinal à grand rayon de courbure (= Anticlinal sud de Lorraine) au NW duquel les terrains s'ennoient régulièrement, sauf exceptions localisées, en direction moyenne du NW,

On constate finalement une disposition d'ensemble monoclinale des couches qui viennent successivement affleurer sur le massif granitique, depuis le Trias inférieur jusqu'au sommet du Lias moyen. Celui-ci s'observe, en effet, exactement à l'angle NW de la feuille.

Les formations dures de cette couverture ont opposé à l'érosion une résistance proportionnelle à leur épaisseur et à leur homogénéité. Des reliefs plus ou moins accentués marquent certains affleurements et en soulignent les contours,

Une ligne de fracture majeure, de direction varisque et de regard SE, sensiblement parallèle à l'axe cristallin profond et à la ligne générale des affleurements, prend d'ouest port en écharpe le quart SE du territoire étudié.

Ces reliefs successifs et cet accident délimitent, du NW au SE, les divers secteurs géographiques de la feuille de Vittel :

— Entre les « cuestas » des grès médio et infraliasique s'étend la plaine cultivée du lias moyen et inférieur, marneuse, épisodiquement calcaire, qui fait la transition entre deux pays de nature géologique analogue : Xaintois au NE, Bassigny au SW.

Cette plaine est bordée au SE par le plateau forestier et siliceux du Rhétien inférieur. Aux limites N et NE de la feuille, la cuesta rhétienne se réduit à une série de buttes-témoins, mais est relayée par celle de la Dolomie du Keuper moyen (horizon géognostique d'Élie de Beaumont).

— Au SE des corniches précédentes, se présentent ensuite :

a) une vaste dépression, souvent boisée, taillée dans la puissante série du Keuper inférieur, sensible à l'érosion et aux dissolutions, puis :

b) un nouveau plateau de pente régulière, de grande superficie, peu boisé, légèrement vallonné, calcaire, marna-calcaire et dolomitique le bord SE de cette surface structurale du « Calcaire coquillier » forme une cuesta principale à peu près rectiligne de Serécourt à Monthureux-le-Sec, rebroussant vers le SE au-delà de la fracture majeure Senonges-Esley.

Son importance hydrographique a déjà été soulignée.

— Vers le SE se succèdent une nouvelle dépression (Muschelkalk marneux des anciens auteurs), puis une nouvelle surface tabulaire, gréseuse et forestière, Qui se termine en abrupt vers le SE (cuesta du Grès bigarré) par suite de la rupture due à la faille Bleurville-Senonges.

Le démantèlement de ce massif gréseux a été activement poussé par les petits affluents de la Saône jusqu'à son substratum cristallin.

Celui-ci apparaît, en boutonnières ou regards localisés, à des cotes variant entre + 280 et + 320, au fond de ces thalwegs.

Au SE de la fracture majeure, l'abaissement relatif de toute la région de Darney a permis la conservation de témoins plus ou moins étendus, couronnés par le Muschelkalk supérieur, qui domine, comme précédemment, le plateau argilo-siliceux de la forêt de Darney. Celui-ci est la dernière surface monoclinale précédant l'effondrement majeur du « graben » de Bains-les-Bains.

La disposition d'ensemble des assises apparaît donc assez simple dans ses grandes lignes. Toutefois, la direction générale du pendage des couches se trouve modifiée en divers secteurs par des mouvements régionaux sortant des limites de la feuille au SW, aux approches du périal de Bourbonne, composante W prédominante ; au NE, plongement vers le « synclinal » de Mirecourt. Enfin, des ondulations secondaires, en relation probable avec des inégalités du socle, viennent rompre localement la régularité du style monoclinale de la coupure de Vittel. La faille N du bassin hydrominéral et celles de Valfroicourt et Darney soulignent de telles déformations et ruptures de la couverture sédimentaire,

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FORMATIONS GEOLOGIQUES

Fz. Alluvions récentes, comblement de fonds de vallée. Ces dépôts donnent lieu à des aires planes, subhorizontales ou faiblement inclinées vers l'aval, de part et d'autre des cours d'eau, Leur surface dépasse rarement + 2 m par rapport au niveau d'étiage.

Dans la région du Lias, Keuper et Muschelkalk, ils sont argileux et limoneux, avec cailloutis calcaires ou gréseux discontinus : leur nature et leur extension superficielle, parfois très large, rendent facilement inondables les vallées du Mouzon, de l'Anger et des deux Voir. Leur épaisseur peut atteindre 3 à 6 m et, en certains points, 10 à 12 m (aval d'Outrancourt).

On note des lentilles de tourbe et des débris de Mammifères récents ou quaternaires (*Elephas primigenius*, selon Corroy) dans les deux vallées du Voir, ainsi que des tufs calcaires près de certaines sources minérales (Hépar, Rond-Buisson).

Dans la région gréseuse, les alluvions sableuses contiennent des dépôts localisés de galets (quartz, quartzite, jaspes, roches éruptives) issus du Trias inférieur et de son substratum.

