

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

**PONT-A-
MOUSSON**

PONT-A-MOUSSON

La carte géologique à 1/50 000
PONT-A-MOUSSON est recouverte par la coupure
COMMERCY (N° 52)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Vigneulles- -les- -Hatonchâtel	Chambley	Metz
St-Mihiel	PONT-A- MOUSSON	Nomeny
Commercy	Toul	Nancy



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France



NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
PONT-A-MOUSSON A 1/50000

par

M. ALLEMMOZ, J. CLER MONTE, C. GUILLAUME,
J. VOGT, P.L. VINCENT

1989

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	7
DESCRIPTION DES TERRAINS	8
<i>TERRAINS NONAFFLEURANTS</i>	8
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	8
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	16
<i>GÉOLOGIE STRUCTURALE</i>	16
<i>SISMICITÉ</i>	17
<i>MOUVEMENTS DE TERRAIN</i>	20
OCCUPATION DU SOL	21
<i>ARCHÉOLOGIE ET PRÉHISTOIRE</i>	21
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	22
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	22
<i>GÎTES MINÉRAUX</i>	25
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	26
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	26
<i>COUPES RÉSUMÉES DE SONDAGES</i>	26
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	26
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	34
AUTEURS	34

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La feuille Pont-à-Mousson est située en plein coeur de la Lorraine, presque intégralement sur le département de la Meurthe-et-Moselle dont Pont-à-Mousson est une sous-préfecture. Sa limite ouest coïncide à peu de choses près avec celle du département de la Meuse.

La vallée de la Moselle prend en écharpe la bordure est de la feuille et sépare la grande plaine de l'Est des plateaux lorrains à l'Ouest. Sur ces plateaux s'étend le Parc régional de Lorraine avec des vallées pittoresques comme celles du Rupt de Mad dans le Nord-Ouest, ou celle de l'Esch qui traverse la Petite Suisse lorraine à l'Ouest de Dieulouard. A la limite ouest de la feuille apparaissent les étangs installés sur les argiles de la Woëvre.

La majeure partie de la feuille est couverte par les affleurements du Dogger dont les termes inférieurs, les calcaires bajociens, constituent le front de la côte de Moselle (dominant de 150 m la plaine alluviale), du Sud-Est de Marbache au Nord-Ouest de Pont-à-Mousson, ainsi que plus à l'Est les buttes-témoins qui s'échelonnent d'Autreville à Champey, au sein de la dépression liasique.

Au centre, le Ruisseau d'Esch, affluent rive gauche de la Moselle, entaille profondément le plateau bajocien et atteint les couches argilo-calcaires du Toarcien.

Les niveaux à dominante argileuse du Bathonien supérieur et du Callovien forment la plaine de la Woëvre, en cuvette subcirculaire au Sud-Ouest ou morcellée en bandes étroites à l'Ouest par des failles et ondulations de direction NE-SW.

Au paysage de bois (avec étangs, en Woëvre) et de prés ou maigres cultures développés sur les formations jurassiques, s'oppose brutalement la concentration urbaine et industrielle de la vallée de la Moselle au pied de la côte, à proximité des exploitations de minerai de fer du bassin de Nancy (dont l'extension ne dépasse par Belleville, vers le Nord) et le long des voies de communication de part et d'autre de la Moselle canalisée.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La révision de cette feuille a été réalisée grâce aux données et aux levés effectués par le laboratoire de Géologie des ensembles sédimentaires (université de Nancy 1) pour les formations secondaires et P4U le BRGM pour les alluvions de la vallée de la Meurthe.

Cette révision a bénéficié des informations et connaissances acquises lors des levés récents des coupures à 1/50000 Nancy (2e édition, 1978) et Toul (3e édition, 1984).

L'effort a principalement porté sur la différenciation des faciès et le suivi de niveaux-repères géologiques (toit des Calcaires ocreux, des Grès médioliasiques, des Polypiers supérieurs, de l'Oolithe miliaire

supérieure) en vue de construire une carte structurale en isohypses qui a servi ensuite à la confection de la carte géologique proprement dite.

Précision des levés

Les courbes d'égaux altitudes (isohypses) des niveaux-repères, à partir desquelles les contours géologiques ont été construits, ont une précision moyenne de 5 m en altitude. Les meilleurs résultats sont obtenus en terrain peu accidenté et dans les zones à forte densité de points d'observation ou de forages (quart sud-est de la feuille).

Données des forages et travaux miniers

Les forages de Pont-à-Mousson (Wesphalien - Marnes à Amalthées), Atton, Blénod, Lesménils et Vilcey (Marnes à *Promicroceras* - Marnes à Amalthées), Vandières (passage Charmouthien -Toarcien), Thiaucourt (Marnes à septaria - Marnes à Rhynchonelles inf.), Maidières (Marnes à septaria - Calcaires sableux), Mamey (Conglomérat ferrugineux - Pseudo-Bâlin) ont été particulièrement utiles pour affiner la puissance des différentes formations.

Les relevés miniers du coin sud-est de la feuille ont été consultés avec profit ; aucun accident important n'y a été traversé.

Modifications par rapport à la première édition

Sinémurien s.l., Pliensbachien. A la différence de l'édition précédente qui n'en faisait pas mention, les épaisseurs suivantes ont pu être mesurées ou calculées : ensemble Calcaire ocreux - Marnes à *Zeilleria nummismalis*-Calcaires à *Productylioceras* (3 à 4 m), Marnes à Amalthées (75-100 m), Grès médioliasiques (15 m).

Toarcien. La puissance des Schistes carton et des Marnes à septaria atteint respectivement 15-25 m et 80-110 m, celle de la Formation ferrugineuse passe de 0 à 6 m (du Nord de Dieulouard vers le Sud-Est). Les Grès supraiasiques n'ont pas été reconnus.

Bajocien. Deux séries de Calcaires à polypiers ont été différenciées sur le terrain, totalisant 25 à 30 m d'épaisseur, de même que 10 à 15 m de Complexe à bancs gréseux (Pseudo-Bâlin) au toit du Bâlin (Oolithe miliaire inf.). Ce dernier forme avec les Marnes de Longwy un ensemble puissant de 20 à 25 m.

Bathonien. Quatre formations cartographiables constituent le Bathonien, de bas en haut : Caillasse à Anabacia (inférieure à 5 m), Marnes à Rhynchonelles inférieures (10 m), Caillasses à Rhynchonelles (5 m), Marnes à Rhynchonelles supérieures (20 m).

Les contours : Deux sortes de modifications sont apportées aux contours. D'une part, celles liées aux subdivisions lithostratigraphiques cartographiées, d'autre part celles résultant d'observations ou d'interprétations de faciès différentes.

Les modifications des *subdivisions lithostratigraphiques* portent sur le regroupement du Calcaire ocreux avec les Marnes à *Zeilleria nummismalis* et Calcaires à *Productylioceras* (14c5) (l'ensemble ne totalisant que 3

à 4 m), la différenciation du Bajocien inférieur et moyen en Calcaires sableux - Calcaires à entroques - Oolithe blanche (j1a), Polypiers inférieurs (j1b1) et Polypiers supérieurs (j1b2), celle du Pseudo-Bâlin (j1d1) au sein du Bajocien supérieur, et enfin celle de la Caillasse à Rhynchonelles (j2c) à la partie moyenne des Marnes à Rhynchonelles (j2b et j2d) bathoniennes.

Les *faciès* : les Marnes à *Promicroceras* n'ont pas été retrouvées (elles étaient mentionnées dans la région d'Atton), la Formation ferrugineuse est cantonnée en rive gauche de la Moselle au Sud de Belleville, par contre elle est présente immédiatement à l'Est de Dieulouard et affleure plus largement au NNW et au Sud de Martincourt, dans la vallée du ruisseau d'Esch. En outre, la majeure partie des Argiles de la Woëvre du quart nord-ouest de la feuille est à rapporter aux Marnes à Rhynchonelles.

La tectonique : si, d'une façon générale, les failles de notable importance figurant sur l'édition précédente sont confirmées, leur rejet peut maintenant être estimé et suivi, à partir de la carte structurale en isohypses. En outre, les ondulations affectant les terrains mésozoïques sont clairement mises en évidence ou nuancées avec, en particulier, l'*anticlinal de Lorraine ou de Pont-à-Mousson* et la *cuvette de Dieulouard*.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Elle est identique à celle décrite en détail à propos de la feuille Toul à 1/50 000 qui se trouve juste au Sud.

La feuille Pont-à-Mousson se trouve en Lorraine centrale. Les terrains secondaires reposent sur un *substratum hercynien houiller sarro-lorrain* alors qu'au Nord de la faille de Metz, celui-ci est de type *ardennais*.

Les dépôts biodétritiques continentaux à charbons *westphaliens*, issus de l'érosion des reliefs créés par la phase sudète et accumulés dans des dépressions subsidentes bordées d'un couvert végétal important, ont été traversés sur 800 m par le forage de Pont-à-Mousson (193.4.3). Basculés ou plissés lors de phases asturienne et saalienne, ils supportent ici directement (en l'absence de Permien, localisé à quelques bassins limités à la périphérie de l'ancien bassin carbonifère), avec une discordance angulaire marquée, les épandages fluviaux gréso-conglomératiques du *Buntsandstein*, puissants de 300 m. A ces derniers font suite, sur une centaine de mètres d'épaisseur, les sédiments calcaires du *Muschelkalk* accompagnant la transgression de la mer germanique, puis sur plus de 200 m, les séries lagunaires du *Keuper*.

Une nouvelle transgression marine, venue également de l'Est, se développe avec le *Lias*. Celui-ci, dont la puissance est de l'ordre de 250 m, correspond à un cycle sédimentaire avec la succession de faciès : arénitiques à faunes littorales et débris végétaux flottés du *Rhétien* ; calcaréo-argileux marins à ammonites et bélemnites de l'*Hettangien* au *Domérien* ; calcaréo-silteux du *Domérien terminal* ; argileux confinés au *Toarcien* ; enfin biocalcarénitiques ferrugineux à faunes littorales et débris de bois flottés de l'*Aalénien*. A cet épisode régressif succèdent sur près de 200 m, des séries essentiellement carbonatées récifales ou périrécifales à la base

(*Bajocien inférieur et moyen*), oolithiques au sommet (*Bajocien supérieur*) auxquelles succède, à partir du *Bathonien*, une sédimentation à dominante argileuse qui se poursuit pendant le *Callovien*. Ces derniers terrains, caractéristiques de la Woëvre, sont les formations mésozoïques les plus récentes actuellement observables sur la feuille.

