



MONTHUREUX- -S-SAÔNE

La carte géologique à 1/50 000
MONTHUREUX-S-SAÔNE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au nord : MIRECOURT (N° 84)
- au sud : LANGRES (N° 99)

BOURMONT	VITTEL	ÉPINAL
BOURBONNE- -LES BAINS	MONTHUREUX- -S-SAÔNE	PLOMBIÈRES- -LES BAINS
FAYL-BILLOT	JUSSEY	LUXÉUIL- -LES BAINS

**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

MONTHUREUX- -S-SAÔNE

XXXIII – 19

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



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

TRAITS GÉNÉRAUX DE LA STRUCTURE

Limitrophe vers le Sud de la feuille Vittel et vers l'Ouest de Plombières-les-Bains, la feuille Monthureux-sur-Saône prolonge, en direction du Sud-Ouest, la zone d'ennoyage du massif hercynien des Vosges sud-occidentales sous les formations triasiques et jurassiques, d'épaisseur progressivement croissante, du détroit morvano-vosgien.

Si l'on met à part, en effet, le petit pointement cristallin de Bussières-lès-Belmont situé sur la feuille voisine Fayl-Billot, elle expose pratiquement les derniers « regards » du socle antétriasique alignés en chapelets dans la direction varisque et trahissant la présence d'une vaste dorsale, à très grand rayon de courbure, sous-jacente aux formations secondaires. Cet axe ancien est affecté d'un réseau de fractures d'origine essentiellement hercynienne mais ayant joué au cours de l'orogénèse alpine.

De part et d'autre de cette voûte très surbaissée, dont la clé s'est d'ailleurs effondrée dans la partie ouest pour constituer un fossé localisé, les terrains triasiques et infraliasiques de sa couverture plongent respectivement vers le Nord-Ouest, soit en direction du Bassin de Paris, et vers le Sud, c'est-à-dire sous les plateaux de la Saône dont ils représentent, en limite sud de la carte, l'extrême limite septentrionale.

Dans toute la région axiale de la feuille, le soubassement hercynien, constitué par des formations cristallines et métamorphiques, gît, en général, à faible profondeur, et presque « à fleur de peau » sous des formations triasiques de moins en moins épaisses vers la base, souvent très réduites, auxquelles manquent notamment les couches inférieures du Trias inférieur, les plus grossièrement détritiques, dont l'importance s'accroît, plus au Nord-Est, sur les feuilles voisines Vittel et Épinal.

Zone de démarcation entre plusieurs entités géologiques et structurales, la feuille Monthureux-sur-Saône l'est aussi sur le plan géographique et territorial. Elle se trouve en effet à la jonction de trois départements : Vosges, Haute-Saône et Haute-Marne ; elle représente ainsi un important carrefour entre les anciennes provinces de Lorraine, de Franche-Comté et de Bourgogne.

HYDROGRAPHIE — RÉPARTITION ET IMPORTANCE DES EAUX SUPERFICIELLES

La hauteur moyenne des précipitations enregistrées sur le territoire de la feuille Monthureux est comprise entre 0,8 et 1,2 mètre d'eau par an, soit une valeur journalière de 2,2 à 3,3 mm. Les précipitations sont à peu près régulièrement réparties sur toute l'année, accusant deux faibles maxima, l'un en janvier, l'autre en juillet-août, et deux périodes relativement sèches, l'une en avril, l'autre en novembre.

Le réseau hydrographique de cette région appartient en quasi totalité au bassin de la Saône qui draine environ 524 kilomètres carrés pour une superficie totale de la feuille de 534 kilomètres carrés.

A l'extrême angle nord-ouest, quelques centaines d'hectares seulement représentent toutefois le cours supérieur de la branche sud du Mouzon, tributaire de la Meuse. Dans ce secteur, la ligne de partage des eaux mer du Nord—Méditerranée court en limite sud du « seuil » de Lamarche entre la côte infraliasique de Rappéchamp jusqu'aux abords ouest de Serécourt en passant par la côte du Mont et par le bois de l'Effut.

Tout le reste du territoire considéré est ainsi drainé par la Saône dont le cours est successivement subséquent et conséquent et qui coule vers le Sud, dans la partie axiale de la feuille, selon une ligne sinueuse affectant la forme d'un grand S. Elle reçoit successivement les apports de multiples affluents secondaires, de l'Apance et de l'Amance en rive droite, du Coney et de la Superbe en rive gauche, cette dernière venant en confluence plus au Sud (feuille Jussey).

Le débit moyen de la Saône, à la limite sud de la feuille (station de Cendrecourt) a été de l'ordre de $18 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la période 1964-71. Mais il y a lieu de remarquer que cette valeur intègre également les importants apports du Coney et de ses affluents, en provenance des zones couvertes par les feuilles Plombières et Épinal, ainsi que ceux de l'Apance issus du vaste bassin keupérien situé au Nord de Bourbonne-les-Bains.

La relative proximité entre les cours supérieurs de la Saône et du Madon dans la partie nord-est de la feuille, ainsi que les diverses coupures qui s'offrent dans ce secteur a justifié l'étude de plusieurs variantes pour le projet d'amélioration de la liaison fluviale Rhin-Rhône (branche lorraine).

Dans tout le domaine d'extension des affleurements dolomitiques et calcaires du Muschelkalk supérieur et notamment sur le cours des affluents secondaires des rivières principales s'observent très généralement de nombreux *vallons secs* associés à une fissuration en grand du massif sous-jacent, à des pertes diffuses ou localisées (dolines) et à des exsurgences plus ou moins lointaines.

Dans la région gréseuse nord-est, la faible profondeur du socle ancien imperméable, dont la surface correspond souvent au niveau de base des ruisseaux (vallée de l'Ourche, le Bas des Cuves) donne une importance prépondérante au ruissellement, au détriment de la constitution de réserves souterraines, dont les eaux s'écoulent à flanc de coteau de façon diffuse et en d'innombrables points de sources.

DISPOSITION DES ASSISES — MORPHOLOGIE ET TECTONIQUE

Ainsi qu'il a été indiqué dans l'introduction, les terrains de la région de Monthureux dessinent, de part et d'autre d'une zone axiale qui correspond à peu près à la diagonale NE-SW de la feuille, un mouvement anticlinal de faible amplitude, mais de vaste extension transversale qui s'ennoie progressivement vers le Sud-Ouest.

Considérées sur le groupe des quatre feuilles adjacentes : Monthureux, Bourbonne, Bourmont et Vittel, les formations sédimentaires qui recouvrent cet axe ancien montrent ainsi, dans leur ensemble, une vaste structure *périclinale* très caractéristique nettement soulignée par les ressauts, corniches et cuestas, bien apparents dans la topographie et souvent fortement abrupts, notamment au niveau de l'Infralias et du Muschelkalk supérieur.

Prise isolément, la feuille Monthureux n'expose que partiellement ce phénomène régional, clairement visible sur les cartes à 1/80 000 et à 1/320 000.

Ses principales unités structurales, difficiles à localiser dans un schéma simple, peuvent être ainsi définies sur le plan géographique, en partant du Nord-Ouest :

— la terminaison sud-ouest du massif surélevé ou « seuil » de Serécourt—Relanges forme un gradin en saillie dont la couverture monoclinale s'enfonce lentement vers le Bassin parisien et qui s'émousse progressivement entre Isches et Bourbonne. Sa limite est représentée par une faille majeure de regard sud-est grâce à laquelle ont été découverts et profondément entaillés les regards cristallins de la Fosse-Sauvage et du Vilain-Rupt, ainsi que la boutonnière infratriasique du Bois-Bas.

— la terminaison W.SW de la Vôge (massif de Darney—Monthureux) est une zone essentiellement forestière dont le substratum infratriasique et gréseux fait suite à celui de la vaste forêt de Darney. Elle est comprise entre la faille majeure de Tignécourt—Bleurville, de direction varisque, et celle, beaucoup plus localisée, de Regnévelle—La Rochère, dirigée sensiblement Est—Ouest. On note que ce plateau gréseux, d'allure également monoclinale, fortement entaillé par l'érosion, correspond au bassin supérieur de la Saône et de l'un de ses affluents, l'Ourche, dans l'ancien district industriel de Clairey, La Hutte, Forge-Neuve.

— au Sud-Ouest de cette aire forestière règne un plateau à dominante dolomitique, mamelonné par d'importantes buttes-témoins de Marnes irisées (Petit-Haut-Bois, La Transaction, Côtes d'Ainvelle et d'Offrémont), compris entre deux failles majeures (Isches—Bourbonne et Châtillon—Fresnes). Ce vaste quadrilatère, dont les parties basses calcaires sont dénudées et arides, apparaît comme un compartiment effondré en rive droite de la Saône et en rive gauche de l'Apance (fossé de Bourbonne—Ainvelle).

— au Sud des deux entités précédentes s'observe une triade d'importantes dislocations constituées par des structures varisques en horsts et fossés successifs : de la limite E.NE jusqu'au centre de la feuille se succèdent ainsi : le *horst complexe* de Passavant, jalonné par Le Morillon, le Mont Paron, le Rondey et la partie orientale du bourg de Passavant, qui constitue, en fait, une avancée isolée du môle de Gruey et du Grand Bois sur la feuille Plombières ; le *fossé* de La Rochère, important affaissement en forme de coin caractérisé par la présence d'un lambeau de Trias moyen abaissé au niveau du socle cristallin et du Trias inférieur ; la *boutonnière* infratriasique et cristalline de Châtillon-sur-Saône, comprise entre deux failles majeures, rapidement ennoyée sous la série du Muschelkalk : dans la localité même, s'observe le contact transgressif d'un Grès bigarré réduit, à rares galets de quartz, sur le socle granitique altéré.

— à l'Est et au Sud du horst de Passavant, le secteur de Selles—Demangeville représente par rapport à cette structure surélevée un nouveau fossé déterminé par un étoiement de failles varisques et rhénanes ; il fait suite au fossé d'Ambiéwillers—Montmotier de la feuille Plombières et apparaît ainsi comme la terminaison sud-occidentale du *graben* de Bains-les-Bains.

— la partie méridionale de la feuille, entre sa limite sud et les rivières Apance, Saône et Coney, est presque exclusivement occupée par le rebord septentrional des plateaux de la Mance et de la Saône moyenne (Jussey—Favernay—Port-sur-Saône—Combeaufontaine) dont les assises du Trias moyen et de l'Infralias ont ici un pendage général orienté vers le Sud. L'ossature de ce rebord est essentiellement constituée par le massif dolomitique et calcaire du Muschelkalk (Voisey, Ormoy, Hurecourt, Polaincourt) où s'observent plusieurs structures effondrées d'orientation varisque (fossés secondaires de Montdoré—Bois Lessus—Villars-le-Pautel—Nord de Blondfontaine, etc.). Dans la partie centrale-sud, ce massif est couronné par d'importants témoins de Marnes irisées et d'Infralias donnant lieu, localement, à une cuesta perchée (Le Donnet—La Bouloye).