F1. Limons, éboulis des pentes, alluvions anciennes. Des plages plus ou moins étendues de limons et altérations *in situ* ont été figurées à la surface de divers affleurements de la série sédimentaire lorsque leur continuité et leur épaisseur excluent toute visibilité des terrains correspondants. L'extension réelle de ce voile - surtout dans les secteurs boisés - est souvent beaucoup plus large que ce qui a été figuré. Sa nature est étroitement liée à celle de ses formations supports : argilo-calcaire sur le Lias moyen et inférieur et à la limite Keuper-Muschelkalk, argilo-sableux sur les grès du Lias et du Trias. Par places, des débris ou graviers des assises sus-jacentes s'y trouvent incorporés sans donner lieu toutefois à des accumulations massives.

Sur le trajet et au voisinage de la faille Bleurville-Esley, des rideaux d'éboulis à galets peuvent prêter à confusion dans les levés (Relanges-Senonges).

Des éboulis, cailloutis et groises s'observent fréquemment sur les pentes des cuvettes calcaires du Domérien supérieur, de la Dolomie-moellon et du « Calcaire coquillier » (E de Valfroicourt) ; des phénomènes de fauchage masquent souvent les couches immédiatement sous-jacentes.

Des empièlements de blocs éboulés, parfois massifs, du Grès bigarré se trouvent localement dans les thalwegs abrupts du Vilain Rupt, des ruisseaux de la Mause, du Noirmont, de Lichécourt et de Thuillères (Chèvre-Roche)

Quelques lambeaux isolés de sables à galets et graviers quartzeux se voient sporadiquement dans la haute vallée de la Saône (Belrupt-Darney) sans constituer de terrasses très caractérisées.

15b-a. **Toarcien inférieur.** Seule, l'extrême base de cet étage apparaît à l'angle NW de la feuille, de part et d'autre de Roncourt, au pied du témoin bajocien du Bois des Roches. A l'est de cette localité, les plaquettes calcaires et marnes à *Dactyloceras commune*, *Hildoceras bifrons*, *Pseudomonotis substriata* marquent la limite supérieure de la série géologique de cette carte.

Sous ce niveau, les schistes à Posidonomyes, feuilletés, gris bleu, à faible teneur bitumineuse (= schistes-cartons à empreintes de *Harpoceras falciferum* et *Steinmannia bronni*) forment le couronnement de la corniche domérienne au N de l'Anger. Epaisseur visible : 10 à 15 m.

14. Charmouthien.

14c. **Domérien supérieur** (= Calcaire gréseux à *Amaltheus spinatus* = grès médioliasique). — Calcaires plus ou moins gréseux, parfois très durs, en bancs massifs, avec joints schisteux, finement micacés, gris bleu en profondeur, brun jaunâtre ou rouille aux affleurements. Certains bancs s'altèrent en boules caractéristiques, parfois volumineuses. Passages fossilifères ou lumachelles, spatiques ou à en troques à divers niveaux *Pleuroceras spinatum*, *Belemnites breviformis*, *Calpax pectinoides*, *Gryphaea cymbium*, *Pecten aequivalvis*, *Oxytoma inaequalvis*, *Rhynchonella delmensis*. Quelques oolithes ferrugineuses à l'extrême base de la formation. Epaisseur : 16 à 18 m.

14b. **Domérien inférieur** (= Marnes à ovoïdes calcaires et ferrugineux). — Série puissante et imperméable de marnes argileuses, gris bleuâtre, gris clair ou jaunâtre par altération, contenant à divers niveaux des nodules calcaires et ferrugineux, parfois cloisonnés (septaria), et une faune malheureusement mal observable par suite de l'importance des éboulis du Domérien supérieur et de l'extension des bois et pâtures entre Aingeville et Morville. Quelques puits ont fourni toutefois l'essentiel des formes-guides de l'étage *Amaltheus margaritatus*, *Lytoceras fimbriatum*, *Hastiles clavatus*, *Belemnites paxillosus*, *B. compressus*, *Pecten aequivalvis*, *Pentacrinus basaltiformis*.

Vers la base, marnes feuilletées finement sableuses avec *Grammoceras normannianum*, *Bélemnites*, Crinoïdes, Foraminifères et Ostracodes abondants à la limite du Pliensbachien. Epaisseur : 85 à 95 m.