Fracturées et ondulées au Tertiaire, en contrecoup lointain de l'orogénèse alpine, les formations mésozoïques de la Lorraine centrale sont contrôlées dans le détail (variations d'épaisseurs ou de faciès) par le jeu synsédimentaire de structures pérennes, en particulier l'anticlinal de Lorraine ou de Pont-à-Mousson (suivant la diagonale SW-NE), le synclinal de Savonnières - Dieulouard (au SE) et la faille de Metz (au NW).

Depuis la fin du Crétacé, l'ensemble de la Lorraine est émergé et soumis à une longue évolution continentale au cours de laquelle se dessine peu à peu le réseau hydrographique et les grands traits du paysage. Ce n'est cependant qu'au Quaternaire, avec la succession de périodes froides et de réchauffements et notamment sous l'action du gel, que la région prend son aspect actuel.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Le sondage de Pont-à-Mousson (x = 872,22 ; Y = 139,53 ; z = 191) confirme l'absence de Permien signalée par d'autres ouvrages profonds situés sur les feuilles Briey (Bois Châtel) et Audun-le-Roman (Serrouville), le Buntsandstein reposant directement sur le Westphalien carbonifère. Les différents niveaux mésozoïques ainsi traversés montrent une série triasique complète à laquelle font suite les couches du Rhétien, de l'Hettangien - Sinémurien et de la base du Pliensbachien, ces dernières étant d'ailleurs connues également à l'affleurement.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

Lias

l4C-5. **Lotharingien - Carixien (zones à *Echioceras raricostatum* et *Uptonia jamesoni*).** Calcaire ocreux, Calcaires à *Prodactylioceras davoiei*. Cet ensemble n'affleure qu'à l'Est des buttes-témoins de Mousson et de Lesménils dans le compartiment haut de la faille d'Atton. Sa puissance n'excède pas 4 m ; il peut se subdiviser de bas en haut en 1 m de Calcaire ocreux à *Oxynotyceras*, 1,50 m de marnes calcaires brunes et 1,50 m de calcaire marneux brun très riche en belemnites et ammonites dont *Fimbriylotoceras fimbriatum* en correspondance avec les Marnes à *Zeilleria numismalis* des auteurs.

l6a. **Domérien (zones à *Stokesi* et à *Margaritatus*).** Argiles à Amalthées. Ces argilites se chargent en silts et carbonates avec nodules calcaires et phosphates (septaria) vers le haut, leur épaisseur est en moyenne de 80 m

(75 m dès la région d'Atton et 95 m au forage de Vilcey-sur-Trey). Leur partie supérieure est jalonnée à l'affleurement par de nombreux nodules limonitiques. Elles ont livré *Amaltheus stokesi*, *A. margaritatus*, *A. subnodosus*, *A. gibbosus*, *Lythoceras fimbriatum*, de nombreuses espèces de bélemnites dont *Hastites clavatus*, des lamellibranches tels que *Aequipecten aequivalis* et *Harpax (Plicatula) spinosa*, enfin des échinodermes avec *Pentacrinus basaltiformis*.

16b. **Domérien (zone à Spinatum). Grès médioliasiques.** Il s'agit de silts argilo-calcaires alternant avec des argilites silteuses dont la fraction argileuse diminue vers le haut ; des nodules phosphatés de dimensions centimétriques à décimétriques n'y sont pas rares. Puissante d'une quinzaine de mètres, cette formation est très fossilifère avec ; *Pleuroceras spinatum*, *P. solare*, *P. hawskarensis*, *P. transiens*, *Rhynchonella tetraedra*, *Gryphea cymbium*, *Pseudopecten aequivalvis*, *Plicatula spinosa*.

17-8. **Toarcien inférieur et moyen. Schistes carton (zones à Tenuicostatum et à Serpentinus), Marnes à septaria, Grès supraliasiques (zones à Bifrons et à Insigne).** Les deux premières formations ont été regroupées sur la carte géologique ; la dernière n'a pas été observée avec certitude sur le terrain considéré ici.

La puissance de l'ensemble Schistes carton - Marnes à septaria atteint 90 m dans les régions de Atton, Lesménils, Bouxières et 150 m à Villers-sous-Preny et Vilcey-sur-Trey.

- Les Schistes carton (10 à 30 m) représentent un faciès typique du Toarcien inférieur sous la forme de marnes gris-noir finement feuilletées, pyriteuses et riches en matière organique, papyracées à l'altération météorique. Cette dernière provoque le gonflement et le foisonnement des feuillets argileux, posant ainsi problème en génie civil. Leur base, généralement nette, est marquée localement (butte de Mousson et de Xon) par un niveau très riche en nodules carbonatés et petites septaria tandis que leur limite supérieure est plus floue par absence de contraste lithologique. Souvent aplatie avec les feuillets marneux, la faune est abondante mais réduite quant aux espèces, avec en particulier : *Harpoceras falcifer*, *Phylloceras heterophyllum*, *Steinmannia (posidonomya) bronni*. Ces niveaux ont également livré des ichtyosaures et des poissons.

- Les Marnes à septaria (80 à 95 m) correspondent au Toarcien moyen mais elles affleurent généralement mal. Cette unité lithostratigraphique est classiquement subdivisée, de bas en haut, en Marnes à Bifrons, Niveau à Crassum, Marnes à *Astarte voltzi*, Grès supraliasiques.

Les Marnes à Bifrons (5 à 10 m) sont formées de marnes noires à plaquettes plus calcaires, bitumineuses, à nodules, avec *Hildoceras bifrons*, *Dactylioceras commune*, *D. subarmatum*.

Le Niveau à Crassum (1 m environ) leur fait suite avec son faciès caractéristique d'argilites silteuses grises à nodules phosphatés avec *Catacoeloceras crassum*, *Hildoceras bifrons*.

Les Marnes à *Astarte voltzi* représentent l'assise principale des Marnes à septaria. Il s'agit d'argilites silteuses micacées, bleu sombre, éventuellement feuilletées, riches en nodules calcaires cloisonnés (septaria) avec *Astarte voltzi* et *Harpoceras striatulum*.

Cette formation s'enrichit vers le haut en silts et, dans une moindre mesure, en calcaire avec les Grès supraliasiques à *Grammoceras (Harporoceras) striatulum*, *G. fallaciosum*, *Hammotoceras insigne*, *Lytoceras jurense*.

19. Toarcien supérieur - Aalénien. Formation ferrugineuse (zone à *Pseudoradiosa* à zone à *Concavum*). Rapportée au Toarcien supérieur et à l'Aalénien, elle appartient ici au bassin ferrifère de Nancy dont l'extension vers le Nord ne dépasse pratiquement pas l'alignement Pont-à-Mousson - Mamey.

Puissante de 5 m au maximum, la Formation ferrugineuse, ou *minette* (car c'est un minéral pauvre, à moins de 30 % de fer, et phosphoreux à 3 %) était encore exploitée récemment à la mine de Saizerais. Quatre couches minéralisées y ont été repérées, N1 à N4 de haut en bas, par P. Angot et J. Bichelonne (1939). Il s'agit d'une ferriarénite oolithique et bioclastique à matrice argileuse dominante (*couches rouges* et, à la base, *couches vertes*, chloriteuses), couronnée par le niveau conglomératique aalénien.

Les subdivisions désormais classiques établies par L. Bubenicek (1961) dans les bassins de Briey et de Longwy, où cette formation est beaucoup plus développée, ne peuvent être maintenues sur la feuille Pont-à-Mousson. En effet la disposition en corps lenticulaires est souvent de règle, particulièrement au niveau de la cuvette de Dieulouard. Les phénomènes de condensation stratigraphique sont fréquents ainsi qu'en atteste la faune par ailleurs très abondante et localisée verticalement. De nombreuses ammonites y ont été reconnues telles que *Dumortieria levesquei*, *D. striatulocostata*, *D. radians*, *D. moorei*, *Cotteswoldia spathi*, *C. costosum*, *C. sinon*, *Leioceras partitum*, *L. costatum*, *L. plicatellum*, *L. opalinum*, *Pleydellia buckmani*, *P. venustula*, *Brasilia bradfordensis*, *Ludwigia haugi*, *Graphoceras concavum*, *Erycites fallax*, *Tinetoceras scissum*, *Ludwigia purchisonae*. S'y ajoutent des bélemnites avec *Megatheutis tripartitus*, des astartes, *Homomya*, *Pholadomya*, *Lima*, *Pleurotomaria*, *Rhynchonella*, *Montlivaltia*, enfin des débris de plésiosaures, ichtyosaures et poissons.

Dogger

Aalénien s.s. Conglomérat sommital de la Formation ferrugineuse. La partie supérieure de la Formation ferrugineuse se termine par un conglomérat ferrugineux déjà signalé précédemment. Il n'a pas été individualisé cartographique ment étant donné sa faible épaisseur qui peut se réduire à une simple surface d'arrêt de sédimentation entre Lias et Dogger.

j1a. Bajocien inférieur (zones à *Sowerbyi* et à *Sauzei*). Puissant de 30 m environ, le Bajocien inférieur est représenté, de bas en haut, par :

- les Calcaires sableux (calcaires détritiques à intercalations argilo-silteuses bien marquées à la base) sur une vingtaine de mètres ;
- les Calcaires à entroques ou *Roche rouge* (entroquite à minces intercalations de calcaires sableux) ;
- enfin sur 1 à 2 m, lenticulaire, l'Oolithe blanche à *Clypeus angustiporus* (biocalcarénite oolithique). Ce dernier niveau serait peut-être à rattacher, J. Joly (1908) y ayant signalé *Stephanocera humphriesianum*, au Bajocien moyen.

Cette série qui a livré les genres *Soninia*, *Hyperlioceras*, *Stephanoceras* (*sauzei*) comporte aussi de nombreux lamellibranches tels qu'*Alectryonia*, *Gryphea*, *Pholadomya* et *Chlamys*.

j1b. **Bajocien moyen (zone à Humphriesianum)**. Il s'agit essentiellement de la formation des Calcaires à polypiers (25 à 30 m) où l'on peut distinguer une masse inférieure (j1b1) d'une masse supérieure (j1b2), séparées par le niveau de l'Oolithe cannabine (calcaire à grosses pisolithes sphériques). La disparition de cette dernière au Nord de Mamey rend alors toute subdivision impossible (j1b1-2).