Toutes ces structures révèlent une importante activité tectonique profonde et soulignent la grande irrégularité de la surface du socle ancien à l'approche des confins nord des plateaux de la Saône.

Ainsi esquissées dans leurs grandes lignes et leurs entités les plus caractéristiques, la morphologie et la structure finalement assez complexes de la région de Monthureux—Bourbonne—Vauvillers confèrent à la feuille Monthureux un incontestable caractère de transition entre les pays lorrain et franc-comtois. Elles soulignent le rôle prépondérant du matériel hercynien qui constitue son substratum général, toujours peu profond, servant de support à une série sédimentaire triasique et infratriasique dont la coupe d'ensemble a été schématiquement figurée dans la légende de la feuille.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Formations superficielles

Fz. Alluvions modernes. Le fond des vallées, actives ou sèches, est le plus souvent occupé par des dépôts de nature variée issus du démantèlement des massifs sédimentaires sableux, argilo-marneux ou calcaires situés plus à l'amont ou au voisinage immédiat.

La partie superficielle, constituée par des limons de débordement ou des colluvions, est, en général, récente, post-glaciaire et même actuelle. La partie profonde a pu, en certains points, être attribuée au Würm (N. Théobald).

Les alluvions de la vallée moyenne de la Saône sont souvent fortement colmatées, parfois tourbeuses. Dans le sondage 7-5 (Aisey), on note par exemple, de haut en bas, sur une épaisseur totale de la formation de 10 m : 2 m de terre végétale et limons argileux, 4,5 m de sables siliceux et petits graviers, 3,5 m de gros et très gros galets siliceux d'origine vosgienne. Dans le sondage 7-8 (Corre), une passée d'argile multicolore de 1,75 m sépare deux niveaux de sables et de galets ayant respectivement 1,0 et 2,8 m, sous un recouvrement superficiel de 2,4 m de terre argileuse brune.

Il semble que dans la zone de confluence de la Saône et du Coney, où s'observe l'une des plus amples accumulations alluvionnaires de la feuille, la majeure partie de ce matériel résulte des apports de l'affluent principal qui entaille sur de très longues distances une région cristalline et infratriasique riche en éléments détritiques siliceux grossiers.

La plus grande épaisseur reconnue de cette formation se situe à Aisey (sondage 7-27) où elle apparaît supérieure ou égale à 10 m, probablement à la faveur d'un sillon de surcreusement de la Saône.

Dans les zones spécifiquement gréseuses, des fonds argilo-sableux sont normalement issus de la désagrégation des bancs de grès et schistes plus ou moins sableux qui les accompagnent, ainsi que des sols et lehms forestiers régnant plus ou moins largement sur ces formations.

Dans les secteurs calcaires ou dolomitiques, des limons argileux brun jaunâtre, provenant de l'altération et du transport des marnes du Keuper ou du Muschelkalk moyen, emballent en proportions variables des pierrailles anguleuses ou arrondies, souvent cariées, arrachées aux massifs correspondants.

Fy. Alluvions et terrasses anciennes. Des lambeaux plus ou moins étendus de terrasses anciennes ont été repérés en de multiples points, à des altitudes relatives variables au-dessus du lit majeur des deux principaux cours d'eau : Saône et Coney.

Il s'agit essentiellement de limons bruns à jaunâtres plus ou moins sableux associés à une proportion variable de galets siliceux (quartz, quartzite, grès du Trias inférieur, roches cristallines) mis à jour par les labours et les terrassements et qui peuvent atteindre par places une dimension notable allant de celle de la noisette à la grosseur du poing. La présence, assez constante, de petits quartz blancs roulés peut, dans les régions gréseuses, donner lieu à confusion avec certains niveaux de la base du Grès bigarré qui peuvent libérer des éléments analogues.

Souvent très vastes, notamment de part et d'autre du Coney entre Corre, Basse-Vaivre et Pont-du-Bois, ces terrasses à galets ne semblent avoir qu'une épaisseur relativement réduite ; à leur limite, elles se confondent souvent avec les plages d'altération des terrains en place, ce qui rend leur cartographie parfois incertaine.

Aux environs de Corre, se distinguent assez nettement des lambeaux étagés entre 5-10, 15-20, 45-50 m au-dessus du niveau du lit majeur de la Saône et du Coney. A Jonvelle, Châtillon et plus au Nord vers Monthureux, ont pu être localisés des dépôts analogues, d'extension réduite, à diverses altitudes par rapport au cours actuel de la Saône : Les Bouchailles +25, Les Sables + 15, Bois des Nailles + 20-25, La Judée + 10, écart de Saint-Julien + 15, Mont de Savillon + 20-25, Le Breuil de Seuilly (faubourg sud de Monthureux) + 20-25, Le Pervy (abords nord de Monthureux) + 15, etc.

E. Éboulis des pentes. Aux flancs des côtes et des cuestas de l'Infralias, du Muschelkalk et du Grès bigarré sont constamment associés des systèmes d'éboulis dont l'importance va de pair avec celle de la pente et de la faculté d'altération et de fragmentation des assises ou des massifs attaqués de longue date par l'érosion régressive.

A ces phénomènes s'ajoutent ceux d'origine périglaciaire qui ont favorisé le rabotage et la mobilisation de masses minérales plus ou moins importantes.

C'est ainsi que sur les pentes des buttes-témoins et de la plupart des vallées se sont accumulés, en coulées ou *rideaux* plus ou moins continus, des amas de blocs et de cailloutis calcaires ou gréseux, fragmentés et cariés, inclus dans un liant argileux ou limoneux.

Le substratum géologique en place et les affleurements de ses divers termes sont, de ce fait, plus ou moins totalement masqués : ils ne sont alors accessibles et observables qu'à la faveur de coupures naturelles souvent très localisées, voire ponctuelles, ou d'affouillements créés de main d'homme.

La feuille Monthureux offre maints exemples de l'importance de telles zones d'éboulis : chute des débris du Grès rhétien sur les Marnes irisées allant jusqu'à l'oblitération plus ou moins complète des niveaux minces du Keuper moyen (plateau-témoin à l'Ouest de Mont-lès-Lamarche), démantèlement du couronnement de Muschelkalk supérieur des côtes de l'Apance, de la Saône et du Coney libérant d'abondants cailloutis et limons sur les diverses assises du Muschelkalk moyen dont les affleurements sont toujours difficilement repérables ; de même, dans la région gréseuse infratriasique, la zone limite entre Grès bigarré et vosgien ainsi que le toit du socle cristallin sont-ils le plus souvent rendus indiscernables par d'importants rideaux gréseux et par les éboulis, parfois très volumineux, des Couches intermédiaires inférieures.

Dans certains cas, notamment dans les secteurs calcaires, on observe localement, à la périphérie des massifs perchés principaux, un affaissement d'ensemble des bancs résistants sur leur substratum marneux tendre ; ce phénomène de *fauchage sur les pentes* peut donner lieu à des pendages anormaux dirigés en sens contraire du plongement général des couches et à des ruptures de l'ordonnance originelle des bancs indépendantes de l'intervention d'un accident tectonique.

OE. Limons, lehms d'altération, sols forestiers. A toutes les altitudes, en dehors des fonds de vallées et des pentes revêtues d'éboulis, les séries triasiques et liasiques sont couvertes, souvent sur de vastes surfaces, notamment dans les secteurs boisés ou à végétation dense, par des placages plus ou moins étendus de limons jaunes, gris ou brunâtres, sableux et parfois finement micacés, contenant des concrétions et des nodules ferrugineux.

Ces dépôts résultent de l'altération sur place des assises sous-jacentes et du remaniement de leurs éléments par les actions pédogénétiques combinées aux effets du ruissellement et de la circulation aquifère près de la surface du sol.

Bien que très largement répandus, ils n'ont été figurés que là où leur continuité ou leur épaisseur, pouvant atteindre plusieurs mètres, s'opposent à toute observation des terrains sous-jacents.

Des figures de cryoturbation et de solifluxion sont souvent visibles dans les coupes occasionnelles de ces dépôts.

Dans les régions forestières, des accumulations parfois importantes de débris végétaux viennent aggraver les conditions d'observation des terrains en place.

Formations sédimentaires du substrat

11-4. **Sinémurien et Hettangien : Calcaire à Gryphées (10 - 12 m).** Ces étages n'affleurent sur le territoire couvert par la feuille Monthureux qu'en un lambeau isolé, sur le promontoire du bois de la Perche, 1500 m au Sud de Villars-le-Pautel, prolongeant un massif du même âge beaucoup plus étendu situé à la limite nord de la feuille Jussey (Bétaucourt—Raincourt).

Ils sont représentés par des calcaires gris-bleu, altérés en jaune-brun, en bancs plus ou moins noduleux de 0,1 à 0,5 m, séparés par des lits marneux gris-bleu sombre à *Gryphaea arcuata*, *Pentacrinus tuberculatus*, de grands *Arietites*, des Spiriférines et quelques Polypiers. A la base, l'Hettangien est plus spécialement représenté, soit par un calcaire gris-bleu, gréseux ou marneux, riche en Lamellibranches, avec *Psiloceras pylonotum*, soit par des marnes schistoïdes noirâtres à *Schlothemia*.

110. **Rhétien : ex- Grès infraliasique (18 à 22 m).** Cet étage se présente de façon comparable dans tout le domaine de la feuille. Sa subdivision supérieure (Marnes de Levallois, 110b) ne se trouve que très localement sous le promontoire de Calcaire à Gryphées précédemment cité.

Partout ailleurs, il n'est représenté que par sa subdivision inférieure (grès du Rhétien inférieur, 110a) laquelle comporte deux faciès distincts : un *massif de grès fins, siliceux*, à trame plus ou moins calcaire, parfois légèrement micacés, de teinte blanchâtre à jaunâtre, gris bleuâtre en profondeur, coupés de passées ferrugineuses et schisteuses, en bancs ou plaquettes d'épaisseur variable, pouvant contenir localement des débris ligniteux, des passées dolomitiques et quelques graviers ou cailloutis de quartz : il représente le faciès résistant de l'étage, le plus généralement observable et pouvant donner lieu à des surfaces structurales plus ou moins étendues (côte ouest de Mont-lès-Lamarche).

Le second faciès est fourni par des lits ou joints schisteux noirs, altérables à l'air en paillettes luisantes, qui peuvent prendre latéralement une importance prédominante par rapport au faciès gréseux, soit au sommet, soit à la base de l'étage, se présentant alors en bancs de marnes schistoïdes où peuvent être inclus des passées ou filets gréseux.

Quelques lits lumachelliques (*Avicula contorta*, *Toeniodon* sp., *Anatina* sp.) et de rares débris de bois silicifié se rencontrent exceptionnellement dans ce terrain généralement très peu fossilifère.

Les débris et les éboulis du Grès infraliasique, très destructible par altération superficielle, sont très largement répandus aux flancs des côtes et des buttes-témoins qu'il couronne. Bien qu'il constitue, en principe, un réservoir aquifère, sa situation structurale aux divers points de la feuille où il affleure ne lui permet pas d'être utilement exploitable (source des Gouttis à Mont-lès-Lamarche).