14a. **Pliensbachien** (= Carixien = Calcaire à *Deroceras davœi* et Marnes à *Zeilleria numismalis*). — Cette zone très peu épaisse constitue, avec la formation calcaire immédiatement sous-jacente, un repère morphologique et stratigraphique très net, bien observable grâce aux cultures qui s'y trouvent électivement localisées, entre Urville et Morville :

1° L'horizon supérieur (zone à *Deroceras davœi*) est caractérisé par un ou deux bancs de calcaire plus ou moins marneux gris clair, bleuâtre ou blanchâtre, très fossilifère, pétri de nombreuses *Bélemnites* (= « Calcaire à *Bélemnites* »). Son altération en terre de teinte claire facilite souvent l'orientation sur le terrain. Outre *Belemnites paxillosus*, *B. clavatus*, *B. breviformis*, *B. elongatus*, se présente couramment l'association des trois Ammonites : *Deroceras davœi*, *Lytoceras fimbriatum*, *Aegoceras capricornu* et, plus rarement, *Liparoceras striatum*, avec quelques Lamellibranches (*Inoceramus ventricosus*), Brachiopodes et Pentacrines.

2° L'horizon inférieur comprend quelques décimètres au plus de marnes calcaires bleuâtres, gris sombre, finement micacées, pyriteuses ou ferrugineuses avec petits nodules calcaires. *Zeilleria numismalis* (rare).

Epaisseur des deux horizons : 2 à 4 m.

13-2. Sinémurien-Hettangien.

13b. **Sinémurien supérieur** (= Lotharingien). — Le sommet de l'étage est constitué par un banc de calcaire gris bleu, dur, parfois encrinétique, pyriteux en profondeur, gris brunâtre ou roussâtre en surface, contenant en abondance *Gryphaea obliqua*, lentilles ou lumachelles fossilifères à *Bélemnites* (*B. oculus*, *B. paxillosus*), Ammonites plus rares (*Echioceras raricosatum*, *Oxynti-*

ceras oxynofum, *Microceras planicosta*), *Gastropodes* (*Pleurotomaria anglica*), Lamellibranches (*Pecten textorius*, *Plagiostoma cf. gigantea*), *Spiriferina sp.*, *Rhynchonella tetraedra*, *Montlivaultia*, *Pentacrinus*, etc ...

Les débris de ce « Calcaire ocreux » peuvent présenter une analogie avec ceux des calcaires à *Gryphaea arcuata* ; ils donnent, en association ou en relais avec les Calcaires à Bélemnites, une cuesta secondaire dominant le Lias inférieur, bien marquée par exemple entre Saint-Ouen et Vaudoncourt. Épaisseur : 0,30 à 1 m.

La partie inférieure du Lotharingien comprend des marnes argileuses et pyriteuses grises, noirâtres ou verdâtres, avec plaquettes et nodules calcaires bleuâtres (souvent volumineux et bicornus), et des concrétions phosphatées qui ont été jadis exploitées. L'altération des pyrites incluses dans cet ensemble donne lieu à des amas limonitiques et à des cristallisations gypseuses. Les fossiles sont rares *Promicroceras* (= *Aegaceras*) *planicosta*, *Proteuthis acutus*, *Gryphaea obliqua*, Pentacrinus, Foraminifères. A la base, intercalations calcaires plus fréquentes, annonçant la formation suivante. Épaisseur : 15 à 18 m, s'accroissant beaucoup à l'W (Urville 30 m +).

13a-2. **Sinémurien inférieur et Hettangien** (= Calcaire à Gryphées s. str.). - Ces étages sont représentés par des alternances multiples de marnes et marna-calcaires tendres, gris sombre, et de calcaires gris bleu durs, jaunâtres par altération, de 10 à 40 cm d'épaisseur, dont les bancs sont de plus en plus massifs vers la base. On y relève très communément *Gryphaea arcuata*, avec une association faunique comprenant notamment *Proteuthis ocutus* et *Arietites rotiformis* au sommet ; *Plagiostoma gigantea*, *Schlotheimia cf. angulata* et *Psiloceras* de grande taille à la base. Cette formation est souvent recouverte de limons épais et fertiles issus de la désagrégation des marnes intercalaires ou sus-jacentes, Rares petites carrières autrefois exploitées à Saint-Ouen, Saulxures, Bulgnéville et Auzainvilliers. La puissance du Calcaire à Gryphées varie d'environ 10 m à l'W (forages de Vrécourt) à 15-17 m ou NE (forages de Bulgnéville et Auzainvilliers).

11b. **Rhétien supérieur (Marnes ou argiles de Levallois)**. - Horizon-repère très constant, observable en quasi-continuité de Sauville à Auzainvilliers, à la lisière et en bordure des plateaux du Calcaire à Gryphées. Il s'agit d'une couche de marnes argileuses compactes brun rouge sombre à reflets et taches verdâtres lorsqu'elles sont inaltérées, rouge violacé à rouge brique aux affleurements, Ces argiles imperméables ne renferment aucun fossile. Leur épaisseur réelle, souvent masquée par les éboulis de l'étage supérieur et précisée grâce à plusieurs forages, varie, selon les points et la netteté ces observations entre 5 et 8 m,