Le faciès des Calcaires à polypiers est variable, des calcaires micritiques aux biocalcarénites oolithiques à stratifications obliques avec constructions récifales en coupoles (biohermes), dans la masse inférieure surtout, ou en couches (biostromes), plutôt propres à la masse supérieure cette fois. Les polypiers eux-mêmes sont le plus souvent massifs, associés à de rares formes branchues avec *Isastrea*, *Thamnastrea*. Les constructions sont environnées de micrites et argilites riches en lamellibranches, brachiopodes et échinodermes, avec *Pseudomonotis*, *Trigonia*, *Plagiostoma*, *Chlamys*, *Phasianella*. S'y ajoutent parfois des ammonites avec les genres *Teloceras* et *Stephanoceras*.

j1c-d. **Bajocien supérieur (zones à Subfurcatum. Garantiana et Parkinso-ni)**. Il est représenté par trois ensembles de formations calcaires à dominante oolithique avec, de bas en haut ; les Marnes de Longwy et le Bâlin ou Oolithe miliaire inférieure (j1c), puis le Complexe à bancs gréseux ou Pseudo-Bâlin (j1d1), enfin l'Oolithe à *Clypeus ploti* et l'Oolithe miliaire supérieure (j1d2).

- Le Bajocien supérieur commence avec les Marnes de Longwy, puissantes de quelques mètres et formées de calcaires argileux pseudo-oolithiques mal stratifiés et d'argiles silteuses biodétritiques avec intercalaires de calcaires gréseux ou pseudo-oolithiques. Le détritisme est plus marqué dans la région de Thiaucourt. De quinze à vingt mètres d'épaisseur, le Bâlin est un calcaire oolithique fin, à éléments isométriques, qui peut présenter localement un net enrichissement en niveaux coquilliers ou gréseux (vers la base). Les stratifications obliques sont fréquentes dans cette formation dont le toit est très souvent marqué par une surface taraudée riche en valves d'ostréidés.

- Le Complexe à bancs gréseux ou Pseudo-Bâlin, puissant de 10 à 15 mètres, est formé de calcaires bioclastiques oolithiques et pseudo-oolithiques à passées d'argilites et de calcaires gréseux. Sa base est très souvent marquée par un horizon à granules rouilles ; le *Niveau des Clapes*. Localement (Sud de Thiaucourt), le contact Bâlin/Pseudo-Bâlin est très flou, faute de critères caractéristiques permettant de les distinguer. Le Complexe à bancs gréseux peut être limité au toit par une dalle taraudée en tout point semblable à celle du Bâlin (à l'Est de Euvezin, lieu-dit Gros Bois, par exemple).

- Les termes les plus élevés du Bajocien sont représentés par 25 mètres d'Oolithe à *Clypeus ploti* et d'Oolithe miliaire supérieure. En contact bien net avec le Complexe à bancs gréseux sous-jacent, l'Oolithe à *Clypeus ploti* est constituée par une succession de marnes et calcaires à pseudo-

oolithes à cortex rouille, grossières, en stratifications horizontales, riches en *Clypeus ploti* auxquels sont associées des ammonites. Ce faciès passe progressivement vers le haut, avec récurrences pseudo-oolithiques, au calcaire oolithique franc, à ciment bien cristallisé, de l'Oolithe miliare supérieure. Celle-ci est indurée, taradée, couverte d'huîtres, souvent encroûtée d'oxydes de fer (minerai scoriforme de Husson) avec parfois gypse aciculaire diagénétique.

Particulièrement fossilifères, les Marnes de Longwy ont livré : *Ostrea acuminata*, *Pseudomonotis echinata*, *Trigonia*, *Homomya*, *Limatula*, *Stomechinus*, *Echinobrissus*, *Hemicidaris*. Parmi les rares ammonites, y ont été décrites : *Garantia longovicience*, *Strenoceras niortense* (M.G. Bleicher, 1877) puis *Garantiana garanti* et *Strenoceras* sp. (P.L. Maubeuge, 1953). La faune suivante a également été reconnue dans les autres formations, essentiellement associée aux termes pseudo-oolithiques : *Plagiostoma*, *Camptonectes*, *Gervillea*, *Trigonia*, *Pholadomya* (G. Gardet, 1943), *Parkinsonia* (*Gonolkites*) *subgaleata*, *P. eimensis*, *P. (Parkinsonia) complanata* (Complexe à bancs gréseux), *Parkinsonia* (*Gonolkites*) *convergens*, *P. (Parkinsonia) pachypleura* (Oolithe à *Clypeus ploti* et Oolithe miliare supérieure).

Bathonien. Le Bathonien est représenté par, de bas en haut, la Caillasse à *Anabacia* (zone à Zigzag, sous-zones à *Macrescens* et à *Yeovilensis*) et l'ensemble Marnes à Rhynchonelles inférieures, Caillasse à Rhynchonelles, Marnes à Rhynchonelles supérieures (de la zone à Zigzag à la zone à *Retrocostatum*).

j2a. **Caillasse à *Anabacia*.** Les niveaux inférieurs du Bathonien sont représentés par moins de 5 mètres de calcaires argileux grisâtres bioclastiques et pseudo-oolithiques, bioturbés, mal stratifiés. Les passées argileuses et coquillères y sont fréquentes. La Caillasse à *Anabacia* est riche en faunes diverses dont le polyplier *Anabacia porpites* (*orbulites*), *Pecten vagans*, *Pseudomonotis echinata*, *Limatula gibbosa*, *Camptonectes Lens*, *Plagiostoma*, *Mya*, *Terebratula*, *Zeilleria*, *Acanthothyris*, *Plagiocidaris*, *Acrosalenia*, *Clypeus*, *Echinobrissus*, *Holectypus*. J. Thierry y a déterminé les ammonites suivantes : *Parkinsonia* (*Oranicerus*) *wurttembergica*, *P. gy-rumbilicata*, *P. pseudomacrocephalus*, *Procerites schloenbachi*, *P. cf. imitator*, *P. (Gracilisphintes)* sp ..

j2b-j2c-j2d. **Marnes à Rhynchonelles inférieures, Caillasses à Rhynchonelles, Marnes à Rhynchonelles supérieures.** Les Marnes à Rhynchonelles inférieures (j2b), qui se développent sur une dizaine de mètres d'épaisseur avec un faciès d'argilites calcaires à brachiopodes et lamellibranches, marquent l'apparition d'une sédimentation à dominante argileuse. Celle-ci, après 5 mètres d'alternances marnes - calcaires à brachiopodes de la Caillasse à Rhynchonelles (j2c), va s'affirmer avec les Marnes à Rhynchonelles supérieures (j2d), sur 20 mètres de puissance.

On doit à G. Gardet (1945) les faunes suivantes associées à ces niveaux : *Montlivaltia nummismalis*, *M. decipiens*, *M. labechei*, *M. trochoides*, *Rhynchonella alemanica*, *R. concinna*, *R. polonica*, *R. badensis*, *R. palma*, *Terebratula intermedia*, *T. dipthycha*, *T. fleischeri*, *T. marmorea*, *T. badensis*, *T. globata*, *Zeilleria lagenalis*, *Z. ornithocephala*, *Acanthothyris spinosa*, *Ostrea knori*, *O. acuminata*. J. Thierry a pour sa part reconnu au Sud de la feuille, dans le Toulais, *Parkinsonia* (*Oranicerus*) sp.

(Marnes à Rhynchonelles inférieures et Caillasse à Rhynchonelles), *Procerites* sp. et *P. subprocerus* (Caillasse à Rhynchonelles).

j3. **Callovien. Argiles de la Woëvre (de la zone à *Macrocephalus* à la zone à *Mariae*).** Elles n'affleurent pratiquement jamais. Ce sont des argiles calcaires gris à bleu dont la puissance peut atteindre jusqu'à 160 mètres sur les feuilles voisines Toul ou Commercy. La partie inférieure de la formation (20 m), couvre selon J. Thierry, les zones à *Macrocephalus*, *Gracilis* et *Jason* avec : *Kamptokephalites* sp., *K. herveyi*, *Macrocephalus macrocephalus*, *M. cf. macrocephalus*, *M. sp.*, *M. compressus*, *Rhemannia* sp., *Indosphinctes (Elatnites) cf. graciosus*, *Proplanulites cf. teysseiri*, *Reineckeia* sp.

Formations superficielles

Exception faite du fond de la vallée de la Moselle, les alluvions ne sont guère développées, notamment en ce qui concerne les alluvions anciennes.

Le remarquable système de successions de nappes étagées qui bordent la Moselle sur la feuille Toul disparaît en aval de Gondreville. Sur la feuille Pont-à-Mousson, il n'existe rien de comparable par son importance sauf, très localement, à Dieulouard où subsistent deux ou trois niveaux étagés bien structurés. Ailleurs, à l'exception de la belle terrasse d'Atton, la vallée n'est bordée que d'une manière discontinue par des alluvions anciennes plus ou moins dégradées comme à Belleville, Bezaumont, ou en aval de Pont-à-Mousson.

Il est fort probable qu'il existait autrefois un système de terrasses d'alluvions étagées qui a été quasi entièrement balayé par les glissements de terrain ayant affecté et affectant encore les marnes du Toarcien dans lesquelles ont été taillé les versants de la vallée, au cours du Quaternaire.

Si les alluvions du fond de la vallée et de sa bordure appartiennent incontestablement à la Moselle, il n'est pas douteux que les alluvions de Dieulouard et en particulier les plus élevées ont été mises en place par la Meurthe avant que la Moselle ne se joigne à cette rivière.

Fw, Fx. **Alluvions anciennes de Dieulouard.** A l'Ouest et au Sud-Ouest de cette localité s'étagent sur des replats successifs des alluvions anciennes depuis 260 m jusque 200 m environ.

Il est possible de distinguer 2 à 3 niveaux, dont les limites ne sont pas très nettes, qui pourraient être rattachées à des nappes d'alluvions notées Fw et Fx par analogie aux feuilles voisines.

Ces alluvions siliceuses sont constituées pour l'essentiel de galets de quartz et quartzite issus du Trias gréseux (Grès vosgien et surtout Conglomérat principal) auxquels s'ajoutent quelques galets de grès et d'éléments du socle vosgien (granite). Souvent, l'observation de surface ne permet de déceler que des galets de quartz et quartzite. La taille des galets est fréquemment de l'ordre de 5 à 7 cm, parfois davantage. Ils sont mêlés à des sables roux plus ou moins argileux.