117-9. **Keuper.** Dans les trois paragraphes qui suivent, le terme de Keuper employé pour désigner trois subdivisions du Trias supérieur est ici usité en conformité avec la nomenclature française rappelée dans le tableau p. 22 de la thèse de J. Ricour (1962) et concernant la région lorraine, avec extension au Jura français (*ibid.* p. 127-129). Le Keuper défini par les auteurs allemands englobe en effet le Rhétien au sommet et la Lettenkohle à la base.

119. **Keuper supérieur : Marnes irisées supérieures (20 à 25 m).** Cet horizon constitue le soubassement immédiat des corniches et buttes-témoins infraliasiques : il se présente

sous forme d'une séquence, toujours fortement ravinée, de marnes indurées multicolores, verdâtres, grises, mauves ou rougeâtres, bien litées, avec minces intercalations et petits bancs de dolomie jaunâtre apparaissant comme des répliques tardives de l'horizon dolomitique principal sous-jacent (t₈).

Ces marnes, compactes en profondeur, se désagrègent facilement à l'air et plus spécialement sous l'influence alternée du ruissellement et de la dessiccation. Aucune formation gypseuse ni aucun fossile n'ont été jusqu'à présent rencontrés dans cette série tendre mais imperméable en grand.

t₈. **Keuper moyen** (8 à 15 m). Les trois niveaux qui caractérisent cette zone-repère à la base du tiers supérieur du complexe keupérien comprennent successivement :

— au sommet, la *Dolomie-moellon* représentée par des bancs plus ou moins épais et massifs, s'altérant en dalles plus ou moins aplaties après exposition à l'air, de dolomie ou de calcaire dolomitique gris-beige jaunâtre à blanchâtre, à grain fin, d'une puissance totale de 3 à 5 m, jadis exploitée localement comme pierre à bâtir ou comme matériau d'empièremment.

D'anciennes carrières sont encore visibles aux flancs des côtes d'Offrémont et d'Ainvelle, dans les hauts de Bourlémont et du Petit-Mont à Villars-le-Pautel et Aisey, au Dromont et au château de Montdoré.

Ce niveau-repère très caractéristique quoique fréquemment masqué par les éboulis des pentes infraliasiques subit ici une sensible réduction d'épaisseur par rapport aux régions voisines de Lorraine et du Jura.

— un mince épisode (0,2 à 2 m env.) de marnes argileuses vertes, rougeâtres ou violacées (Marnes irisées moyennes *sensu str.*) qui forme écran imperméable au mur de la Dolomie en dalles et qui donne lieu, au contact avec cette dernière, à un petit niveau de sources.

— à la base, une formation de 6 à 10 m de puissance, tantôt sableuse, jaune verdâtre à rougeâtre, micacée, avec débris ligniteux de plantes (*Grès à roseaux*), tantôt franchement schisteuse, gris noirâtre ou rougeâtre (faciès pélitique). Ces deux faciès peuvent se relayer latéralement et souvent à courte distance. En profondeur, l'ensemble est généralement imprégné de gypse par suite de la lente percolation des eaux séléniteuses du massif sous-jacent. Comme les précédents, cet horizon généralement tendre se trouve la plupart du temps masqué par les rideaux d'éboulis des pentes.

t₇. **Keuper inférieur : Marnes irisées inférieures** (50 à 70 m). Puissant ensemble, imperméable en grand, de marnes et schistes largement prédominants, finement lités et sans fossiles, de teinte rougeâtre au sommet, puis alternativement brun-rouge brique à lilas, verte, vert olive, gris clair à gris sombre, associés à des bancs minces, plaquettes et nodules dolomitiques, ainsi qu'à des cargneules, rognons plus ou moins siliceux (Le Montot) et à des concrétions plus ou moins limoniteuses.

S'y trouvent interstratifiés, surtout dans la partie supérieure, des amas, couches et lentilles plus ou moins épais, discontinus et ramifiés, d'évaporites, anhydrite et gypse, ce dernier ayant été localement exploité jadis pour la fabrication de plâtre et amendements à la Côte du Mont (Aureil-Maison), à la Côte d'Ainvelle, au Rézémont (Senaide), etc.

La présence de sel gemme, qui a été dissous de longue date au voisinage de la surface, est attestée par l'existence assez fréquente de pseudomorphoses cubiques dans certains lits marno-dolomitiques. Toutefois, aucune source salée n'existe sur toute l'étendue couverte par la feuille.

La meilleure coupe naturelle de l'étage est visible au flanc sud du promontoire de la Lune sur la feuille Bourbonne, 6 km à l'Ouest de Mont-lès-Lamarche.

Les seules possibilités aquifères de cette formation sont liées à la solifluxion, au remaniement et aux phénomènes de dissolution subsuperficiels qui confèrent à ces horizons une certaine perméabilité : cette propriété s'estompe et disparaît totalement en profondeur. Les eaux captées dans de telles conditions sont généralement très minéralisées et impropres à la consommation (Mont-lès-Lamarche).

Dans la partie ouest, sud et sud-est de la feuille, les Marnes irisées inférieures, bien protégées de l'érosion, constituent la masse principale d'importants reliefs-témoins assez uniformément boisés, coiffant la surface structurale du Trias moyen, et au centre desquels cet étage se présente avec la puissance maximale indiquée en tête de paragraphe.

t6. **Lettenkohle (Keuper inférieur de la nomenclature germanique)** (6 à 8 m). Ce terrain est souvent difficile à percevoir sous les débris glissés et éboulés des Marnes irisées inférieures. Il comprend, en principe, trois termes dont l'identification sur le terrain est malaisée et qui n'ont pu être cartographiés que très exceptionnellement :

— l'horizon supérieur (Dolomie limite) est de très faible épaisseur (0,5 à 1 m maximum). Il est constitué par un banc de calcaire dolomitique jaune, jaune paille à jaune-brun, en dalles diaclasées, celluleuses, dont la surface montre des débris d'écaillés et d'ossements de Poissons et de Reptiles.

Myophoria goldfussi, en empreintes mal conservées, s'y rencontre assez fréquemment, constituant l'un des rares repères paléontologiques de la série. Ce niveau a pu être identifié en plusieurs points marqués F sur la carte, notamment aux environs ouest et nord-ouest de Voisey. Une coupe type a été fournie par la ligne S.N.C.F. Vitrey—Bourbonne au p.k. 348,2 (Jannel, 1893).

— l'horizon moyen (schistes ou marnes bariolées de la Lettenkohle) comprend, sur 2 à 3 m tout au plus, un ensemble de petits lits de pélite dolomitique, fissiles, gréseux ou schisteux, gris-vert à bleuâtre, parfois avec des vermiculures pyriteuses. Ce niveau contient quelques empreintes de Lamellibranches (Cyrènes, Esthéries) et des débris de Poissons (Jannel, 1893).

Doit être rapporté à ce niveau un épisode de schistes bariolés brun-rouge et gris-vert localement mis à jour à la limite nord-est du territoire de Vougécourt (Les Genèvres). L'interprétation donnée à certains sondages, notamment au P. 27 de la liaison fluviale mer du Nord—Méditerranée indiquerait que la puissance des marnes grises à plantes de la Lettenkohle moyenne pourrait atteindre une vingtaine de mètres dans ce secteur central de la feuille (interprétation donnée sous toutes réserves).

— l'horizon de base (dolomie inférieure) est ici difficilement discernable car il semble qu'il y ait continuité avec le massif dolomitique principal sous-jacent. Il comporte un ensemble de petits bancs réguliers de calcaire dolomitique jaune, bleuâtre ou blanchâtre, gélif, poreux et caverneux, parfois rubané de schistes gris sombre, avec débris de Lamellibranches (Jannel, 1893).

t5. **Muschelkalk supérieur.** Cet important étage se présente sous deux faciès distincts :

Faciès dolomitique. L'ossature principale, la plus résistante à l'érosion, des secteurs ouest et centre de la feuille, c'est-à-dire dans la région s'étendant d'Ouest en Est entre Bourbonne et Châtillon-sur-Saône, et du Nord au Sud entre Lamarche et Voisey-Melay, détermine un bas-plateau structural de vaste superficie essentiellement constitué par une série massive à dominante calcaréo-dolomitique de 50 à 60 m de puissance.

Cet ensemble a été plus ou moins profondément modelé par le réseau hydrographique de l'Apance, de la Saône moyenne et de leurs multiples petits affluents secondaires. En l'absence de bonnes coupes lithologiques d'ensemble, sa constitution, assez monotone, est observable dans de très nombreux affleurements et carrières qui ont été ouverts à divers niveaux dans toute la région.

La roche typique est généralement gris perle clair, gris terreux à gris fumée, gris jaunâtre à blanchâtre dans les parties les plus exposées aux agents atmosphériques. Elle est ordinairement compacte, parfois à cassure conchoïdale mais avec de fréquents passages caverneux et géodiques. Les joints sont tapissés par des enduits argileux minces, schistoïdes, parfois onduleux, de teinte gris sombre à jaune-ocre, pouvant alterner avec des argiles ou sables dolomitiques sans cohérence, vivement attaquables à l'acide, dans les zones altérées. Les séquences les plus désagrégées sont fendillées ou

feuilletées en plaquettes plus ou moins minces avec zones d'imprégnation ocreuses.

Sauf exception, surtout à la base du massif où l'on signale des passées plus franchement calcaires, les bancs, dont la puissance varie de quelques centimètres à 1 mètre, accusent des teneurs moyennes, assez peu variables, en CaO (24 à 30 %), MgO (18 à 25 %), perte au feu (41 à 47 %), $Al_2O_3 + SiO_2$ (1 à 10 %), avec une faible ou très faible proportion d'oxyde de fer et de sulfates.

Il s'agit donc essentiellement de *dolomies calcaireuses*.

La composition de ces roches, dont la texture peut être grenue, microcristalline, pseudo-oolithique ou sublithographique, apparaît en moyenne très proche de celles qui ont été exploitées pour usages industriels à Voisey (usine de frittage de la société La Dolomie Française).

La diversité de leurs faciès lithologiques et macroscopiques résulte, soit de leurs conditions de genèse et de dépôt (origine synsédimentaire probable), soit de l'influence plus ou moins profonde des agents d'altération et des circulations d'eau. Ces dernières aboutissent à la constitution, au sein du massif lorsque les conditions structurales le permettent, d'une nappe *froide* plus ou moins minéralisée, magnésienne et sulfatée calcique.

Les niveaux fossilifères sont rares, discontinus, ne pouvant se prêter à un repérage stratigraphique précis. A. Doby en a signalé trois aux environs de Bourbonne-les-Bains, soit à la limite ouest de la feuille : l'un en tête de la formation (*Nautilus*, *Pecten*), le second dans la partie moyenne, sur une surface d'émersion avec de nombreux débris d'Algues (*Pemphyx*, *Myophoria*, *Mytilus*, *Lima*, *Avicula*), le troisième vers la base avec des débris d'*Encrinus liliiformis* et des dents de Poissons (*Acrodus minimus*).