11a. **Rhétien inférieur** (= Grès infraliasique). - Sous un matelas (2 à 4 m) de schistes noirs, plus ou moins compacts mais très friables et altérables en maillettes après exposition à l'air, se présente un massif, en bancs souvent épais, de grès quartzeux blanchâtre, jaunâtre ou grisâtre, à grain fin, parfois faiblement micacé, à ciment légèrement calcaire ou siliceux, pyriteux avec débris ligniteux, lardé de zones ou joints argileux verts et noirs. Cette formation a généralement opposé une forte résistance à l'érosion, surtout lorsque le faciès gréseux devient prédominant par rapport au faciès schisteux (SW de Bulgnéville). De vastes surfaces boisées sont établies sur ce niveau siliceux fissuré et sur ses éboulis qui masquent souvent profondément le contact Infralias-Keuper. Au N de Bulgnéville, les argiles noires sont prépondérantes le massif gréseux ne subsiste que par quelques bancs minces intercalés dans les schistes noirs. Hormis *Avicula contorta*, rare dans ces derniers, divers moules de Lamellibranches et des fragments de *Bois silicifié* ont été trouvés dans les grès. Épaisseur selon forages Vrécourt 17 à 20 m ; Bulgnéville 15 à 16 m ; Auzainvilliers 13 à 14 m

t9. **Keuper supérieur (Marnes irisées supérieures)**. - Succession assez uniforme, mais dont les affleurements souvent ravinés sont toujours nets, de marlites verdâtres, grises, violacées, mauves ou rougeâtres, et minces passages de dolomie marneuse gris verdâtre ou jaunâtre. Ces marnes tendres et friables, sans fossiles, sont désignées sous le terme local de « châlins ».

Les « Marnes rouges » (= Marnes de Chanville), visibles dans la région de Mirecourt à la base de l'étage, n'apparaissent qu'en bordure N de la feuille (They-sous-Montfort)
Épaisseur selon forages : Vrécourt, Bulgnéville 25-27 m ; Auzainvilliers 29-30 m.

t8b. **Keuper moyen division : supérieure : Dolomie-moellon** = Dolomie en dalles = Dolomie d'Élie de Beaumont). - Gros bancs massifs, durs, plus ou moins profondément fissurés, localement altérables en dalles ou feuillettes minces, de dolomie calcaire gris blanchâtre ou jaunâtre, parfois marbrée de rouge violacé, caverneuse et celluleuse. Horizon-repère généralement très constant au point de vue lithologique ; sa puissance diminue vers le SW ; il peut être affecté, en certains points, de lacunes encore mal connues, Très rares débris fossiles (*Myophoria*, *Gastropodes*) Épaisseur selon forages : La Vacheresse 4,5-6 m ; Vrécourt 7,2 m ; Bulgnéville 7,7-7,9 m ; Auzainvilliers 8(9)- m.

t8a. **Keuper moyen (division inférieure : Marnes bariolées et Grès à roseaux)**. - Une couche de marnes vertes et rougeâtres, plus ou moins continue et généralement peu épaisse (0,2 à 1 m), règne en tête du sous-étage. Au-dessous, alternances de grès plus ou moins marneux gris verdâtre ou rougeâtre, à grain généralement fin, délits micacés et débris végétaux, et de schistes ou pélites, marneuses ou rubanées, en bancs alternativement durs et tendres, avec stratification parfois entrecroisée. Nodules cloisonnés et aplatis à certains niveaux ; imprégnations de gypse dans l'es fissures et diaclases.

Localement a été découverte et jadis exploitée, entre 3,5 m et 8 m au mur de la Dolomie-moellon (Norroy, Bulgnéville, Crainvilliers, La Vacheresse, Martigny). une couche de houille pyriteuse dont l'épaisseur (0,2 m en moyenne) pouvait exceptionnellement atteindre 1 m.

Puissance totale selon travaux souterrains : La Vacheresse 12 m ; Bulgnéville 10-11 m ; Norroy 8 m.

t7. **Keuper inférieur (Marnes irisées inférieures)**. - Puissante série, imperméable dans l'ensemble, de marnes dolomitiques grises, noirâtres, verdâtres, rougeâtres ou violacées (châlins). associées à des bancs de dolomie, carneules à trame siliceuse, couches souvent réticulées et anastomosées de gypse fibreux ou saccharoïde et d'anhydrite, plus ou moins lenticulaires. Quelques carrières à ciel ouvert ou souterraines, maintenant abandonnées, ont exploité le massif gypseux localisé vers la partie supérieure de l'étage (Remoncourt, Vittel (Châtillon), Contrexéville, Bulgnéville, Crainvilliers).

Aucun indice salifère n'a été décelé jusqu'à présent sur la feuille, ni en sondage, ni dans les sources.