L'épaisseur de ces alluvions peut atteindre 2 m comme l'ont montrées les fouilles d'un lotissement au Sud-Ouest de la Quémine, en 1982, vers 225 m. Vers 260 m, les alluvions anciennes paraissent plus ou moins résiduelles et en partie érodées mais le manque de coupe ne permet pas de vérifier cette hypothèse. Quoiqu'il en soit, des galets épars se rencontrent un peu partout aux environs de Dieulouard. Les remaniements sont importants sur les versants entre les différents replats.

Au Nord de Marbache, G. Gardet (1935) et la première édition de la carte à 1/50000 signalent des alluvions anciennes dans le Bois d'Entre-Deux-Voies vers la cote 320 m. J. Petitgand (1972) signale un remplissage karstique de galets rouges vosgiens dans la grande carrière du Rocher à Marbache, ainsi que des galets épars sur le rebord du plateau vers 300 m.

Ces alluvions très élevées qui n'ont pas été retrouvées et celles notées Fw sur la nouvelle édition sont antérieures à la capture de la Moselle parce que trop élevées pour avoir été reprises par cette rivière. Ce sont sans nul doute des alluvions de la Meurthe.

Les alluvions Fx, les plus élevées (vers la cote 225) pourraient être antérieures à cette capture et appartiendraient donc toujours à la Meurthe alors que celles qui se trouvent un peu plus bas vers 215 m, mais portant la même notation Fx, pourraient être plus ou moins contemporaines de cette capture et pour partie mosellanes.

RFx. Résidus d'alluvions anciennes. Au Nord de la RD 910, Nord-Est de Pont-à-Mousson, des galets siliceux de quartz et quartzite mêlés à des sables limoneux tapissent le versant jusque vers la cote 225. Ces alluvions pourraient se rattacher à la nappe Fx de Dieulouard.

Fy. Alluvions anciennes des bords de la vallée de la Moselle. A Belleville, sur la rive gauche, et de Bezaumont à Champey sur la rive droite, la Moselle est bordée d'une manière discontinue par des alluvions plus ou moins étalées sur les versants jusqu'à la plaine alluviale actuelle dont elles ne sont séparées que par un talus de quelques mètres ou un glaciais faiblement incliné, comme au Sud de la ferme de Ponce ou au Nord de Bezaumont.

Si à Atton elles forment une belle terrasse vers 200 m d'altitude, le plus souvent elles ne présentent que quelques replats isolés en bordure de la vallée. Ces alluvions montent assez haut jusque vers 200 m et d'avantage au Nord-Est d'Atton où à la lisière des forêts de Facq et Juré elles atteignent 215 m, de telle sorte que localement il est permis de penser que ces alluvions, notées Fy, comportent deux niveaux ou appartiennent à deux nappes, mais les données sont insuffisantes dans le cadre de cette feuille pour répondre à cette question. En outre, il est possible que ces alluvions soient les restes d'une très importante nappe dans laquelle s'est encaissée la Moselle.

Ces alluvions sont siliceuses, constituées pour l'essentiel de galets de quartz et quartzite provenant du Trias gréseux, mêlés à des éléments de sable ou de grès plus abondants.

A l'Est d'Atton, entre les routes départementales D 49 et 120, les calcaires portent des limons plus ou moins sableux avec quelques petits galets dispersés. La présence de ces matériaux n'est cependant pas suffisante pour figurer des alluvions, même résiduelles, faute de données plus sérieuses. De toute manière, la communication avec la Seille à l'Est, parfois évoquée, semble exclue et il est probable que les résidus sableux et galets à l'Est d'Atton sont les vestiges de méandres de l'ancienne Meurthe CS. Errard 1939) ou de la Moselle.

Fz. Alluvions des fonds de la vallée et remplissage des fonds de vallons.

Le fond de la vallée de la Moselle est rempli par une nappe d'alluvions relativement épaisses qui porte la plaine alluviale actuelle. Cette nappe est généralement constituée d'alluvions grossières et sableuses recouvertes d'une couche de matériaux sablo-limoneux appelée recouvrement ou découverte par les exploitants de gravières. L'épaisseur de cette couverture limono-argileuse varie de 1 à 2 m, parfois moins. Les alluvions grossières et sableuses atteignent 3 à 7 m de puissance.

Ces alluvions grossières sont constituées de galets de quartz et quartzite provenant du Trias gréseux, d'éléments du socle vosgien (granite, microgranite, roche métamorphique) et de calcaire. Quartz et quartzite prédominent généralement, surtout dans les fractions les plus grossières.

Sur les bordures de la vallée, des apports latéraux par solifluxion des versants marneux du Toarcien ne sont pas rares et s'intercalent dans les alluvions grossières de la rivière (comme au Sud de la ferme de Poncé dans le Nord de la feuille).

Les alluvions des fonds de vallées secondaires et les remplissages des vallons sont généralement limono-argileux et emballent ou recouvrent des éléments calcaires plus ou moins abondants selon la nature des versants environnants.

B. Couverture li mono-argileuse ou argilo-limoneuse. Ces formations sont beaucoup plus restreintes que sur les feuilles Nancy ou Toul. Elles peuvent localement atteindre plusieurs mètres d'épaisseur, notamment sur les forêts comme celle de Facq et Juré où leur épaisseur est de l'ordre de 3 m au moins.

L'origine et la mise en place de ces dépôts sont mal connues. A des apports éoliens probables se mêlent des matériaux résiduels éventuellement plus ou moins remaniés par le ruissellement dans des proportions variables d'un point à l'autre.

A. Formation de versant : éboulis, colluvions, etc. Les formations de remaniements dues à la solifluxion des versants marneux n'ont été que rarement individualisées malgré leur développement et leur fréquence, notamment le long de la rive droite de la vallée de la Moselle.

Quelques formations de versant résultant de phénomènes complexes d'éboulis, colluvionnement, voire de solifluxion le long des falaises calcaires, n'ont été que localement identifiées.

Ces dépôts sont constitués d'éléments calcaires de taille variée emballés dans des argiles limoneuses. Localement, des pans de falaise ont pu s'écrouler comme vers Marbache ou Dieulouard.

X. Remblais, déblais (mines), remblais historiques (Pont-à-Mousson). Les principaux remblais ou déblais industriels lorsqu'ils sont connus figurent sur la feuille. Ils sont surtout localisés dans le fond de la vallée de Dieulouard à Pont-à-Mousson ou sur ses bordures.

Ce sont soit des déblais miniers comme à Dieulouard, ou des scories de métallurgie comme à Pont-à-Mousson, voire des cendres de la centrale thermique de Blénod-lès-Pont-à-Mousson stockées au Nord-Est de Loisy. Leur extension est souvent mal connue car les dépôts de scories et remblais sont fréquemment nivelés et urbanisés.

A Pont-à-Mousson, les remblais historiques de l'ancienne ville intramuros sont figurés, accrus de certaines infrastructures et remblais modernes.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Hormis les terrains en rive droite de la Moselle, assez régulièrement pentés de 20 % vers le Sud-Ouest, les pendages sont généralement très variables (en direction aussi bien qu'en valeur absolue) du fait des déformations souples et cassantes qui affectent cette région (cf. la carte structurale et la figure 1 présentant le cadre régional).

Structures souples

La feuille Pont-à-Mousson est traversée en diagonale NE-SW par l'*anticlinal* de *Lorraine*. Déjeté et faillé vers le Nord-Ouest, celui-ci est flanqué au Sud par la *cuvette de Tremblecourt* et surtout celle de *Dieulouard*, en terminaison du *synclinal* de *Savonnières*.

Ces déformations d'importance régionale sont compliquées dans le détail par des ondulations en creux ou en dômes.

Structures cassantes

Au Nord, essentiellement dans le coin nord-ouest, les failles se disposent en un système NE-SW, directionnel par rapport à l'anticlinal de Lorraine dont la retombée nord se trouve ainsi accentuée. Ces accidents sont des satellites de la faille de Metz (qui passe sur la feuille Chambley) et séparent à l'échelle régionale deux zones tectoniques fondamentalement différentes : au Nord le *compartiment messin* à directions tectoniques NE-SW et à substratum ardennais ; au Sud le *compartiment nancéien* où les directions sont orthogonales aux précédentes, le substratum étant carbonifère.

Au Sud (compartiment nancéien) les accidents sont transversaux, NW-SE, et affectent en particulier le synclinal de Savonnières – Dieulouard avec des rejets verticaux qui, suivant la portion de structure considérée, atteignent 50 mètres, voire 200 m, comme à Dieulouard. A regard SW

dans cette dernière localité et à Tremblecourt, ou bien NE comme à Pont-à-Mousson, ces accidents sont souvent compliqués dans le détail et peuvent s'accompagner de multiples cassures non représentables à cette échelle, ou de déformations souples qui entraînent localement des pentes très anormales. Ainsi la faille de Dieulouard, qui limite au Nord la cuvette tectonique, s'accompagne de déformations brutales qui se traduisent par des pendages de 15 à 30° vers l'Ouest au rocher de Dieulouard et de près de 40° vers l'Est à Jezainville.

SISMICITÉ

Sur une carte des intensités maximales recensées jusqu'alors, la région de Pont-à-Mousson fait partie d'une aire où une intensité de l'ordre de VI n'est connue que d'une manière ponctuelle, sans possibilité de généralisation (1).

A ce jour, aucun épicentre macrosismique n'est identifié dans ce domaine sous réserve de la poursuite de la révision de sismicité historique (2). De plus, aucun épicentre microsismique récent n'y apparaît, d'après le bilan établi pour une quinzaine d'années par le laboratoire de détection géophysique du CEA (3).

Autrement dit, les intensités relevées jusqu'ici sont dues à des séismes plus ou moins éloignés.