Du fait de la rareté des faunes représentées, les discontinuités tectoniques mineures qui affectent en toute probabilité le massif dolomitique du Muschelkalk supérieur sont très difficiles à localiser. Généralement subhorizontaux, ou affectés d'un faible pendage sud dans la partie méridionale de la feuille, les bancs de dolomie apparaissent souvent fracturés et leur ordonnance dérangée par l'action des eaux, par les phénomènes de gravité et par les tassements que leur impose leur substratum tendre contenant des minéraux solubles (carrières du Coléron et de la Côte à Fresnes-sur-Arpance). Dans toute la région, les abondants éboulis dolomitiques issus du massif sont rassemblés en d'importants pierriers ou *murgers*.

Le modelé superficiel des niveaux du Muschelkalk supérieur, très caractéristique, est souligné par la présence d'innombrables *combes* ou vallées sèches, à fond adouci, herbeux ou cultivé. L'activité karstique au sein du massif est signalée par des dolines ou entonnoirs (Trou du Loup, Les Fontenelles, à Aureil-Maison ; Trou de la Jacquenelle à Blondfontaine ; gouffres d'Hurecourt).

Des sources parfois abondantes sont issues de ce réseau karstique (Fontaine au fer à Isches ; source de la Dhuit à Fresnes-sur-Arpance ; La Volle aux Fers à Vougécourt ; La Rochotte à Villars-le-Pautel).

Faciès calcaire et marmo-calcaire. Dans les secteurs nord et est de la feuille (Bleurville—Demangevelle, Vauvillers), le Muschelkalk supérieur présente localement un faciès qui se rapproche de celui de la Lorraine et du Jura, avec ses deux sous-étages :

— couches à Cératites (t_{5b}) au sommet : bancs calcaires alternant avec des marnes grises et renfermant par endroits des Cératites du groupe *nodosus*, *spinus*, des Lamellibranches (*Pecten discites*, *Hoernesia socialis*, *Lima striata*), des Brachiopodes (*Coenothyris vulgaris*) ;

— couches à entroques (t_{5a}) à la base : gros bancs de calcaire massif, plus ou moins dolomitiques, avec des débris miroitants d'*Encrinus liliiformis* donnant un repère paléontologique d'une assez grande constance (Regnévelle, Ameuvelle, Demangevelle).

Faciès local siliceux : A l'Est d'Ormoy, entre les bois le Hochot et le Rondey, et à l'Ouest de la ferme du Grand Bras, N. Théobald a découvert une zone de silicification exceptionnelle et très avancée, avec patine brune caractéristique dans une accumulation de blocs gisant à la limite de la Lettenkohle et du Muschelkalk supérieur. Près

du carrefour cote 261 s'observent notamment des éléments volumineux et très durs constitués par une « roche quartzo-feldspathique, micromicacée, à grain très fin, en relique dans une masse siliceuse représentant environ 80 % du volume total » (A. Tegye, 1970).

La genèse et les relations stratigraphiques de cet accident siliceux n'ont pu jusqu'à présent être définies de façon précise.

t4. Muschelkalk moyen : Groupe de l'anhydrite. Trois séquences successives représentent cet ensemble anciennement désigné par le terme de *Muschelkalk marneux* en raison de la faible dureté et de la propension au fluage de ses principaux constituants ; soit du haut en bas :

Couches blanches (t4c) : calcaire dolomitique blanchâtre crayeux à jaune crème, de teinte très claire (d'où le nom de la formation), tendre, poreux, à passages caverneux, gypseux en profondeur. Sur 5 à 7 m, il constitue avec les horizons sus-jacents un réservoir aquifère d'autant plus minéralisé qu'il est capté plus profondément. Situés à la base de la corniche dolomitique ou calcaire du Muschelkalk supérieur, ses affleurements sont presque toujours masqués et ne peuvent s'observer qu'occasionnellement dans des travaux de fouille : tranchée A.E.P. de Villars-Saint-Marcellin (1959), de Bousseraucourt (1968).

Couches grises (t4b) : marnes schisteuses plus ou moins dolomitiques, de teinte grise à gris verdâtre dominante, imperméables, se délitant aisément à l'air et comprenant des lits, plaquettes et bancs de dolomie et de gypse. En surface, cette formation est affectée de fréquents et importants phénomènes de solifluxion et de cryoturbation. Puissantes de 10 à 15 m dans la partie est de la feuille, elles diminuent notablement d'importance vers l'Ouest (6 à 10 m maximum entre Châtillon-sur-Saône et Bourbonne). D'abondantes couches de gypse, interstratifiées avec les marnes, ont pu être mises en évidence par sondages dans la région de Bourbonne à la limite ouest de la feuille. Mais aucun indice salifère ou source salée n'a été rencontré jusqu'à présent dans la région couverte par la feuille Monthureux ni à ses abords immédiats.

Couches rouges : Argiles bariolées (t4a). Également imperméable en grand, mais susceptible comme l'horizon supérieur de se prêter à des cheminements d'eau ascendants par lessivage de certains de ses constituants solubles (Bourbonne-les-Bains), cet important niveau est représenté par une série de 20 à 30 m de schistes marneux ou argileux multicolores (verts, gris et rouges) avec pseudomorphoses de sel gemme (repère), plaquettes gréseuses, passées gypseuses et dolomitiques, délits finement micacés, devenant de plus en plus sableux et gréseux vers la base.

Rarement bien exposées en surface, comme les précédentes, ces couches sont épisodiquement mises à jour dans des fouilles et travaux d'équipement où elles apparaissent souvent profondément solifluées (cimetière de Châtillon-sur-Saône, tranchées A.E.P. de Claudon, Bousseraucourt, Ameuvelle, etc.). Les argiles bariolées du Muschelkalk moyen ont été de longue date exploitées en de très nombreux points pour la fabrication de tuiles, briques et réfractaires (Tignécourt, Villars-Saint-Marcellin, Monthureux-sur-Saône, Saint-Julien, Regnévelle, Martinville). A l'heure actuelle seules demeurent en activité les carrières de la tuilerie de Passavant.

Dans le secteur de Regnévelle, il n'a pas été possible, sur la carte, de séparer les Couches blanches (t4c) des Couches grises (t4b).

t3. Muschelkalk inférieur : Grès coquillier. Sur 8 à 10 m, cet étage comprend une alternance de passées ou bancs gréseux francs, psammitiques, de teinte brun-rouge ou gris verdâtre, et de schistes argileux, sableux, également micacés, de teinte rouge dominante.

Toutefois, l'apparition progressive vers le bas des niveaux gréseux, bien établie, par exemple, dans les sondages de Bourbonne-les-Bains, rend imprécise la limite entre cette série et la formation sus-jacente. Il semblerait qu'il y ait continuité de sédimentation.

Hormis quelques lits noduleux et traces de pistes, aucun fossile caractéristique n'a

été recueilli à ce niveau. Il apparaît que les faciès typiques de l'étage, bien développés plus au Sud-Est dans la région de Lure, sont réduits sur la totalité du territoire couvert par la feuille Monthureux.

t2. **Buntsandstein supérieur : Grès bigarré.** Cette formation constitue l'une des parties principales, relativement homogène et très résistante à l'érosion, de la couverture sédimentaire sur l'axe morvano-vosgien. Elle représente le support géologique du vaste massif forestier qui s'étend entre la Saône, l'Ourche et le Coney, dans la partie nord-est de la feuille, aux environs de Monthureux et de Passavant-la-Rochère.

Dans le secteur de Châtillon-sur-Saône—Jonvelle, où elle réapparaît en horst surbaissé, elle constitue l'enveloppe du socle cristallin mis à jour par la Saône et l'Arpance.

Le grès bigarré représente un massif de grès siliceux dominants dont la puissance d'une cinquantaine de mètres aux limites nord-est de la feuille, diminue progressivement jusqu'à 38-35 m vers le Sud et le Sud-Ouest (Selles—Jonvelle), 23 m au centre de la feuille (forage de Godoncourt), et à une vingtaine de mètres à sa limite occidentale (forages de Bourbonne-les-Bains).

En raison du caractère transgressif de leur dépôt du Nord-Est vers le Sud-Ouest, c'est-à-dire à partir du domaine germanique, on constate la disparition progressive des horizons de base de la série normale lorsque l'on parcourt la région suivant cette direction.

La masse du Grès bigarré a été subdivisée en deux horizons distincts :

t2b. **Grès à Voltzia.** Au sommet, se présentent des alternances de bancs plus ou moins fissiles de grès fins, micacés, avec passées psammitiques, brun-rouge, gris verdâtre ou blanchâtre, susceptibles d'être débités, suivant leur plan de stratification, en dalles minces (*laves*) anciennement exploitées comme éléments de couverture. Des intercalaires schisteux (*argile-limite*) forment les lits séparatifs de ces bancs régionalement désignés sous le nom de *grès argileux* (4 à 8 m en moyenne).

Au-dessous s'observe une *haute masse* de grès fins, constellés de muscovite, qui se présentent en bancs massifs dont l'épaisseur peut atteindre 1 à 2 m ou plus, avec minces joints ou filets schisteux séparatifs. Des lits ou zones lenticulaires de schistes argileux, verdâtres ou rougeâtres, y sont localement interstratifiés. La roche est constituée de grains de quartz anguleux ou roulés réunis par un ciment arkosique plus ou moins lâche conférant une porosité totale assez élevée à la formation. Celle-ci est ainsi dotée, selon sa position structurale, d'intéressantes propriétés aquifères. Aux affleurements, les passées schisteuses forment des écrans aquifères locaux donnant lieu à des suintements et lignes de sources.

Dans tout l'étage, dont la puissance est de l'ordre de 8 à 12 m, sont disséminées des empreintes végétales charbonneuses de teinte brun-ocre en surface, pyriteuses en profondeur. Ces fossiles végétaux, dont on ne recueille le plus souvent que des débris macérés ou des fragments d'apparence ligneuse, appartiennent à plusieurs familles : Conifères (*Voltzia heterophylla*), Cycadées (*Zamites*), Equisetacées (*Equisetum brongniarti*, *Calamites arenaceus*), Filicinées, etc.

Les assises les plus compactes du grès à *Voltzia* ont été très largement exploitées jadis pour pierres de taille, d'ornement et de construction, ainsi que pour la fabrication de meules, dans les nombreuses carrières signalées sur la carte et qui sont aujourd'hui pratiquement abandonnées. Les centres d'extraction les plus réputés se trouvaient à Jonvelle, Passavant, Selles, Monthureux et Châtillon-sur-Saône. On note que le centre de ces localités, d'origine médiévale, est bâti sur des éperons rocheux du Grès bigarré demeurés en relief en bordure de la Saône.

t2a. **Couches intermédiaires.** Sous le Grès à *Voltzia* se trouve un massif de grès souvent plus grossiers, de moins en moins micacés, parfois dolomitiques, avec taches et amas friables d'oxyde de manganèse et d'argile, présentant de fréquentes figures de stratification entrecroisée et des zones d'altération celluleuses (érosion alvéolaire).