Vers la base de la série se présentent des châtins dolomitiques verdâtres à joints ocreux, plaquettes de dolomie (parfois à pseudomorphoses de cristaux de CaNa), couches et amas de gypse et d'anhydrite, Généralement bien lités et imperméables, ces marnes se désagrègent facilement et permettent alors des circulations aquifères actives. Sensibles aux agents d'altération, elles présentent des phénomènes de solifluxion en surface. Ces assises ont été étudiées par sondages au N de Vittel et Contrexéville. Puissances en moyenne de 75 à 85 m, les Marnes irisées inférieures apparaissent nettement réduites par rapport à celles qui ont été recoupées en profondeur au NE de la feuille (Ravenel 110 m).

t6. Lettenkohle. Généralement mal visibles aux affleurements sous les marnes du Keuper, ces niveaux ont été étudiés par sondages dans la partie N de la feuille, ils comprennent de haut en bas :

t6c : 2 ou 3 bancs de dolomie jaune ou grise, avec passages schistoïdes, coquilliers (*Myophoria, Lima*) et cavernes (parfois associés à des couches de gypse saccharoïde) (Dolomie supérieure) ;

t6b : marnolites et schistes gris verdâtre, vert olive, rougeâtres et mauves, avec *Estheria*, dents de Poissons et pistes pyriteuses vers la base (Argiles bariolées de la Lettenkohle) ; les teintes rouges semblent localisées à la région NE et près des affleurements ;

t6a : alternances, à stratification parfois tourmentée, de dolomie gris fumé ou blanchâtre, cavernueuse et coquillière, en petits bancs ou plaquettes, et de schistes noirâtres, gris et verdâtres *Myophoria cf. goldfussi*, dents de Poissons).

Épaisseur de ces trois niveaux : 6 à 8 m.

t5. Muschelkalk supérieur.

t5c. **Dolomie de Vittel** (= Calcaire blanc crème). - Bancs réguliers, parfois massifs, souvent fissurés et gélifs, de dolomie beige, jaunâtre, blanchâtre ou gris fumé, plus ou moins tendre, avec joints schisteux verdâtres ou gris et lits coquilliers à « *Myophoria cf. goldfussi* ». Parfois cavernueuse en surface, ce massif dolomitique, qui présente parfois une grande analogie pétrographique avec t6c (d'où leur confusion possible sur le terrain), contient en profondeur des noyaux et inclusions de gypse. Horizon exploité en de nombreuses carrières entre Contrexéville et Remoncourt, notamment près de l'ancienne brasserie de Vittel où l'on trouve quelques concrétions mameonnées de calcédoine, Épaisseur : 6 à 7 m

t5b. **Couches à Cératites.** Alternances de bancs calcaires, localement dolomitiques, gris bleu, violacés ou roussâtres, durs, bréchiques, grenus ou finement lités, de 10 à 40 cm d'épaisseur, et de lits marneux gris, bleuâtres, plus ou moins foncés, dont l'épaisseur peut varier de quelques centimètres à près d'un mètre. La surface des bancs est tantôt plane, tantôt irrégulière ou vermiculée, parfois couverte de fossiles en relief. Ces derniers, libres et abondants dans certaines zones (genre *Ceratites, Nautilus Hærnesia, Lima, Mytilus, Pecten, Cænothyris*) permettent de s'orienter aisément sur le terrain. A la partie supérieure de la formation, les bancs ont une notable teneur magnésienne. Dans le secteur central de la feuille (Contrexéville-Dombrot-Lignéville), un banc de dolomie finement cristallisée avec *Lima striata* constitue un excellent repère local au sommet de la série. Vers le SW (région Martigny-lamarche), l'ensemble du Muschelkalk supérieur est dolomirisé, sans niveaux marneux importants, beaucoup plus pauvre en fossiles qu'au centre et au NE de la feuille.

Le faciès marna-calcaire des Couches 6 Ceratites, pratiquement imperméable en profondeur, représente l'écran protecteur principal au loit du gîte hydrominéral inférieur (type B) de Contrexéville et Vittel. Puissance moyenne : 25 à 27 m

t5a. **Couches à entroques.** A un passage de quelques mètres, où des lits marneux s'intercalent encore dans les premiers bancs calcaires constellés d'Encrines, succède un massif de calcaires compacts, durs, gris bleu, jaunâtres ou blanchâtres (faciès d'altération), en gros bancs plus ou moins profondément fissurés, avec feuillets ou joints marneux extrêmement minces. A divers niveaux, ces assises renferment en plus ou moins grande abondance des « entroques » à cassures miroitantes (*Encrinurus liliiformis*).

Dans certains secteurs, la roche, normalement grenue, prend une structure oolithique (Marey) et se charge, notamment vers la base, de constituants magnésiens. Comme pour les couchés à Cératites, la formation devient entièrement dolomitique, vers le SW, à partir de Martigny-Morizecourt. Leur limite, alors indiscernable, y est tracée pour mémoire en pointillé. Ce puissant massif, qui a été traversé par la majorité des forages du bassin hydrominéral (= « grès » de Vittel), constitue l'entité morphologique principale du Trias moyen de cette feuille. Deux « boutonnières » karstiques y ont été toutefois creusées par l'érosion, parfois jusqu'à son substratum, en amont-pendage de Contrexéville et Vittel. Puissance moyenne : 17 à 19 m

t4b. « **Couches blanches** » et « **Couches Grises** » (**Muschelkalk moyen**). En tête de cette subdivision et en continuité avec les calcaires précédents apparaissent des dolomies tendres (t4bD) poreuses ou vacuolaires, très claires, jaune crème ou blanchâtres, imprégnées de gypse en profondeur, le plus souvent masquées aux affleurements par les éboulis du Muschelkalk supérieur. C'est au niveau de cet horizon-repère, recoupé dans la plupart des forages du bassin hydrominéral (épaisseur 7 à 8 m), qu'ont été obtenues des eaux, souvent abondantes, artésiennes et minéralisées.