Sans être exhaustif, il est possible de distinguer les familles suivantes en donnant quelques exemples :

– séismes vosgiens, en particulier le 12.05.1682 le tremblement de terre de Remiremont ressenti à Metz ;

– séismes rhénans s.l., dénomination n'impliquant pas nécessairement une liaison tectonique avec le fossé rhénan, en particulier les :

- 18.10.1356, séisme dit de Bâle, ressenti notablement à Metz : "semblait que les maisons deussent choir..." (chronique de Philippe de Vigneulles),

- 30.11.1444, séisme signalé à Metz: "gros tremblement et crollement de terre..." (chronique de Philippe de Vigneulles) ;

– séismes alpins, par exemple le 25.07.1855 ;

– séismes souabes. Les plus importants des séismes sont ressentis dans la région de Pont-à-Nousson. A cet égard, il convient de mettre en relief les événements des jours suivants :

- 16.11.1911 : " à Pont-à-Mousson, lisons-nous, le plafond de la maison Lejaille s'effondra" (presse),

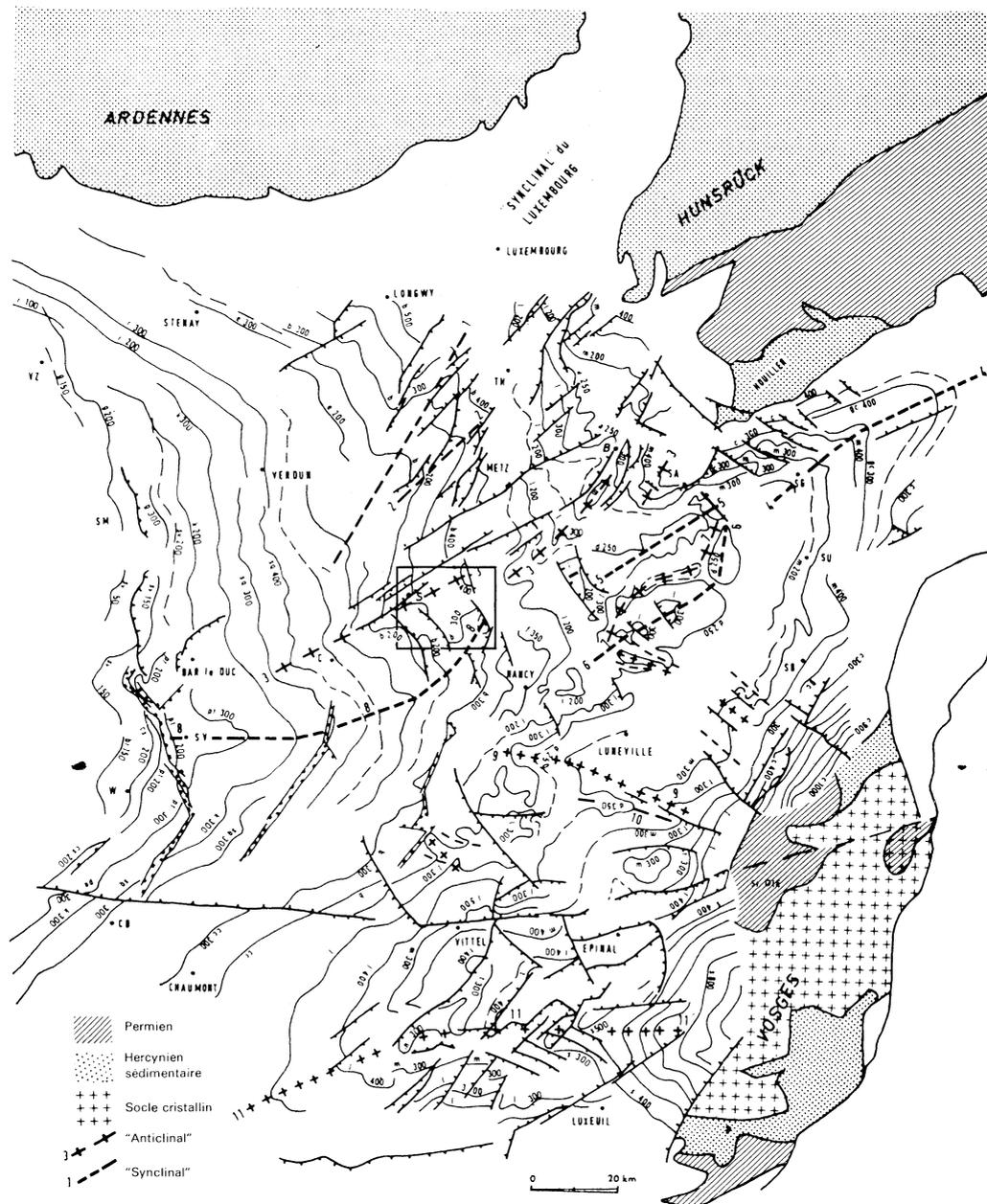
- 3.09.1978, avec réveil de plusieurs personnes à Sainte-Geneviève (presse) :

– séismes des Ardennes et du Massif schisteux rhénan. Sont mis en relief les tremblements de terre suivants qui, par leur nombre, tiennent la vedette :

(1) Carte sismotectonique de la France à 1/1 000 000, mémoire BRGM n° 111, 1981.

(2) J. Vogt et al. · Les tremblements de terre en France, mémoire BRGM no96, 1979.

(3) Cf. **carte** sismotectonique, document cité.



Localités : B : Boulay ; C : Commercy ; CB : Colombey-les-Deux-Eglises ; S : Seicheprey ; SA : Saint-Avold ; SB : Sarrebourg ; SG : Sarreguemines ; SM : Sainte-Menehould ; SU : Sarre-Union ; SV : Savonnières ; TH : Thionville ; VZ : Vouziers ; W : Wassy.

Isohypses cotées en mètres par rapport au Nivellement Général de la France ; équidistance 100 m pour un même niveau repère.

Niveaux repères structuraux (toit des formations) d'Est en Ouest : s : socle cristallin. *Buntsandstein* : c : conglomérat principal ; t : Grès à *Voltzia*. *Muschelkalk* : gc : Grès coquillier ; m : Calcaires à Cératites. *Keuper* : d : Dolomie de Beaumont ; a : Argiles de Chanville. *Lias* : l : Calcaires à Gryphées (Sinémurien) ; f : Formation ferrugineuse (Toarcien-Aalénien). *Dogger* : b : Bajocien ; e : Dalle d'Étain (Bathonien) ; cc : Calcaires compacts (Bathonien). *Malm* : r : Rauracien ; sq : Sequanien (ou "Ptérocérien") ; k : Kimméridgien ; Portlandien : pt : Calcaires tubuleux ; pe : surface d'érosion anté-Crétaïque. *Crétaïque* : cs : Calcaires à Spatangues (Hauterivien) ; br : Barrémien ; s.v. : mur des Sables verts (Albien) ; g : Gaize.

Ondulations tectoniques : "Synclinaux" : 1 : d'Ottange ; 2 : de Conflans ; 4 : de Sarreguemines ; 5 : de Landrof ; 6 : de Château-Sains ; 8 : de Savonnières ; 10 : de Rozelieure. "Anticlinaux" : 3 : de Lorraine ; 7 : de Morhange ; 9 : de Mont-sur-Meurthe ; 11 : Voussure de la Vöge.

Fig. 1 - Cadre structural régional (J. Le Roux, 1980)

- 4.04.1690 (Sord des Ardennes),
- 18.09.1692 (Nord des Ardennes),
- 18.02.1756 (Nord des Ardennes),
- 23.02.1828 (Sord des Ardennes),
- 29 07.1896 (moyenne vallée du Rhin),
- 18.11.1881 (Sord des Ardennes).

En outre, il subsiste un problème notable nous ignorons encore où est situé l'épicentre du tremblement de terre qui survint le 29 06 1477 à Metz où les cloches se mirent en branle, d'après la chronique de Philippe de Vigneulles Seules de laborieuses recherches permettraient d'envisager un épïccentre proche

Cette réserve faite, la région est le plus souvent proche des limites des aires macrosismiques, avec des intensités très faibles, à quelques exceptions près. A première vue, elle fait donc partie, à l'échelle historique, d'un domaine privilégié, même si la manière dont l'un ou l'autre séisme lointain est parfois ressenti dans les zones d'habitation suscite alors quelque inquiétude, par exemple lors du séisme du Frioul en 1976.

MOUVEMENTS DE TERRAIN

La vallée de la Moselle est un haut lieu des mouvements de terrain en Lorraine. A la limite des marnes toarciennes et des calcaires bajociens, se multiplient les glissements dont la géographie physique de la Lorraine par H. Joly (1912) donne une remarquable vue d'ensemble

A titre d'exemple, ces glissements se produisent à de larges intervalles à Norroy-lès-Pont-à-Mousson et à Xlousson. A Korroy, le glissement de mars 1818 fait l'objet d'une expertise riche en notations concrètes : "Des plants de vigne... ont passé... dans la propriété d'un voisin située de 5 à 10 m au-dessous. De grands arbres ont voyagé avec le terrain qui reçoit leurs racines... un cerisier... est tombé... à 14 m au-dessous sans avoir éprouvé aucun dérangement dans sa position... Le chemin qui conduit au village et qui part enfoncé de 2 à 3 m se trouve élevé au-dessus de ses bords anciens de plus de 2 m ; les murs qui le bordaient ont été déplacés ou renversés..." (journal de Physique, 1818).

Sur le versant ouest de la colline de Mousson, un glissement mémorable se produit en février 1880 : "Ln grand espace planté de vignes a glissé sur un plan incliné et une énorme masse de terre avec les arbres... les ceps... s'est effondrée plus bas, recouvrant les terres fertiles d'une couche épaisse de décombre". Est décrite "une déchirure d'une centaine de mètres" avec "un talus très raide, pareil aux talus de fortifications, de plus, escarpé", haut de 20-25 m (presse) ; Braconnier, 1883, cite ce glissement qui a dévoré plus à 3 hectares. Un autre glissement se produit en 1910. Puis "en 1928 le même phénomène s'est reproduit" (J. Corroy 1932). Dernièrement (1971) le BRGM a été appelé à Loisy pour une expertise géotechnique à la suite de nombreux désordres intervenus sur un chantier ouvert sur des terrains glissés (blocs et argiles) sur ies marnes du Toarcien.

Ces processus sont justiciables d'un inventaire rétrospectif et d'une analyse serrée, condition *sine qua non* d'une prévention. En particulier, la fragilité des sites le long de cette limite lithostratigraphique est source de problèmes pour les grands ouvrages. Précisément, les glissements fréquents sur la rive droite de la Moselle ont fait renoncer au passage de l'autoroute dans la vallée de cette rivière au Nord d'Atton.