Quelques filets schisteux sillonnent et découpent la masse dont la teinte est gris blanchâtre, gris jaunâtre ou gris-brun, gris verdâtre ou rosé. Les grains de quartz anguleux donnent aux cassures de la roche un aspect scintillant souvent très accusé.

Assez généralement, les horizons de base de cette formation se chargent de galets de quartz blanc, laiteux ou roses (dragées), accessoirement de galets de quartzite gris et de petites lentilles de marne verte. Ces éléments roulés sont des indices de repérage essentiels dans la série infratriasique. Leur répartition toutefois capricieuse peut conduire localement à la formation d'un vrai conglomérat à quartz blanc, très différent de celui du Grès vosgien. Durs et compacts, les grès conglomératiques des Couches intermédiaires donnent fréquemment lieu à des escarpements rocheux très apparents dans la morphologie, ainsi qu'à des éboulis massifs (Droiteval, haute vallée de l'Ourche).

ti. **Buntsandstein moyen : Grès vosgien.** Cet étage, qui représente l'extrême base, nettement transgressive, de la série triasique, n'affleure et ne semble exister, d'ailleurs à l'état rudimentaire, que dans les secteurs nord-est et nord de la feuille Monthureux, aux approches des feuilles Plombières et Vittel, au fond des vallons de l'Ourche et de quelques affluents secondaires de la Saône et du Coney.

Dans la région comprise entre Godoncourt, Châtillon et Bourbonne, les recherches en ont démontré l'absence et montré le contact direct du Grès bigarré sur le socle cristallin. Toutefois, compte tenu de l'irrégularité de la surface de ce dernier, il n'est pas exclu que des dépôts localisés du Grès vosgien puissent y être ultérieurement mis en évidence.

A ses affleurements, l'étage, toujours de puissance réduite, comprend deux horizons-repères souvent masqués par les abondants éboulis du Grès bigarré.

Zone limite violette. Directement sous les Couches intermédiaires conglomératiques s'observe un niveau argilo-gréseux panaché, à granulométrie souvent très hétérogène, d'épaisseur variable généralement faible (0,1 à 1 m maximum), de teinte verte, violette ou lie-de-vin, associé à des galets de quartz et de quartzite et à des nodules ou masses silicifiées, d'aspect calcédonieux, de teinte rouge corail à rouge brique, à grain très fin, cassure conchoïdale, avec veinules ou géodes de quartz cristallisé, les masses les plus importantes pouvant prendre la forme de brèches. Cet horizon à *cornaline* est accompagné localement d'argiles vertes et rougeâtres imperméables qui déterminent un niveau d'eau à la base des grès à dragées de quartz (Notre-Dame de la Source, Claudon)

Ailleurs, la zone-repère est limitée à une passée conglomératique dont les éléments sont liés par une matrice jaspée.

Conglomérat du grès vosgien. C'est un poudingue grossier, peu cohérent, dont les éléments, généralement arrondis et pouvant atteindre et même dépasser la grosseur du poing, sont constitués de quartzites bruns, gris ou roses, en proportion souvent dominante, de quartz blanc ou laiteux, accessoirement de roches cristallines ou métamorphiques et de phanites noirs. Ces galets roulés, de forme ovoïde, sont réunis par un ciment gréseux et siliceux, à grain grossier, peu cohérent. Divers oxydes donnent à l'ensemble une patine rouge, parfois verdâtre.

Ces matériaux détritiques se présentent sous une puissance généralement très faible, 1 à 2 m tout au plus, qui se réduit par places à un simple cordon de galets, lesquels sont disséminés dans les éboulis de piémont et dans les alluvions des ruisseaux. Ils apparaissent alors comme d'excellents indices de la présence du Grès vosgien dans le secteur étudié.

TERRAINS CRISTALLINS ET CRISTALLOPHYLLIENS

Bien que n'affleurant que sur de minimes étendues, et souvent de façon ponctuelle, les boutonnières ouvertes par l'érosion sur le substratum magmatique, éruptif ou

métamorphique de la feuille Monthureux représentent néanmoins des témoins importants pour la connaissance structurale et l'interprétation paléogéographique de la région.

Toutefois, leur dissémination et l'absence de recherches systématiques par sondages sous la couverture triasique n'autorisent pour l'instant aucune synthèse de l'ensemble du socle hercynien sous-jacent à cette couverture.

Chacun des pointements de ce dernier sera donc sommairement défini ci-après d'après les roches particulières que l'on y rencontre communément : la localisation des affleurements est donnée en coordonnées Lambert, zone centrale II.

La Fosse Sauvage ($x = 867,3$; $y = 345,7$). A la cascade de ce thalweg secondaire abrupt, mylonite de socle injectée de quartz filonien massif avec chlorite et mica doré.

Le Vilain Rupt ($x = 865,3$; $y = 345,5$). Gneiss granitoïde gris rosâtre, très dur, à grain fin, biotite souvent chloritisée, composition quartzo-plagioclasiq, nombreuses inclusions de zircon et de leucoxène, muscovite associée rare. Des enclaves de granite beaucoup plus grenu montrent localement une interpénétration des masses métamorphiques (recristallisation probable d'une arkose) et granitiques.

La Forge-Neuve d'Hennezel ($x = 878,04$; $y = 345,51$). Au fond du thalweg de l'Ourche, 500 m à l'Ouest de l'ancienne forge, granite rose piqueté de gris-vert, à tendance monzonitique, hololeucocrate, cataclásé, à texture grenue avec gros cristaux de feldspath potassique maclés Carlsbad, lamelles de chlorite et de biotite chloritisée. La roche est sillonnée de nombreuses microfissures remplies de fins micas blancs.

Maison forestière de Sénennes ($x = 877,42$; $y = 344,72$). Granite mylonitisé, de texture grenue, brun-rouge à rose, à biotite chloritisée, plagioclases pseudomorphosés, orthose perthitique, quartz à extinction roulante et quartz néogène cimentant de fines cassures de la roche. Dans le même secteur s'observe une rhyolite à tendance microgranitique, très altérée et de teinte violacée.

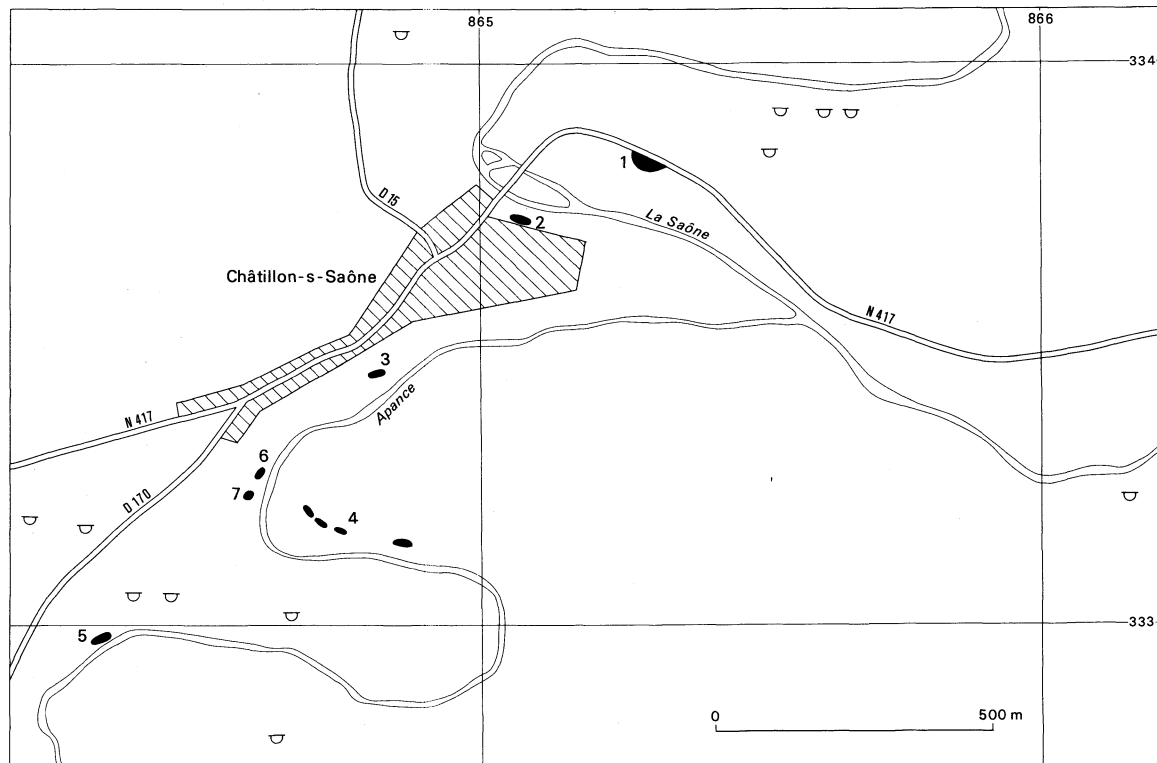
Droiteval ($x = 875,70$; $y = 344,65$). Immédiatement à l'Ouest du point coté 259, l'Ourche a mis à jour un pointement de microgranite porphyrique altéré, de teinte brun-rouge, à biotite chloritisée avec un caractère subvolcanique très net : associations micropegmatitiques abondantes, associations microgrenues de quartz et de feldspath avec nombreuses et fines paillettes de séricite. Composition et structure de la roche sont identiques à celles des microgranites de la verrerie de Selles.

La Carrière rouge ($x = 879,04$; $y = 340,78$). Différents types de roches en contact les uns avec les autres : microgranite, filons de mylonite, pyroméride à gros sphérolites quartzo-feldspathiques dans un liant contenant des agrégats de biotite déferriée, des microlites d'orthose et du quartz ; le tout fortement teinté par une abondante pigmentation d'hématite, d'où le nom du lieu-dit.

Bois des Sept Sources ($x = 878,70$; $y = 339,70$). Microgranite porphyrique altéré, brun-rouge violacé, à deux micas. Le fond est quartzo-feldspathique avec rares micas blancs et cristaux d'oligoclase séricitisé, feldspath perthitique avec inclusions de plagioclase et grains de quartz xénomorphe. Lamelles de biotite entièrement chloritisées avec concentration de minéraux opaques à l'intérieur des lamelles.

Le Bas des Cuves ($x = 875,80$; $y = 338,60$). Granite rose à structure grenue, hétérocristalline, fortement cataclásée, orthose maclée Carlsbad, albite et biotite chloritisée, nombreuses inclusions de sphène, apatite et zircon. A proximité de la faille majeure sont associés à ce granite des *tufs andésitiques* de teinte brun violacé à verdâtre, très durs, à arêtes coupantes, ayant donné lieu à une exploitation pour matériaux d'empierrement. Selon N. Théobald, ces tufs appartiennent probablement à la série de roches volcaniques permienes assez fréquentes dans les Vosges méridionales (bassin de Ronchamp, Val d'Ajol). P.L. Maubeuge interprète par contre, mais sans preuves décisives, le pointement de Passavant comme un témoin de coulées éruptives du Dinantien.