Le substratum du massif calcaire et dolomitique et la base de l'étage sont représentés par un complexe d'assises argilo-marneuses et dolomitiques, de teinte grise, gris verdâtre ou noirâtre avec rares fossiles (*Lingula, Myophoria*) et intercalations de gypse et d'anhydrite en filets, couches ou bancs plus ou moins lenticulaires, dont la dissolution est plus ou moins complète près des affleurements.

A certains niveaux, des anhydrites siliceuses confèrent à ce terrain une grande dureté. Passées bariolées argileuses, rouges, fugaces, rarement observables en surface, sous lesquelles la formation est, dans l'ensemble, imperméable. Puissance moyenne des Couches grises 45 à 55 m

t4a. **Argiles bariolées** (= « Couches rouges ») (**Muschelkalk moyen**). - Marnes tendres argileuses et microgréseuses, rouges à mauve lilas et gris verdâtre, avec plaquettes et filets dolomitiques, délits micacés, imprégnations gypseuses et pseudomorphoses de CaNa. Plusieurs tuileries

ont exploité jadis ce niveau, fréquemment masqué par les éboulis et limons, mais plus étendu qu'il n'avait été signalé jusque'ici. Grâce à leur épaisseur assez constante (15 à 20 m), ces couches ont une imperméabilité suffisante pour assurer avec les Couches grises une séparation efficace entre les nappes aquifères du Trias moyen et inférieur.

13. **Grès et argiles rouges** (= Grès coquillier ?) (**Muschelkalk inférieur**). — Alternances de plaquettes et bancs de grès rouge sombre, gris verdâtre ou violacé, micacés et psammitiques, parfois dolomitiques, souvent argileux, vermiculés et rognonneux, et d'argiles brun rouge fortement sableuses et psammitiques. Des empreintes de Lamellibranches n'ont été trouvées à ce niveau qu'au-delà de la limite orientale de la feuille, sur 10 coupure d'Épinal. L'épaisseur totale varie entre 5 et 10 m selon les recoupements obtenus par forages ; cet étage est donc fortement réduit par rapport à son équivalent du Nord de la Lorraine et de la Haute-Saône,

12b-a. **Grès bigarré (Grès à Voltzia — « Couches intermédiaires »)**. — Le puissant massif gréseux du Trias inférieur affleure en une première bande de 3 à 4 km sur 13 à 15 km où la série est entièrement exposée. Plusieurs forages ont permis de l'étudier d'outre part sous la couverture de Muschelkalk et Keuper entre Mirecourt et Lamarche.

Au sommet de la formation, grès brun rouge chocolat ou verdâtres, micacés, durs, à grain fin, dolomitiques et très abrasifs. Des joints favorisent l'extraction et l'ébauche de pierres de taille et meules. Plus bas se succèdent des bancs épais, donnant des falaises et masses ruiniformes de grès blanchâtres, gris, jaunâtres ou roses, plus ou moins friables, localement dolomitiques, avec paillettes de mica blanc, stratification parfois entrecroisée et lits de débris végétaux carbonneux (*Equisetum*, *Calamites*, *Voltzia*, etc ...) auxquels sont associées des imprégnations pyriteuses. L'altération de ces dernières laisse, aux affleurements, des taches et colorations ferrugineuses brun rouille : le grès apparaît ainsi zoné ou « bigarré ». Des lentilles d'argile et schistes verts ou rouges sillonnent la masse.

Entre 20 et 30 m sous le toit du Grès à *Voltzia*, les grès deviennent plus grossiers, à grain anguleux, moins micacés ; ils se chargent de galets de quartz blanc (quartzites accessoires) pouvant passer vers la base à un vrai poudingue de teinte claire dit « Conglomérat des couches intermédiaires ».

A la limite inférieure, un niveau d'argile gréseuse et panachée, rougeâtre, violacée ou lie-de-vin, donne un repère aux affleurements et en forage.

A peu près constante sur la plus grande partie de la feuille, la puissance totale du Grès bigarré (45 à 50 m) se réduit ou SW (Lamarche 26,5 m) par suppression des niveaux conglomératiques due à la surélévation du socle.