A une autre échelle, l'érosion des sols et des formations meubles qui les portent ne cesse de ravager la région au cours des siècles.

Glissements et érosion des sols sont liés, avec quelque recul ou d'une manière directe, à d'importants apports d'eau, qu'il s'agisse d'averses ou de fonte des neiges. Dans les dépressions, les vallons et les vallées, ces apports locaux se traduisent en outre par des crues catastrophiques qui mériteraient une discussion serrée en raison de leurs implications pratiques. D'une manière surprenante, c'est par exemple à Saizerais, en tête d'un bassin, qu'une brutale averse provoque d'importants dégâts en juillet 1876.

OCCUPATION DU SOL

ARCHÉOLOGIE ET PRÉHISTOIRE

La région de Pont-à-Mousson a toujours été bien prospectée en archéologie depuis le 1^{er} siècle et de nombreux sites ont été ainsi découverts.

Quelques stations de surface à industrie sur quartzite et quartz se trouvent sur les alluvions anciennes de la Moselle et sur les placages de limons du plateau de Haye, à Rogéville notamment. Attribuables au Paléolithique moyen, elles ne sont en général pas très riches. Des documents du Paléolithique supérieur font défaut comme sur l'ensemble du territoire lorrain. Mais après cette lacune chronologique, au début de l'Holocène, le Mésolithique est bien représenté par de nombreuses stations de surface implantées essentiellement sur les terres sableuses du plateau de Haye : Fey-en-Haye, Seicheprey, Limey, etc.

Il n'y a guère de vestiges du Néolithique ancien et moyen, même en surface, excepté quelques découvertes lithiques dans les dragages de la Moselle. Des sites de cette époque doivent cependant exister mais ils sont, en général, plus rares que ceux du Néolithique final. Dans la région de Pont-à-Mousson, les premiers agriculteurs éleveurs du Néolithique sont établis sur le plateau de Haye et sur les pentes de la vallée de la Moselle : côte de Xon, Mousson, Villers-sous-Prény, Rosières-en-Haye, etc. Les stations du Néolithique final sont caractérisées par de nombreuses armatures de flèches pédonculées, des lames, des grattoirs en silex, des meules, des broyeurs et parfois de la poterie. Il faut noter le vide archéologique de la Woëvre, zone déprimée et humide. Dans l'ensemble, il n'y a aucune structure mise à jour, il faut en effet attendre les âges des métaux (- 1800 à -1500) pour avoir des gisements clos.

En 1955, une grotte sépulcrale du Bronze final II a été découverte dans la vallée de l'Esch à Martincourt. Une inhumation d'une femme et d'un enfant accompagnée d'une série de 15 vases était établie dans une

diacalse du rebord de falaise. Le mobilier funéraire est déposé au musée de Metz. Un niveau du Bronze final III a été mis à jour sous le château de Mousson. Des trouvailles métalliques apparaissent parfois lors des dragages de la Moselle. La nécropole tumulaire à incinérations de la forêt de Facq avec 60 tumulus dont 15 fouillés en 1980-1981 par la Direction des Antiquités préhistoriques de Lorraine atteste une forte occupation au début de l'Age du Fer. L'implantation humaine s'intensifie alors jusqu'à l'arrivée des Romains. Des tombes plates, découvertes en 1886 à Domèvre-en-Haye recelaient des parures en bronze et une figurine humaine appartenant au 2e Age du Fer (La Tène), déposées au musée Lorrain (Nancy, Meurthe-et-Moselle).

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Pluviométrie

La carte Pont-à-Mousson est caractérisée par une pluviométrie relativement faible pour la région. Inférieure à 700 mm dans tout le tiers nord-est de la carte, elle croît vers le Sud-Ouest pour atteindre 800 mm dans la plaine de la Woëvre sous l'influence de la côte de Meuse.

Hydrologie

La totalité de la feuille correspond au bassin-versant de la Moselle. Celle-ci s'écoule du Sud vers le Nord sur la bordure est de la feuille. Le réseau hydrographique est constitué essentiellement par deux affluents de rive gauche : le ruisseau d'Esch et, dans une moindre mesure, le Rupt de Mad pour la partie nord-ouest de la carte.

Le débit moyen annuel de la Moselle à Blénod-lès-Pont-à-Mousson est de 100 m³/s (période 1964-1970) ; les débits mensuels d'étiage de fréquence 0,5-0,2 et 0,1 sont respectivement de 22,3-14,2 et 11,2 m³/s (station hydrométrique gérée par la DRIR).

Le débit moyen annuel de l'Esch à Jezainville (période 1964-1977, station hydrométrique gérée par le SRAEL) est de 1,06 m³/s ; les débits mensuels d'étiage pour des fréquences de 0,5-0,2 et 0,1 sont respectivement de 0,17-0,11 et 0,09 m³/s.

Les relations hydrauliques entre l'Esch et les formations qu'il traverse sont complexes : drainant dans certaines portions de son cours, il est en position d'alimentation dans d'autres (en particulier à l'aval de Gézoncourt et à l'amont de Saint-Jean).

Du point de vue qualitatif (d'après l'inventaire de 1976 dressé par la mission déléguée de Bassin Rhin-Meuse) les eaux de la Moselle sont de qualité passable (classe 2) à l'amont de Pont-à-Mousson, de qualité médiocre (classe 3) à l'aval de Pont-à-Mousson. Les eaux de l'Esch sont de bonne qualité (classe 1B) à l'amont de Jezainville et deviennent médiocres au niveau de Blénod-lès-Pont-à-Mousson où les rejets industriels les dégradent rapidement.

Hydrogéologie

Deux aquifères principaux sont présents sur la feuille Pont-à-Mousson :

- les calcaires du Dogger,
- les alluvions de la vallée de la Moselle.

Les calcaires du Dogger. En affleurement, ils couvrent toute la partie centrale de la feuille et donnent naissance à de nombreuses sources.

Les sources. Bien qu'il n'y ait pas à proprement parler de couches imperméables continues (variations latérales de faciès) entre les différents niveaux du Dogger, par le biais des perméabilités relatives plusieurs aquifères peuvent s'individualiser au sein des calcaires du Dogger et donner naissance à des sources de déversement.

Ainsi, au Nord-Ouest de la feuille, le niveau des Caillasses à *Anabacia* (Bathonien inférieur) est marqué par une ligne de sources dans la région de Maizerais et Lahayville. De même, des émergences existent au contact de l'Oolithe miliare supérieure et du Pseudo-Bâlin (Flirey, Nord de Rosières-en-Haye) et entre Oolithe miliare inférieure et Marnes de Longwy.

Mais le niveau aquifère essentiel est constitué par les calcaires à poly-piers et entroques du Bajocien inférieur qui, au contact des formations liasiques, donnent, sur la bordure est du plateau de Haye, de très nombreuses sources de déversement ou de débordement, selon la structure des terrains. Leur régime est fortement marqué par leur condition d'émergence.

La couverture d'éboulis qui tapisse le coteau masque le contact entre Bajocien et Lias et les sources émergent en contrebas, à la limite inférieure de la frange d'éboulis.

Les potentialités aquifères des calcaires du Dogger. A la suite de recherches par forage demeurées infructueuses, plusieurs études ont été réalisées surtout dans la moitié sud de la feuille, afin de cerner les potentialités aquifères des calcaires du Dogger.

Le caractère karstique de la formation est attesté par l'existence de nombreuses cavités et les pertes observables sur les ruisseaux ; il est, de plus, démontré, dans la région de Rosières-en-Haye, par des traçages (réalisés par le SRAEL et l'université de Nancy I) faisant apparaître des circulations souterraines, d'Ouest en Est, sur plus de 10 km. Les vitesses de circulation des eaux sont comprises entre 10 et 20 m/h.

Dans la région de Saizerais, la nappe du Dogger est drainée par les travaux d'exploitation du minerai de fer de la mine de Saizerais. A noter que depuis l'arrêt de l'extraction du minerai et l'ennoyage de la mine, les teneurs en sulfates et la dureté de l'eau au trop-plein de la mine ont tendance à augmenter.

Les études effectuées montrent qu'il est peu intéressant d'exploiter la nappe des calcaires du Dogger sur le plateau de Hayes (forages de 100 à 200 m avec des débits inférieurs à 5 m³/h) mais que, par contre, certains secteurs de la vallée de l'Esch peuvent fournir, à partir de forages d'une trentaine de mètres des débits compris entre 20 et 50 m³/h.

Commune	Indice code minier	Altitude au sol (m)	Situation	Débit m ³ /b	Débit spécifique (m ³ /b/m)	Formation captée
pomèvre-en-Haye	193.6.7	303	Plateau de Haye	1,6	0,21	Bathonien-Bajocien
Griscourt	193.7.53	203	Vallée de l'Esch	17,4	12,4	Bajocien
Jezainville	193.8.101	187	Vallée de l'Esch	14,0	6,6	Bajocien

Les eaux du Dogger ont un faciès bicarbonaté calcique. Le pH, légèrement basique, varie entre 7,2 et 7,5, La dureté est voisine de 30°F, le résidu sec d'environ 450 mg/L Le fer est présent à des teneurs voisines ou légèrement supérieures à la norme, Sur le plan physico-chimique, ce sont des eaux potables généralement dures et incrustantes,

D'un point de vue bactériologique, compte-tenu du caractère karstique de l'aquifère et des conditions d'émergence de certaines sources, une surveillance attentive des points de prélèvements doit être réalisée.

Les alluvions. Sur la feuille Pont-à-Mousson, seule la vallée de la Moselle présente des niveaux d'alluvions ayant un intérêt hydrogéologique,

Les alluvions anciennes, en terrasse, ne sont guère productives et alimentent tout au plus quelques puits destinés à l'abreuvement des troupeaux.

Les alluvions récentes, comblant la vallée, ont une épaisseur moyenne d'environ 6 m et peuvent fournir des débits importants (jusqu'à 100 m³/h par ouvrage), Elles sont peu exploitées pour l'alimentation en eau potable (puits du syndicat d'Atton et AEP de Blénod-lès-Pont-à-Mousson) mais elles fournissent une part importante de l'eau industrielle (centrale thermique de Blénod-lès-Pont-à-Mousson, par exemple). En outre, de nombreux puits les captent pour l'alimentation du bétail.

Le niveau d'eau est généralement compris entre 1 et 3 m sous la surface du sol et les fluctuations annuelles sont de l'ordre du mètre.