AFFLEUREMENTS DU SOCLE CRISTALLIN DU SECTEUR DE CHÂTILLON-S-SAÔNE



Route forestière Pentecôte ($x = 881,70$; $y = 340,30$). Deux types de roche sont mis à jour par les carrières ouvertes en ce point : a - massif de micropegmatite auréolée, violacée à brun pâle, avec phénocristaux de plagioclase, orthose, quartz et micas dans une pâte à structure microgrenue ; b - granite franc, rose, violacé à taches vertes, cataclaté et recristallisé.

Viaduc de Passavant ($x = 876,42$; $y = 336,50$). Sous la culée sud du viaducaffleure une roche très dure et cohérente rouge-brun ferrugineux présentant une structure mylonitique provenant de la recimentation d'un granite à biotite par des éléments fins cataclasés (goethite et quartz) et par des éléments de néoformation (quartz néogène à extinction normale). Cette roche a été considérée comme le chapeau d'un massif granitique sous-jacent beaucoup plus étendu.

Secteur de Châtillon-sur-Saône. Sept affleurements, très localisés et ponctuels, ont été reconnus, certains de longue date, dans la localité et à ses abords, en fonds de vallées de la Saône et de l'Apance, sur une distance de 1400 m environ de part et d'autre d'un axe dirigé NE-SW (cf. plan de situation à 1/10 000).

1 - *Carrefour cote 237* ($x = 865,29$; $y = 333,81$), rive gauche de la Saône : granite hololeucocrate brun et rougeâtre, cataclaté et partiellement recristallisé, oligoclases séricitisés, quartz xénomorphe à extinction roulante, rares micas, biotite chloritisée, zircon et leucoxène accessoires (A. Tegye, 1970).

2 - *Usine de Châtillon* ($x = 865,07$; $y = 333,73$), rive droite de la Saône : sous la falaise de Grès bigarré (C. intermédiaires), toit du socle altéré et arénisé : granite de texture grenue et de même nature qu'au point 1.

3 et 4 - *Lisière NW du Grand Bois* ($x = 864,80$; $y = 333,45$), rive gauche de l'Apance et chapelet de pointements en rive droite autour du point ($x = 864,75$; $y = 333,16$) : granite brun-rouge et rose, monzonitique à biotite, cataclaté, texture grenue caractérisée par la présence de gros cristaux d'orthose maclés Carlsbad englobant les autres minéraux de la roche (oligoclase, quartz xénomorphe, biotites fraîches et tordues, zircon, apatite) (A. Tegye, 1970).

5 - *Amont pont des Perches* ($x = 864,32$; $y = 332,96$), rive gauche de l'Apance : granite monzonitique gris-brun et rose, à biotite, comparable au précédent.

6 et 7 - *Ancienne saboterie* ($x = 864,58$; $y = 333,25$), rive gauche de l'Apance : une petite exploitation a mis à jour une roche schisto-gréseuse pélitique, recristallisée dans des conditions épimétamorphiques, faciès des schistes verts, zone de la biotite. Les plans de schistosité sont subverticaux ; la teinte est brun violacé à brun sombre ; des filonnets quartzeux sillonnent la masse. L'étude pétrographique indique des schistes gréseux micacés, à biotite, de texture granolépido-blastique hétérogranulaire avec orientation parfaite des micas. Cristaux arrondis, de plus grande taille, de quartz et de feldspaths (A. Tegye, 1970).

Forage de Godoncourt (1969) (2-1, $x = 866,58$; $y = 339,25$). Sous un recouvrement de Trias moyen et inférieur de 40 m d'épaisseur, cet ouvrage a rencontré un socle de roches dures et très dures d'aspect cristallophyllien, de teinte brun-rouge sombre à gris violacé, dont les débris étaient imprégnés par une phase argileuse rouge sanguine. Il s'agit d'un gneiss fin mésozonal, pauvre en biotite, de composition chimique probablement granitique, mais à texture fortement laminée, avec cristaux-reliques de quartz.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Les divers éléments ainsi recueillis sur l'ensemble de la feuille Monthureux en un nombre très limité de points ou de secteurs étroitement localisés montrent la complexité du substratum antétriasique de cette coupure ; ils laissent percevoir

l'intensité des déformations profondes, des contraintes tectoniques et des phénomènes métamorphiques qui l'ont affecté.

Mais la dispersion des observations dont on dispose ne permet pas de connaître les relations profondes entre les boutonnières de roches cristallines visibles en surface et les masses hercyniennes constituant le soubassement général des dépôts triasiques.

Les entités et les particularités structurales propres à ce socle ancien qui s'ennoie sous une série sédimentaire de plus en plus épaisse vers l'Ouest ne peuvent donc être, pour l'instant, objectivement définies.

Tout au plus peut-on admettre comme plausible que d'importantes discontinuités, génératrices de processus hydrothermaux tels que ceux qui se révèlent plus à l'Ouest à Bourbonne-les-Bains, règnent en profondeur dans ces masses hercyniennes selon des lignes tectoniques soulignées par les fractures de la couverture sédimentaire.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Les principaux réservoirs aquifères contenus dans les séries infraliasique et triasique ont été signalés dans la description des divers étages qui les constituent. Quelques précisions seront ici données sur les niveaux les plus importants qui ont été mis à contribution pour l'alimentation en eau potable de diverses collectivités.

Les eaux faiblement minéralisées et de bonne qualité hygiénique captées dans les grès du Rhétien inférieur ne jouent ici qu'un rôle accessoire en raison de la faible étendue et de la position *perchée* de leur réservoir. Elles n'ont été captées qu'en un seul point (source des Gouttis, Mont-lès-Lamarche* : Q : 1,1 m³/h, ρ : 4200 ohms.cm à 20°). Dans le cirque infraliasique situé à l'Ouest de Mont, une ligne de petites sources issues du même niveau est à l'origine de la rivière Amance. Au Sud-Ouest de Villars-le-Pautel une source ferrugineuse peu abondante sourd dans les éboulis gréseux du bois des Perches.

Les horizons marneux de la base des Marnes irisées inférieures se trouvent en certains secteurs suffisamment désagrégés pour permettre la constitution de nappes localisées d'un débit parfois notable, mais dont la qualité chimique est incompatible avec les normes de potabilité du fait de leur teneur élevée en sulfates de chaux et de magnésie :

	ρ ohms.cm (*)	R.s. 105° mg/l	TH	SO ₄ = mg/l
Captage du Grivé, Mont-lès-Lamarche	451	2590	188°	1500
Source de la Mézelle, Bourbonne	511	2513	178°	1366

Les eaux qui se rassemblent et circulent dans le réseau plus ou moins karstique des dolomies et calcaires du Muschelkalk supérieur sont par contre d'un grand intérêt pratique et d'une utilisation très générale. Elles sont captées, soit à faible profondeur à partir de sources naturelles ou d'exurgences dont le débit est parfois important, soit plus profondément par puits ou forages. La minéralisation, de valeur moyenne, est essentiellement bicarbonatée calcique et magnésienne, avec une faible ou très faible teneur en sulfates et en chlore :

(*) Q : débit, ρ : résistivité, R.s. : résidu sec, TH : degré hydrotimétrique.

	Q m ³ /h	ρ ohms.cm	R.s. 105-110° mg/l	TH °fr	SO ₄ ⁼ mg/l	Cl ⁻ mg/l
Puits comm. Mont-lès-Lamarche	10	1557	427	40	46	4
Forage comm. d'Ainville (1-1)	8	1530	440	41	23	4
Captage du Ru-Senaide	25	1747	462	42	52	4,3
Source Pierka-Les Thons	2	1430	510	42	38	10,6
Source Voye Florent-Isches	4-6	1600	398	37	14	5,7
Captage communal-Voisey	-	1333	-	-	-	10,6
Capt. Haut-du-Pommier-Vougécourt	21	1756	-	41	17	7,1
Capt. La Rochotte-Villars-le-Pautel	46	1550	440	39	32	10,6
		à 2210	-	27	18	5,3

Les deux derniers captages alimentent un groupe de 12 communes réparties en deux groupements syndicaux dans la région sud de la feuille. Plus à l'Est, sur le plateau calcaire qui s'étend en rive gauche du Coney et de la Saône (secteurs de Vauvillers, Hurecourt, Polaincourt), on ne dispose d'aucun point d'eau naturel valable : des ressources ont dû être recherchées à longue distance plus au Nord dans les formations du Trias inférieur.

Des nappes libres ou captives sont en effet contenues dans le bon réservoir que représente le Grès bigarré dans les secteurs où sa position structurale est favorable. Une telle condition se présente notamment dans la zone d'affleurements située à la limite nord-est de la feuille où l'important groupe des sources du Morillon fournit au syndicat de la région de Vauvillers un débit de l'ordre de 180 à 200 m³/jour. En raison de l'absence de toute couverture calcaire et séléniteuse, les eaux sont ici très faiblement minéralisées, acides et agressives (pH : 5,2 à 6, TH : 1 à 6°, ρ : 30 000 à 50 000 ohms.cm). Parfois plus ou moins ferrugineuses (source de l'Étang), elles sont bactériologiquement très pures.

Des recherches ont été entreprises dans la vallée du Coney pour capter la nappe du Grès bigarré en profondeur sous le comblement alluvionnaire.

A la filature de Demangeville (7-17, 60 m - 1912), l'eau s'est révélée ferrugineuse et sulfatée.

Le forage de Selles (8-13, 43,8 m - 1971) a donné par contre une eau d'excellente qualité, légèrement bicarbonatée calcique et magnésienne, très peu chargée en fer (ρ : 4472 ohm.cm à 20°, pH : 5,9, TH : 11°, SO₄⁼ : 6 mg/l, HCO₃⁻ : 122 mg/l, Cl⁻ : 7 mg/l, Ca⁺⁺ : 24 mg/l, Mg⁺⁺ : 12 mg/l, Fe⁺⁺ : 0,1 mg/l, Q : 16 à 21 m³/h).

Plus au Nord-Ouest, dans la vallée de la Saône et près du centre de la feuille, le forage de Godoncourt (2-1, 50 m - 1969) qui a traversé le Grès bigarré sous une épaisseur comparable a montré une productivité élevée (Q spéc. : 1,7 m³/h/m). Mais ses eaux sont assez fortement chargées en sulfates alcalino-terreux et en chlorures alcalins (R.s. : 1174 mg/l, TH : 42°6, SO₄⁼ : 512 mg/l, Cl⁻ : 105 mg/l).

Si l'on met à part les émergences fortement sulfatées calciques des Marnes irisées inférieures qui ne semblent se prêter à aucune mise en valeur sur le plan industriel, la feuille Monthureux-sur-Saône n'est dotée d'aucune source thermale ou minérale reconnue.

MATÉRIAUX UTILES ET INDUSTRIES EXTRACTIVES

Anciennes exploitations de grès (moellons, pierres de taille et d'ornementation, meules) : t_{10a} - t₂ ; de calcaires et dolomies : t₈ - t₅ ; de gypse : t₇ ; de pierres à chaux grasse : t₅ ; de terre à briques et tuiles : t₄.