Dans la région de Darney, le Trias inférieur, qui couvre de vastes étendues, n'a pas été entaillé ni reconnu au-dessous du conglomérat des Couches intermédiaires (Belrupt, vallon du Grand Chêne).

t1. **Grès vosgien**. Il n'apparaît, aux affleurements, que sous une faible épaisseur dépassant rarement 12 à 15 m, se réduisant vers l'W à un simple cordon de galets et s'annulant au-delà d'une ligne Martigny-Bleurville. Il comprend des poudingues à galets roulés, souvent volumineux, de quartz multicolores, quartzites brun rouge, accessoirement de granite ou grès, associés à des bancs de grès rouge sombre, sableux ou conglomératiques, et à des lentilles d'argile rouge. A la limite supérieure, des Quartz jaspés, géodiques, rouge brique ou corail confirment le repérage fourni par les, argiles panachées.

Au contact de 10 surface altérée du socle granitique s'observent des joints et amas mangés alternant avec des conglomérats et lentilles de grès à grain fin (Relanges). La proportion des galets dans le ciment gréseux plus ou moins cohérent est variable : en certains points, les éléments roulés, quasi - jointifs, n'ont qu'un liant gréseux rudimentaire.

Ces conglomérats transgressifs sur le socle ancien correspondent au « Conglomérat principal » de Lorraine septentrionale. Les forages profonds montrent, en effet, sous ce dernier, la présence de grès rouges, verdâtres ou roses, d'argiles rouges et de nouveaux conglomérats. En même temps, la puissance de la série s'accroît vers le NE (Vittel 39 m ; Mirecourt (Ravenel) 140 m).

r3. **Permien**. Cet étage n'affleure pas sur la feuille ; mais sa formation à proximité N et NE des points de contact direct du Trias sur le cristallin a été révélée par plusieurs forages sous les bassins de Vittel et Contrexéville.

Il comprend des grès argileux et conglomératiques brun rouge et gris verdâtre, des arkoses blanchâtres, des argilolites rouges avec coulées basaltiques et des tufs rhyolitiques roses ou mauves massifs. Sa puissance augmente rapidement d'W en E : Outrancourt 60-70 m ; Vittel V 118 m ou plus.

γ **Socle granitique et cristallin**. Les éléments détritiques grossiers du Trias inférieur reposent directement vers le S sur un socle ancien mis à nu seulement au fond des vallées comprises entre Thuillères et Tignécourt dans le compartiment NW de l'accident Bleurville-Relanges. Les cotes de ces petits regards naturels s'échelonnent entre + 280 et + 325.

En ces points, comme dans les forages profonds qui l'ont atteinte (Outrancourt, Contrexéville, Martigny, Lamarche), la roche de base est un granite brun rougeâtre à biotite, oligoclase, orthose et minéraux accessoires, souvent altéré et chloritisé.

Au voisinage de 10 fracture majeure apparaissent des éléments métamorphiques ou filoniens : gneiss granitoïdes avec enclaves de granite (Vilain Rupt), migmatites et minéralisations vertes du type cordiérite (Bleurville, Lichécourt), mylonites, Quartz à chlorite et mica doré (Fosse Sauvage). Ces fenêtres cristallines, hochées de fissures et diaclases, sont exploitées en carrières.

Le substratum antétriasique n'est mis à jour en aucun point du district forestier Darney-Hennezel dont le pendage NW est régulier et dont la cote de base est de + 258-260 dans la vallée de la Saône. Mais de nouveaux pointements du socle s'observent au-delà des limites SE de la feuille (Senennes + 285 ; Vioménil + 330).

HYDROGEOLOGIE

Eaux ordinaires et potables. Dans le lias et le Keuper, peu de formations sont, en fait, aptes à donner des nappes aquifères continues et des sources abondantes, bien protégées des influences superficielles.

Des calcaires du Domérien supérieur, peu étendus et perchés, n'émergent que de maigres filets. Entre les argiles du Domérien inférieur et le Keuper inférieur, on dispose, seulement, sur 110 m de puissance totale, de quelques niveaux théoriquement perméables dont les propriétés aquifères diminuent ou disparaissent à quelque distance des affleurements. Sauf rares exceptions, les forages de la partie NW de la feuille ont montré notamment le peu d'intérêt pratique du Calcaire à Gryphées, de la Dolomie-moellon et du Grès à roseaux pour des besoins collectifs.

Seul, le grès rhétien offre quelques perspectives encourageantes, dans la région où il est le plus développé, c'est-à-dire au SW.

Les forages de Bulgnéville, Saulxures et Vrécourt ont fourni, par exemple, des débits de 0,5 à 2 m³/h (exceptionnellement 5 à 7 m³/h) et des eaux sulfatées sodiques de faible dureté.

Nombreuses petites sources variables et difficiles à capter dans les ondulations et thalwegs du plateau infraliasique (Saint-Ouen-les-Parey).