Les eaux présentent des caractéristiques physico-chimiques très variables d'un point à l'autre (1 000 < résistivité (ohms.cm) < 5000), conséquence des activités industrielles développées dans la vallée.

De plus, la mise en grand gabarit de la Moselle, l'exploitation de sables et graviers et le remblaiement des gravières affectent fortement cet aquifère tant sur le plan hydrodynamique que physico-chimique.

Alimentation en eau des collectivités

Sur les 59 communes que comporte, en totalité ou en partie, la feuille Pont-à-Mousson, plus de la moitié d'entre-elles est groupée en syndicats. La quasi-totalité des communes (55 sur 59) est alimentée par les eaux des calcaires du Dogger à partir de captages de sources, forage ou encore exhaure minier. Le tableau suivant donne le nombre des communes en fonction du mode d'alimentation et de la nature du point d'eau utilisé.

<i>Nombre de communes</i>	<i>Type d'alimentation</i>	<i>Nature du point d'eau utilisé</i>
28	Syndicat de Trey Saint-Jean	Deux sources
3	Syndicat d'Atton	Puits dans les alluvions de la Moselle
1	Syndicat Sainte-Geneviève	Une source
27	Autonomes	Source (16 communes) Puits (1 commune) Forages (11 communes) Exhaure de mine (2 communes)

GÎTES MINÉRAUX

Connu et sporadiquement exploité depuis la haute antiquité, le gisement de fer de Lorraine a pris une importance essentielle dans l'approvisionnement de l'Europe vers 1870. Des exploitations industrielles se développèrent activement jusque vers les années 1960. Mais la pauvreté du minerai (30 % de fer environ) devait amener la fermeture progressive des exploitations, à cause de deux phénomènes :

- concurrence des riches minerais étrangers ;
- épuisement progressif des couches les plus productrices.

Dans le bassin de Nancy, 4 couches minéralisées ont été dénombrées et numérotées du sommet à la base de N1 à N4. Elles correspondent approximativement aux couches supérieures (N1 et N2), moyenne (N3) et inférieure (N4) des mineurs. Le minerai est pauvre et phosphoreux, si bien que toutes les mines sont maintenant abandonnées. Celle de Saizerais est fermée depuis le début de 1982.

L'exploitation a été menée presque exclusivement par galerie à flanc de coteau. Les galeries primaires, puis secondaires, parfois tertiaires, ménageaient entre-elles des piliers longs qui assuraient la teneur du toit.

Parfois dans une dernière phase, ces piliers longs étaient attaqués par des refentes et des recoupes qui ne laissaient plus que de maigres piliers dont le dynamitage entraînait la chute du toit (foudroyage des morts-terrains).

En 1974, la mine de Saizerais a produit 1.121.718 T de minerai titrant : 32,58 % Fe, 13,93 % CaO, 9,59 % SiO₂.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires dans le *guide géologique régional : Lorraine-Champagne* (1979) par J. Hilly et B. Haguenauer, Masson éd. :

- *itinéraire* 2 : d'Épernay à Saverne : les auréoles secondaires du Bassin parisien ;
- *itinéraire* 4 : les variations de faciès du Dogger entre Toul et Chaumont ;
- *itinéraire* 11 : le complexe récifal des Hauts de Meuse entre Void et Verdun ;
- *itinéraire* 14 : le site de la côte de Moselle de Nancy à Metz.

et dans : Géologie en Lorraine (1980) - Collection La Nature en Lorraine, par B. et C. Haguenauer, édition Mars et Mercure, Wettolsheim, Ingersheim, 68000 Colmar.

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

Elles font l'objet du tableau 1.

BIBLIOGRAPHIE

Formations secondaires, structure

ALLOUC J., GUÉRIN-FRANIATTE (1981) - Le Domérien supérieur et le Toarcien inférieur en Lorraine centrale : nouvelles observations lithostratigraphiques et biostratigraphiques à Jouy-aux-Arches, près Metz (Moselle). *Bull. Inf. Géol., Bass. Paris*, 18, n° 2, pp. 45-50.

ANGOT P., BICHELONNE J. (1939) - Le bassin ferrifère de Lorraine. Imp. Berger-Levrault, Nancy-Strasbourg, 484 p., Atlas.

BEAUBAIS L. (1964) - Etude stratigraphique et paléontologique des formations à madréporaires du Jurassique supérieur du Jura et de l'Est du Bassin de Paris. *Mém. Soc., géol., Fr.*, n° 100.

BLEICHER M.G. (1887) - Guide du géologue de Lorraine. Paris, Berger-Levrault.

TABLEAU 1 - COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES

N° BRGM	Commune désignation	X	Y	Z	Coupe sommaire	Cote toit NGF
0193-3×-0004	Pont-à-Mousson Le Haut de Rupt	870,02	142,30	360,00	0,00- 51,00 Bajocien	
0193-4×-0001	Les Mesnils	876,55	143,65	196	0,00- 54,00 Sinémurien 54,00- 85,00 Rhétien 85,00- 303,00 Keuper 303,00- 456,00 Muschelkalk 456,00- 754 Bundsandstein 754,00- 1507,13 Carbonifère	+ 142 + 111 - 107 - 260 - 558
0193-4×-0006	Pont-à-Mousson Les Longues Raies	872,060	139,160	180,66	0,00- 5,85 Alluvions 5,85- 11,90 Toarcien	
0193-4×-0016	Vaudières	870,250	146,300	212	0,00- 22,40 Toarcien 22,40- 23,25 Pliensbachien	+ 189,60
0193-4×-0018	Pont-à-Mousson	871,27	142,630	177,97	0,00- 1,70 Remblais 1,70- 8,00 Alluvions 8,00- 9,50 Domérien inférieur	
0193-4×-0039	Pont-à-Mousson Av. des Etats-Unis	873,32	139,97	180,00	0,00- 1,60 Terre végétale 1,60- 6,70 Alluvions 6,70- 10,00 Domérien	

TABLEAU 1 - COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES (suite)

N° BRGM	Commune désignation	X	Y	Z	Coupe sommaire	Cote toit NGF
0193-6×-0007	Domèvre-en-Haye	864,25	130,70	302,74	0,00- 100,00 Bajocien 100,00- 120,00 Aalénien-Toarcien 120,00- 204,00 Toarcien 204,00- 304,00 Pliensbachien 304,00- 331,00 Lotharingien 331,00- 350,00 Sinémurien-Hettangien 350,00- 378,00 Rhétien 378,00- 640,00 Keuper 640,00- 807,00 Muschelkalk 807,00- 1042,20 Trias inférieur et Permien possible	+ 202,74 + 182,74 + 98,74 -1,26 -28,26 -47,26 -75,26 -337,26 -504,26
0193-6×-0013	Villers-en-Haye	869,84	130,93	279,14	0,00- 123,18 Bajocien 123,18- 126,26 Toarcien	+ 152,88
0193-7×-0014	Griscourt	870,18	132,66	218,77	0,00- 55,55 Bajocien 55,55- 62,78 Toarcien	+ 163,22
0193-8×-0002	Bezaumont	875,45	134,94	184	0,00- 162,00 Lias-Rhétien 162,00- 375,00 Keuper 375,00- 550,00 Muschelkalk 550,00- 1038,00 Trias	+ 22,00 -191,00 -366,00
0193-8×-0003	Bezaumont Pont-de-Mons	875,88	134,33	189,80	0,00- 144,00 Lias-Rhétien 144,00- 438,00 Keuper 438,00- 590,00 Muschelkalk 590,00- 836,00 Trias	+ 45,80 -248,20 -400,20

TABLEAU 1 - COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES (suite)

N° BRGM	Commune désignation	X	Y	Z	Coupe sommaire	Cote toit NGF
0193-8×-0006	Saizerais	872,61	127,66	263	0,00- 61,00 Bathonien inf. 61,00- 122,00 Bajocien 122,00- 135,50 Aalénien	+ 202 + 141
0093-8×-0015	Belleville	876,84	131,30	191,95	0,00- 1,00 Terre végétale 1,00- 4,00 Alluvions 4,00- 10,40 Toarcien 10,40- 15,00 Aalénien	+ 181,55
0193-8×-0017	Belleville	874,02	129,27	219,202	0,00- 13,40 Bathonien 13,40- 72,65 Bajocien 72,65- 90,00 Aalénien	+ 205,802 + 146,552
0193-8×-0088	Belleville	877,37	130,97	186	0,00- 1,60 Remblais 1,60- 9,00 Alluvions 9,00- 11,00 Toarcien	

BRACONNIER M.A. (1883) - Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle. Nancy, Imp. Berger-Levrault et F. Savy à Paris.

BUBENICEK L. (1970) - Géologie du gisement de fer de Lorraine. Thèse Sc. Nat., Nancy.

CASTAINGJ., GEISLER D. (1972) - Contribution à l'étude sédimentologique du Bajocien de la région de Nancy. Thèse de 3e cycle, univ. Nancy 1.

CONTAUT H. (1951) - Le Séquanien de la région de Vaucouleurs. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, t. X, n° 2, pp. 37-40.

CORROY G. (1932) - Le Callovien de la bordure orientale du Bassin de Paris. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 337 p.

DOUVILLÉ H. (1881) - Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Bassin de Paris et sur le terrain corallien en particulier. *Bull. Soc. géol., Fr.*, 3e série, t. IX, 439 p.

FLICHE P., BLEICHER M.G. (1881) - Etude sur la flore de l'oolithe inférieure aux environs de Nancy. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, série III, tome VI, fasc. XIII, pp. 54-107.

FOURMENTRAUXJ., PONTALIER Y., CABRITJ.P. (1967) - Levés structuraux de terrain réalisés en Lorraine par la SNPA. *Bull. Soc. Carte géol. Als.-Lor.*, Strasbourg, 20, pp. 3-18.

GARDET G. (1943) - Faciès à polypiers du Bajocien supérieur (Dubisien) de l'Est de Toul (M. et M.). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5e série, t. 13.

GARDET G. (1945) - Le Bathonien de la Lorraine. *Bull. Serv. Carte géol., Fr.*, n° 217, t. 45.

GERARD C., BICHELONNE J. (1940) - Les ammonites aaléniennes du minerai de fer de Lorraine. *Mém. Soc. géol. Fr.*, t. 19, n° 42.

Groupe Français d'Etude du Jurassique (1971) - Les zones du Jurassique en France. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 2, pp. 76-102.