Mention spéciale doit être faite des deux principaux centres d'exploitation des ressources du sous-sol de la feuille :

— A Voisey (52), de vastes carrières ont été ouvertes dans le Muschelkalk supérieur en vue de l'exploitation de dolomies pour frittage et amendements et de bancs plus calcaires pour chaux grasse (usine de la Dolomie française - 55 000 t extraites en 1971).

— A Passavant (70), la tuilerie de la société R. Pourchot tire annuellement de la base du Muschelkalk moyen environ 25 000 t d'argile pour une production de 14 000 t de tuiles et de 3000 t de briques.

Pour mémoire, de très anciennes industries de transformation (verreries et forges) se sont implantées aux 18^e et 19^e siècles dans les districts de Claudon, Hennezel et Selles. Seule subsiste à l'heure actuelle la verrerie d'art de la Rochère (Passavant), héritière des traditions des *gentilhommes-verriers*.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

RÉPERTOIRE DES TRAVAUX SOUTERRAINS

Département de la Haute-Saône

Numéro d'archivage national	Commune	Désignation	Objet de la recherche Profondeur en mètres	Date d'exécution	Étage géologique	
					Orifice	Fond
7-26	Aisey	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 5	Reconn. 5,50	1960	OE (1,3 m)	t5
7-27	Aisey	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 6	Reconn. 10	1960	OE (3,05 m)	Fz ≥ 7 m
7-5	Aisey-et-Richécourt (rive d. Saône)	Liaison MN-MD P. 18	Reconn. 11,75	1964	Fz (10 m)	(t4b-c)
7-6	Aisey-et-Richécourt (carrefour D. 44)	Liaison MN-MD P. 19	Reconn. 20,00	1964	t5	t5
7-20	Aisey-et-Richécourt	Étude nappe de la Saône	Reconn. 7,1	1967	Fz (5,8 m)	(t4)
7-21	Aisey-et-Richécourt	Étude nappe de la Saône	Reconn. 6,8	1967	Fz (6,5 m)	(t4)
7-29	Aisey-et-Richécourt	Liaison MN-MD S. 85	Reconn. 29,5	1969	Fz	t4b
8-5	Basse-Vaivre (canal de l'Est)	Liaison MN-MD P. 14	Reconn. 26,5	1964	Fz (8,5 m)	t2
8-10	Basse-Vaivre	Forage communal	Eau 9,0		t2b	t2a-b

7-3	Corre (Le Breuil)	Liaison MN-MD P. 16	Reconn. 10,5	1964	Fz (5,5 m)	t4
7-4	Corre (rive gauche de la Saône)	Liaison MN-MD P. 17	Reconn. 10,5	1964	Fz (7-8 m)	t4-5
7-7	Corre (350 m SW de la gare)	Liaison MN-MD P. 20	Reconn. 10,1	1964	Fz (7,05)	t4a
7-8	Corre (Champ Choix)	Liaison MN-MD P. 21	Reconn. 10,3	1964	Fz (8,0 m)	(t5)
7-9	Corre (cote 261)	Liaison MN-MD P. 22	Reconn. 15,1	1964	t5	t5
7-1	Corre (R.R. 76)	Liaison Rhin-Rhône S. 76	Reconn. 10,0	1960	Fz (4-5 m)	(t4b)
7-30	Corre	Liaison MN-MD S. 89	Reconn. 40,0	1969	t4c	t4b
7-18	Corre	Étude nappe de la Saône	Reconn. 6	1967	Fz (6,0 m)	(t5)
7-17	Demangevelle	Filature Mangin (filature de Demangevelle)	Eau 60,0	1912	Fz	t2a-b
8-6	Demangevelle	Ferme du Frisémont (M. Raymond, à Vauvillers)	Eau 40,2	1934	t5	t4
8-6b	Demangevelle	Ferme du Frisémont (deuxième forage)	Eau 40,0	1959/60	t5	t4
8-4	Demangevelle	(Bord route D. 7) Liaison MN-MD P. 13	Reconn. 11,1	1964	OE	t2
7-2	Demangevelle	(Les Prays) Liaison MN-MD P. 15	Reconn. 10,1	1964	Fz (5,7 m)	t4
7-16	Demangevelle	(Bois Barbey) Liaison MN-MD P. 38	Reconn. 10,25	1964	t4	t4
7-31	Demangevelle	Liaison MN-MD S. 70	Reconn. 32,7	1969	t4b	t2
8-11	Demangevelle	Liaison MN-MD S. 71	Reconn. 41,4	1969	Fz (7 m)	t2

8-09	Hurecourt	Entonnoir de la Feuille (doline)	Reconn. 18	reconnu 1963	(Muschelkalk)	(Muschelkalk)
6-1	Jonvelle	Liaison MN-MD S. 86	Reconn. 33,5	1969	t2b	γ
7-11	Montcourt	(Champ Marron)	Reconn. 16,3	1964	t5	t5
7-10	Montcourt	Liaison MN-MD P. 24 (Bois de Fays)	Reconn. 15,2	1964	t5	t5
7-32	Montcourt	Liaison MN-MD P. 23 Liaison MN-MD S. 87	Reconn. 34,0	1969	Fz (8,8 m)	t4a
7-33	Montcourt	(Bois de Vouécourt)	Reconn. 51,1	1969	(t5)	t4
7-28	Ormoy	Liaison MN-MD S. 90 P. & Ch. Écluse d'Ormoy 2 sondages dans l'écluse	Reconn. 1,5 et 2	1957	(béton)	(t5)
7-24	Ormoy	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 3	Reconn. 9,00	1960	Fz (5,0 m)	t5/(t4c)
7-25	Ormoy	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 4	Reconn. 5,50	1960	Œ (2,2 m)	t5
4-1002	Passavant-la-Rochère (La Plisse)	Liaison MN-MD P. 7	Reconn. 15,15	1964	t4b	t4a
4-1003	Passavant-la-Rochère (La Baraque)	Liaison MN-MD P. 8	Reconn. 15,10	1964	t4a	t2
4-1004	Passavant-la-Rochère (Bois de Passavant)	Liaison MN-MD P. 9	Reconn. 15,0	1964	t3	t2b
4-1005	Passavant-la-Rochère (Ronde Scie)	Liaison MN-MD P. 10	Reconn. 15,2	1964	t3	t2b
8-2	Passavant-la-Rochère (Goutte Bastien)	Liaison MN-MD P. 11	Reconn. 20,15	1964	t4a	t2
8-3	Passavant-la-Rochère (Pré de l'Essart)	Liaison MN-MD P. 12	Reconn. 10,5	1964	Fz	t4b
7-14	Passavant-la-Rochère (Le Bernardin)	Liaison MN-MD P. 36	Reconn. 15,0	1964	Œ	(t5)

7-15	Passavant-la-Rochère (bord route D. 50)	Liaison MN-MD P. 37	Reconn. 15,0	1964	t4b	t4a
4-6	Passavant-la-Rochère (N. de la Plisse)	Liaison MN-MD S. 61	Reconn. 31,5	1969	t3	brèche de faille
4-7	Passavant-la-Rochère (La Plisse)	Liaison MN-MD S. 62	Reconn. 51,5	1969	Fz/t4a	t2
8-12	Passavant-la-Rochère (Chem. de la Nava)	Liaison MN-MD S. 64	Reconn. 40,5	1969	t2	γ
7-22	Ranzevelle	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 1	Reconn. 4,05	1960	Fz (0,5 m)	t5
7-23	Ranzevelle	Liaison MN-MD Bief d'Ormoy n° 2	Reconn. 9,15	1960	Fz (5,8 m)	t5/(t4c)
7-19	Ranzevelle	Étude nappe de la Saône	Reconn. 5,8	1967	Fz (2,1 m)	(t4)
4-1001	Selles	Canal Rhin-Rhône R.R. n° 74	Reconn. 10,0	1960	(t4)	(t3)
8-1	Selles	Canal Rhin-Rhône R.R. n° 75	Reconn. 25,0	1960	(t3)	(t2)
8-13	Selles	Syndicat du Morillon	Eau 43,8	1971	Fz (4,9 m)	γ
8-08	Vauvillers	Gouffre du Cheval	Doline 12	1958	(Muschelkalk)	(Muschelkalk)
7-12	Vougécourt (Grisevaux)	Liaison MN-MD P. 25	Reconn. 23,45	1964	t5	t4
7-13	Vougécourt (Maleronce)	Liaison MN-ND P. 26	Reconn. 15,00	1964	t5	t5
7-34	Vougécourt (Bois de la Fourmi)	Liaison MN-MD S. 69	Reconn. 40,5	1969	t4a	t2

Département des Vosges

Numéro d'archivage national	Commune	Désignation	Objet de la recherche Profondeur en mètres	Date d'exécution	Étage géologique	
					Orifice	Fond
1-1	Ainville	Forage Ruston & Commune	Eau 35,0	1965	t5	t5
7-1001	Ameuvelle (Les Genèvres)	Liaison MN-MD P. 27	Reconn. 40,10	1964	œ/t6	t5
	Attigny	Liaison MN-MD S. 77	Reconn. 30,8	1969	t4a	t2b
	Châtillon-sur-Saône	Liaison MN-MD S. 102	Reconn. 33,7	1969	œ/t4c	t4a
3-2	Claudon (La Grange Rouge)	Liaison MN-MD P. 4	Reconn. 50,15	1964	t4a	t2a
4-1	Claudon (bord route D5)	Liaison MN-MD P. 3	Reconn. 25,0	1964	t2a	t1 (Z.l.v.)
	Claudon	Liaison MN-MD S. 57	Reconn. 11,5	1969	Fz (3 m)	γ
	Claudon	Liaison MN-MD S. 58	Reconn. 35,6	1969	t2b	t2a
	Claudon	Liaison MN-MD S. 59	Reconn. 32,0	1969	œ/t4a	t2a-b
	Godoncourt	Papeteries de Montfourat	Eau 25,0	1920/23	Fz (6,6 m)	t2a-b
2-1	Godoncourt	Forage communal	Eau 50 (capt. 44,5)	1969	E (7,8 m)	γ
	Godoncourt	Liaison MN-MD S. 79	Reconn. 30,7	1969	t4a	t2b