Sous le massif stérile du Keuper inférieur, les niveaux dolomitiques de la Lettenkohle et du sommet du Muschelkalk donnent quelques émergences plus au moins abondantes (Dombrot, Haréville, la Neuveville-sous-Montfort) dont la minéralisation est relativement peu élevée pour la région (400 à 500 mg/l - 37 à 49° HJ mais qui devient prohibitive sous couverture importante (Suriauville), l'ensemble Calcaire à entroques + Couches blanches peut fournir, au voisinage des affleurements (Lamarche, Martigny, Contrexéville, Vittel, Thuillières, Valleroy-le-Sec), par captages ou forages peu profonds, des eaux modérément chargées en sels minéraux, mais dont les conditions de débit sont variables d'un point à un autre, en raison de l'irrégularité de la fissuration du massif calcaire ou dolomitique. Les sources du Voir, à Contrexéville, représentent l'émergence naturelle la plus abondante de la feuille.

D'importantes réserves aquifères sont enfin exploitables, indépendamment des nappes supérieures, grâce à l'écran du Muschelkalk moyen, dans les grès et conglomérats du Trias inférieur, les eaux sont très peu minéralisées dans la région des affleurements, faiblement bicarbonatées calciques, magnésiennes et légèrement ferrugineuses sous couverture de Muschelkalk et de Keuper. Le tableau annexe donne les éléments des principaux forages réalisés sur le territoire de la feuille.

Eaux minérales. Sauf quelques émergences d'intérêt secondaire, les principaux gîtes d'eaux minérales froides, sulfatées calciques et magnésiennes du bassin vosgien se trouvent réunis sur la feuille de Vittel. Les sources sont généralement localisées en bordure NW et au point bas des affleurements ou ondulations synclinales du « Calcaire coquillier » sous le Keuper inférieur. Obtenues par captages ou forages de 80 m au plus, le plus souvent par écoulement artésien ou sol, les eaux ont une température qui dépasse de 1 à 2°C tout au plus la moyenne en surface. Leur contenu ionique est indiqué dans un tableau annexe. Elles sont recueillies par les vastes impluviums qui s'étendent au SE de chacun des bassins contigus de Martigny, Contrexéville, Vittel, Remoncourt ; elles se minéralisent, soit à la limite du Keuper inférieur et de la Lettenkohle (type A), soit dans la zone Calcaire à entroques-Couches blanches-Couches grises (type B), abondamment gypsifères en profondeur.

Des relations hydrodynamiques plus ou moins lointaines ont été mises en évidence entre émergences de gîtes de même type. Mais leur autonomie par rapport à la nappe infratriasique a pu être démontrée (niveaux piézométriques, températures des eaux, insensibilité des nappes minérales aux pompages dans la nappe profonde lorsque celle-ci a été correctement captée).

Aucun indice de thermalité, supérieur à l'accroissement géothermique normal, n'a été relevé jusqu'à présent sur la feuille de Vittel.

HYDROGRAPHIE ET SPELEOLOGIE

Les roches de la Lettenkohle et du Muschelkalk, souvent fissurées, parfois cavernueuses, offrent à la surface du plateau calcaire, des dolines pouvant donner lieu à résurgences (Valfroicourt) ; des cheminements d'eaux souterraines se poursuivent en profondeur sous les zones karstiques où les vallons secs ne sont pas rares. En bordure E de la feuille, le réseau souterrain de Débain (Sans-Vallois) a été exploré sur 1 km à l'W de 10 faille Valfroicourt-Ierrain, Ses eaux réapparaissent à 2 km E de l'entrée, dans la vallée du Madon.

SUBSTANCES ET MATERIAUX UTILES

L'exploitation de la plupart des substances signalées dans la légende technique ainsi que de nombreuses carrières de pierres et moellons sont aujourd'hui abandonnées ou ne donnent lieu qu'à des emprunts locaux et occasionnels.

Demeurent en activité quelques carrières de grès (pierres de taille et meules), de calcaire et dolomie (construction et empierrement) et de roches cristallines (revêtements routiers).

DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

1°. Carte géologique détaillée de la France au 80 000°, feuille Mirecourt n° 84 : 1^{re} éd., par G. Rolland (1883) ; 2^e éd., par G. Corroy (1936).

2°. Travaux, publications et renseignements de : A. Braconnier, Cl. Cavalier, G. Corroy, N. Desprez, R. Dormois, G. Gardet, L. Guillaume, A. Guillerd, G. Guitard Ch, Jannel, W, Klüpfel, R, Lanly, M^{me} Y. Le Calvez, M^{me} A. Lefavrais, L. Louis, P. L. Maubeuge, J. de Mautort, G. Minoux, R. Nicklès, J. Ricour, G. Rolland, P. Urbain, M^{me} A. Vaysse.

3°. Documentation, archives et publications : B.R.G.M., Génie Rural, S.N.C.F., Service des Mines, Municipalités, Société des Eaux minérales de Contrexéville, Société Générale des Eaux Minérales de Vittel, Institut d'Hydrologie et de Climatologie, Académie Nationale de Médecine. Groupe Spéléologique et Préhistorique Vosgien, etc... Entreprises : Bonne Espérance, De Hulster, Don, Forac, Solétanche.