HANZOM., LE ROUXJ. (1982) - Groupe Français d'Etude du Jurassique. Excursion en Lorraine. 25-28 septembre 1982, Nancy.

HILLY J., HAGUENAUERB. (1979) - Guide géologique régional Lorraine-Champagne. Ed. Masson, Paris.

HUMBERT L. (1979) - Recherches méthodologiques pour la restitution de l'histoire biosédimentaire d'un bassin. L'ensemble carbonaté oxfordien de la partie orientale du Bassin de Paris. Thèse Sc. Nat., univ. Nancy 1.

IMBEAUX E., VILLAIN F. (1902) - Captation des eaux souterraines de la Forêt de Haye. Nancy, Imp. Nancéienne.

JOL y H. (1908) - Etudes géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen de la bordure Est du Bassin de Paris. Nancy, Imp. A. Barbier, thèse Sc. Nat.

LARCHERJ.M. (1972) - Etude préliminaire géologique et hydrogéologique de la Forêt de Haye, DEA, univ. Nancy I.

LE ROUXJ. (1975) - Données nouvelles sur le Dogger moyen des environs de Neufchâteau (Vosges). *Bull. Ac. et Soc. lorr. Sc.*, t. 14, n° 1, pp. 15-22.

LE ROUX J. (1980) - La tectonique de l'auréole orientale du Bassin de Paris, ses relations avec la sédimentation. *Bull. Soc. géol., Fr.*, t. XII, n° 4, pp. 655-662.

MAUBEUGE P.L. (1944) - Géologie du bassin de Clairlieu et de ses abords. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 5, pp. 59-60.

MAUBEUGE P.L. (1949) - Sur le Bathonien, et en particulier le Bathonien lorrain Nancy, Impr. Georges Thomas.

MAUBEUGE P.L. (1950) - Etude géologique sur la partie occidentale de la feuille de Toul au 1/50 000. *Bull. Seru. Cartogéol. Fr.*, n° 231, t. XLVIII, pp.77-83.

MAUBEUGE P.L. (1953) - Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Nancy, 2 vol., 1082 p.

MAUBEUGE P.L. (1962) - Synchronismes stratigraphiques des terrains du Bajocien au Callovien inférieur dans l'Est de la France. Colloque du Jurassique, Luxembourg, pp. 591-594, Pub. Inst. Grand-Ducal.

MAUBEUGE P.L. (1972) - Etudes stratigraphiques sur la formation ferrifère de Lorraine et de ses morts-terrains. (s.l.n.l.).

MAUBEUGE P.L. (1977) - Structure géologique et hydrologie des Fonds de Toul, val de Bellefontaine (Ouest de Nancy). *Bull. Ac. et Soc. lorr. Sc.*, t. 16, n° 2, pp. 51-78.

MAUBEUGE P.L. (1977) - Le réseau karstique de l'Aroffe (Lorraine centrale). *Bull. Tech. des Mines de fer de Fr.*, 3e trimestre, pp. 3-15.

NICKLES R. (1898) - Sur le Callovien de la Woëvre. *C.R. Ac. Sei.*, t. 126, n° 1, pp. 362-364.

RENAUD P. (1980) - La plaine de la Woëvre et les Côtes de Meuse dans la région de Toul, Commercy, Vaucouleurs. Rapport de DEA : géochimie, pétrologie, domaines sédimentaires, univ. Nancy I.

STEINER P.; LE ROUX J. (1978) - Le Bajocien et le Bathonien dans l'Est du Bassin parisien. Structure, lithostratigraphie. 103e Congrès des Soc. savantes, Sciences, fasc. IV, pp. 393-403.

STEINER P. (1980) - Lithostratigraphie et fracturation du Dogger lorrain. Thèse de 3e cycle, université Nancy I.

Synthèse géologique du Bassin de Paris (1980) - *Mémoire BRGM* n° 101-103.

THIERY P. (1922) - Le Bajocien supérieur de la Lorraine. *C.R. Ac. Sci.*, t. 3, fasc. 7.

TRICART J. (1952) - La partie orientale du Bassin de Paris. Etude morphologique. Thèse Lettres, SEDES, Paris, 2 vol.

WOHLGEMUTH J. (1883) - Recherches sur le Jurassique moyen de l'Est du Bassin de Paris. *Bull. Soc. Sc.*, Nancy, t. VI, fasc. XV, 336 p.

Formations superficielles

BRACONNIER M.A. (1883) - Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle. Nancy.

CORROY G. (1932) - Les éboulements de terrains en Lorraine et en particulier les glissements de la Côte de Mousson. *Mém. Soc. Sc.*, Nancy, série 5, t 1.

ERRARD J. (1939) - Les déplacements de la Moselle de Pompey à Pont-à-Mousson. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 5bis, 1er Congrès Soc. sav. E. de la France, 7-3.

PETITGAXD J. (1972) - Etude géomorphologique de la Côte de Moselle entre Pont-à-Mousson et Marbache. *Mém. maît. géog. Univ.*, Nancy II.

THEOBALD K et GARDET G. (1934) - Les alluvions anciennes de la Moselle et de la Meurthe en amont de Sierck. *Bull. cent. Soc. Hist. Nat. Moselle*, série 3, t. 10.

TRICART J. (1949) - La partie orientale du Bassin de Paris, étude morphologique. Thèse Lettres, SEDES, Paris, 1952, 2 vol.

TROESTLER M. (1979) - Le matériel alluvial et éluvial dans les vallées de la Moselle, de la Meurthe, du Sanon et de la Seille. Les terrasses alluviales. *Mém. maît. géog. phys.*, Univ. Nancy II.

Hydrogéologie

AFBRM - DDE 54 - ENSG - Etude des possibilités de captage des eaux souterraines du Dogger dans la région de l'Esch et du Terrouin. L. Demassieux, 26 mai 1976.

AFBRM - DDE 54 - ENSG - Etude géologique et hydrogéologique des calcaires du Dogger dans l'Est Toulinois. L. Demassieux, juillet 1977.

AFBRM - DDE 54 - ENSG - Possibilité de captage des eaux souterraines dans les régions calcaires situées entre Toul et Pont-à-Mousson, 9 mars 1978.

AFBRM - ENSG - Possibilités d'exploitation du réservoir aquifère du Dogger entre Toul et Pont-A-Mousson. G. Bouly, juillet 1979.

Mission déléguée de bassin Rhin-Meuse - Catalogue des débits mensuels d'étiage. Bassin de la Moselle, avril 1978. .

SRAEL - Fonctionnement des aquifères calcaires lorrains déduit des expériences de traçages colorimétriques. J. Le Roux et J. Salado, juin 1980.

BRGM - Etude hydrogéologique de la nappe des calcaires du Bajocien inférieur et moyen dans le Nord-Est de la France. J. Ricour, août 1977.

Gîtes minéraux

BICHELONNE J., ANGOT P. (1939) - Le bassin ferrifère de Lorraine.

BUBENICEK L. (1970) - Géologie du gisement de fer de Lorraine. Thèse Nancy.

FLUCK P. *et al.* (1975) - Géologie des gîtes minéraux des Vosges et des régions limitrophes. *Bull. BRGM*, n° 87, pp. 76-88.

MAUBEUGE P. (1964) - Le bassin ferrifère lorrain, aperçu géologique et économique. *Bull. Acad., Soc. lorraine Sc.*, 3, n° 4, pp. 11-44.

MASSON J.L. (1977) - L'industrie lorraine du fer, édition Cujas.

MELOUX J. - Carte des gîtes minéraux de la France, 1/500000, feuille Lille (à paraître).

Cartes géologiques à 1/80000

Feuille *Commercy* : 1re édition (1887), par E. Fuchs et Robellaz.
2e édition (1928) et 3e édition (1964), par H. Joly et L. Thiébaud.

Feuille *Nancy* : 1re édition (1879), par H. Douvillé ;
2e édition (1913), par R. Nicklès et H. Joly.
3e édition (1953), par H. Joly et G. Gardet.

Cartes géologiques à 1/50 000

Feuille *Pont-à-Mousson* : 1re édition (1959) par P.L. Maubeuge.
Feuille *Commercy* : 1re édition (1965) par P.L. Maubeuge.
Feuille *Nancy* : 1re édition (1954) par P.L. Maubeuge, 2e édition (1978).
Feuille *Toul* : 1re et 2e édition (1958, 1968) par P.L. Maubeuge, 3e édition (1984) par P.L. Vincent *et al.*

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du BRGM 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 soit au SGR Lorraine, 1, rue du Parc de Brabois, 54500 Vandoeuvre, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

Musée géologique de l'Ecole nationale supérieure de géologie appliquée et de prospection minière (94, avenue De Latre de Tassigny, 54000 Nancy).

Musée du Fer (1, avenue du Général de Gaulle, 54140 Jarville-la-Malgrange).

Musée Lorrain : section archéologie.

Musée de Toul : section archéologie.

AUTEURS DE LA NOTICE

M. ALLEMMOZ, ingénieur géologue au BRGM : hydrogéologie.

J. CLERMONTÉ, professeur à l'université de Nancy 1 (avec la collaboration de J. LE ROUX, maître de conférences à l'université de Nancy I) : introduction, terrains non affleurants, terrains secondaires, structures.

C. GUILLAUME, conservateur des Antiquités préhistoriques de Lorraine : archéologie.

J. VOGT, ingénieur géologue au BRGM : sismicité.

P.L. VINCENT, ingénieur géologue au BRGM : formations superficielles, mouvements de terrain et coordination.

Les ammonites du Dogger ont été déterminées par J. THIERRY (université de Dijon).

Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de façon suivante :

- pour la carte : VINCENT P.L., RENAUD P., BOEHM C., LE ROUX J., STEINER P. (1987) - Carte géol. France (1/50000), feuille PONT-A-MOUSSON (193) - Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières

Notice explicative par ALLEMMOZ M., CLERMONTÉ J., GUILLAUME C., VOGT J., VINCENT P.L. (1989), 34 p.

- pour la notice : ALLEMMOZ M., CLERMONTÉ J., GUILLAUME C., VOGT J., VINCENT P.L. (1989) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50000), feuille PONT-A-MOUSSON (193) - Orléans :

Bureau de recherches géologiques et minières, 34 p.

Carte géologique par VINCENT P.L., RENAUD P., BOEHM C., LE ROUX J., STEINER P. (1987).