	Godoncourt	Liaison MN-MD S. 80	Reconn. 30,5	1969	E (5 m)	t2b
	Godoncourt	Liaison MN-MD S. 81	Reconn. 41,5	1969	t5	t4b
	Godoncourt	Liaison MN-MD S. 83	Reconn. 31,6	1969	OE/t4b	t4b
	Godoncourt	Liaison MN-MD S. 99	Reconn. 50,8	1969	E (4,5)/t4b	t4a
	Grignoncourt	Liaison MN-MD S. 88	Reconn. 39,7	1969	Fz (8 m)/t4a	t2b
	Martinville	Cie de l'Est (S.N.C.F.) Puits reconn. tunnel ligne Jussey-Darnieulles	Reconn. 22,85	1883	t4a	t2b
3-3	Martinville (La Grande Voivre)	Liaison MN-MD P. 5	Reconn. 16,5	1964	OE/t4a	(t2b)
4-2	Martinville (Tranchée Saint-Antoine)	Liaison MN-MD P. 6	Reconn. 15,3	1964	OE/t3	t2b
3-6	Martinville (Parfondrupt)	Liaison MN-MD P. 30	Reconn. 16,35	1964	t4a	t2b
	Martinville (Parfondrupt)	Liaison MN-MD P. 31	Reconn.	1964	-	-
3-7	Martinville (La Goutte-la-Noire)	Liaison MN-MD P. 32	Reconn. 15,30	1964	t4a	t2b
3-8	Martinville (Les Noues)	Liaison MN-MD P. 33	Reconn. 15,10	1964	t4b	t4a
3-9	Martinville (Chemin du Hayon)	Liaison MN-MD P. 34	Reconn. 15,00	1964	t4b	t4b
	Martinville (Le Vau du puits)	Liaison MN-MD P. 35	Reconn. 15,00	1964		
	Martinville	Liaison MN-MD S. 60	Reconn. 30,9	1969	t4a	t2b
	Martinville	Liaison MN-MD S. 84	Reconn. 33,4	1969	t5	t5a

1-2	Mont-lès-Lamarche	Puits communal	Eau 40,0	1967	œ/t5	t5
3-1	Monthureux-sur-Saône	Groupe scolaire Ville de Monthureux	Reconn. 10,0	1962	F (6 m)	t2b
	Monthureux-sur-Saône	Liaison MN-MD S. 78	Reconn. 35,5	1969	t4a	t2b
	Monthureux-sur-Saône	Liaison MN-MD S. 98	Reconn. 20,5	1969	t4a	t3
3-4	Regneville (Croix de Martinville)	Liaison MN-MD P. 28	Reconn. 40,0	1964	t6	t5
3-5	Regneville (Le Sillaumont)	Liaison MN-MD P. 29	Reconn. 15,0	1964	t4a	t2b
	Regneville (Les Essarts)	Liaison MN-MD S. 82	Reconn. 26,6	1969	œ (3,1)	t3-t4b
	Senaide	Captage de la Fontaine du Ru Commune et ville de Bourbonne		1966	t5	t5
	Les Thons (Chemin château Petit-Thon)	Liaison MN-MD S. 101	Reconn. 29,8	1969	œ/t4a	t2b

Département de la Haute-Marne

	Bourbonne-les-Bains	Captage de la Mézelle dit <i>Source des Américains</i>	Reconn. (4 à 6 m)	1917-18	t6-7	(t6-7)
	Voisey	La Dolomie Française Étude réserve gîte dolomit.	Reconn. 53,0	1949	t5	t5
	Voisey	La Dolomie Française Étude réserve gîte dolomit.	Reconn. 27,4	1949	t5	t5

Nota : L'abréviation « Liaison MN-MD » signifie : liaison fluviale à grand gabarit mer du Nord-Méditerranée.
La notation γ indique un substratum cristallin ou métamorphique sans autre précision.

BIBLIOGRAPHIE

Publications

- AUTRAN A. (1969) — Étude de trois fragments de roches du fond du sondage de Godoncourt. Note intérieure B.R.G.M., SNG/GEO G 1950.
- CORROY G. (1934) — Étude stratigraphique et tectonique des régions nord du seuil de Bourgogne et du bassin des eaux minérales vosgiennes. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t. 7, fasc. 1.
- CORROY G. (1938) — Contribution à la révision de la feuille de Langres, 2ème édition.
- DOBY A. (1908) — Les roches anciennes et le terrain permien de Châtillon-sur-Saône. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 146, p. 500-503.
- DROUOT M. (1863) — Notice sur les sources thermales de Bourbonne-les-Bains. *Ann. Mines*, 6ème série, t. III, p. 1-146.
- DURAND M. et JURAIN G. (1969) — Éléments paléontologiques nouveaux du Trias des Vosges méridionales. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 269, D.
- JACOULET M.J., THÉOBALD N. et THIÉBAUT J. (1960) — Données nouvelles de la région sud-occidentale des Vosges aux environs de Passavant-la-Rochère (Haute-Saône). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 250, p. 3345-3346.
- JACOULET M.J. (1960) — Étude géologique de la région de Passavant-la-Rochère (Haute-Saône). D.E.S. Besançon.
- JANNEL C. (1886) — Étude géologique de la ligne Jussey—Darnieulles. Compagnie des chemins de fer de l'Est. Paris.
- JANNEL C. (1893) — Étude géologique de la ligne de Vitrey à Bourbonne. Compagnie des chemins de fer de l'Est, Paris.
- JURAIN G. et PERRIAUX J. (1962) — Les seuils et les bassins de sédimentation des Vosges méridionales et leurs relations avec le seuil morvano-vosgien. 87ème Congrès des Sociétés savantes.
- JUNG D. (1958) — Étude d'un échantillon de roche cristalline du Bas des Cuves pour la Faculté des Sciences de Besançon (Prof. Théobald), Sarrebrück.
- KRAUT Fr. (1959) — Étude d'échantillons de roches cristallines de la région de Châtillon-sur-Saône, pour M. Maubeuge, Muséum d'histoire naturelle.
- MAUBEUGE P.L. (1960) — Quelques observations sur les roches anciennes de la région de Châtillon-sur-Saône. *Bull. Soc. Sc. de Nancy*, t. 19, n° 1, p. 24-29.
- MAYA Ch. (1964) — La liaison fluviale de la Saône à la Moselle. Étude géologique et géotechnique entre Corre et Nomexy. Thèse 3ème cycle, Besançon.
- MINOUX G. (1965) — Étude hydrogéologique de la région sud-est de Lamarche aux confins des Vosges, de la Haute-Marne et de la Haute-Saône. Rapport B.R.G.M., DSGR 65 A. 33.

- MINOUX G. (1968) — Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin hydrothermal de Bourbonne-les-Bains. Chap. I, p. 3-10. Rapport B.R.G.M., 68 SGL 093 BDP.
- MINOUX G. (1969) — Le forage de Gondoncourt (Vosges). Rapport B.R.G.M., 70 SGN 28 NES.
- PERRIAUX J. (1961) — Contribution à la géologie des Vosges gréseuses. *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lor.*, 18, 236 p., Strasbourg.
- Ponts-et-Chaussées — Service de la navigation. Liaison fluviale mer du Nord-Méditerranée (Rhin-Rhône). Étude géologique et géotechnique par l'Institut national polytechnique de Nancy (E.N.S.G.A.P.M.). 1ère campagne : 1964-1965 ; 2ème campagne : 1968-1969.
- RICOUR J. (1962) — Contribution à une révision du Trias français. Thèse. *Mém. Carte géol. dét. France*, Paris, 63, 471 p.
- RIGAUD F. (1880) — Notice sur les travaux exécutés à Bourbonne-les-Bains. *Ann. Mines*, 7ème série, t. XVII, p. 349-536.
- SCHIMPER W.P. et MOUGEOT A. (1844) — Monographie des plantes fossiles du Grès bigarré des Vosges. Leipzig, G. Engelmann, 83 p.
- TEGYEY A. (1970) — Étude de 12 échantillons de roches antétriasiques et cristallines de la carte géologique à 1/50 000 de Monthureux-sur-Saône. Note intérieure B.R.G.M., SGN/GEO G 3127.
- THÉOBALD N. (1958) — Un nouvel affleurement de roches cristallines sur la feuille de Langres (secteur nord de Passavant-la-Rochère). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (6), t. 8, n° 10, p. 207-208.
- THÉOBALD N. (1960-63) — Évolution tectonique post-hercynienne de la région Vosgéo-schwarzwaldienne. *in* Livre à la mémoire du Professeur P. Fallot, t. II, p. 159-177, Paris.
- THIRRIA E. (1833) — Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône. Imp. Outhenin Chalandre, Besançon.

Cartes géologiques

Cartes géologiques à 1/80 000 des départements de la Haute-Marne (ROYER et J. BAROTTE, 1859-1863), de la Haute-Saône (THIRRIA, 1833), des Vosges (E. de BILLY, 1848).

Cartes géologiques des environs de Bourbonne-les-Bains (DROUOT, 1863 - DOBY, 1909).

Carte géologique de Langres à 1/80 000 (RIGAUD, 1884), et sa réimpression (CORROY, 1938).

Carte géologique de Mirecourt à 1/80 000 (G. ROLLAND, 1883) et ses deux révisions (G. CORROY, 1936 - G. MINOUX et V. STCHÉPINSKY, 1965).

Carte géologique à 1/320 000, feuilles Dijon (1927), Metz (1937).

Cartes géologiques à 1/50 000, feuilles Jussey (CONTINI, 1968), Plombières-les-Bains (DESPREZ, M. DURAND, G. JURAIN, G. MINOUX, 1971), Vittel (G. MINOUX, 1964).

Archives et renseignements inédits

Directions départementales de l'Agriculture (Génie rural), de l'Équipement (Ponts-et-Chaussées et Service navigation), Circonscriptions Électricité de France, Service des mines, La Dolomie française, Société Pourchot, J. Limagne, Services géologiques régionaux du B.R.G.M. (Jura-Alpes, Nord-Est, Bassin de Paris), Banque des données du sous-sol (B.R.G.M.).

DOCUMENTS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés :

— pour le département de la Haute-Marne, au S.G.R. Bassin de Paris, 65, rue du Général Leclerc, B.P. 34, 77170 — Brie-Comte-Robert.

— pour le département de la Haute-Saône, au S.G.R. Jura-Alpes, 43, boulevard du 11 novembre, B.P. 6083, 69604 — Villeurbanne-Croix-Luizet.

— pour le département des Vosges, au S.G.R. Nord-Est, Le Longeau, Rozerieulles, 57160 — Moulins-lès-Metz.

— au B.R.G.M., 74, rue de la Fédération, 75015 — Paris.

AUTEURS

G. MINOUX, Ingénieur géologue au Bureau de recherches géologiques et minières,
N. THÉOBALD, Professeur à l'Université de Besançon.

20 juillet 1973

6 septembre 1973

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	2
<i>TRAITS GÉNÉRAUX DE LA STRUCTURE</i>	2
<i>HYDROGRAPHIE – RÉPARTITION ET IMPORTANCE DES EAUX SUPERFICIELLES</i>	3
<i>DISPOSITION DES ASSISES – MORPHOLOGIE ET TECTONIQUE</i>	3
DESCRIPTION DES TERRAINS	5
<i>TERRAINS SÉDIMENTAIRES</i>	5
<i>TERRAINS CRISTALLINS ET CRISTALLOPHYLLIENS</i>	14
GÉOLOGIE STRUCTURALE	17
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	17
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	17
<i>MATÉRIAUX UTILES ET INDUSTRIES EXTRACTIVES</i>	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	20
<i>RÉPERTOIRE DES TRAVAUX SOUTERRAINS</i>	20
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	27
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	29
AUTEURS	29