



Collection
Etudes et Recherches

INTRODUCTION A LA GEOLOGIE REGIONALE

- LE CADRE de NANCY -

C.
R. — D.
P. nancy — metz

LE CADRE GEOLOGIQUE DE NANCY

=====

L'examen du cadre géologique de Nancy est réalisé à deux échelles d'observation différentes :

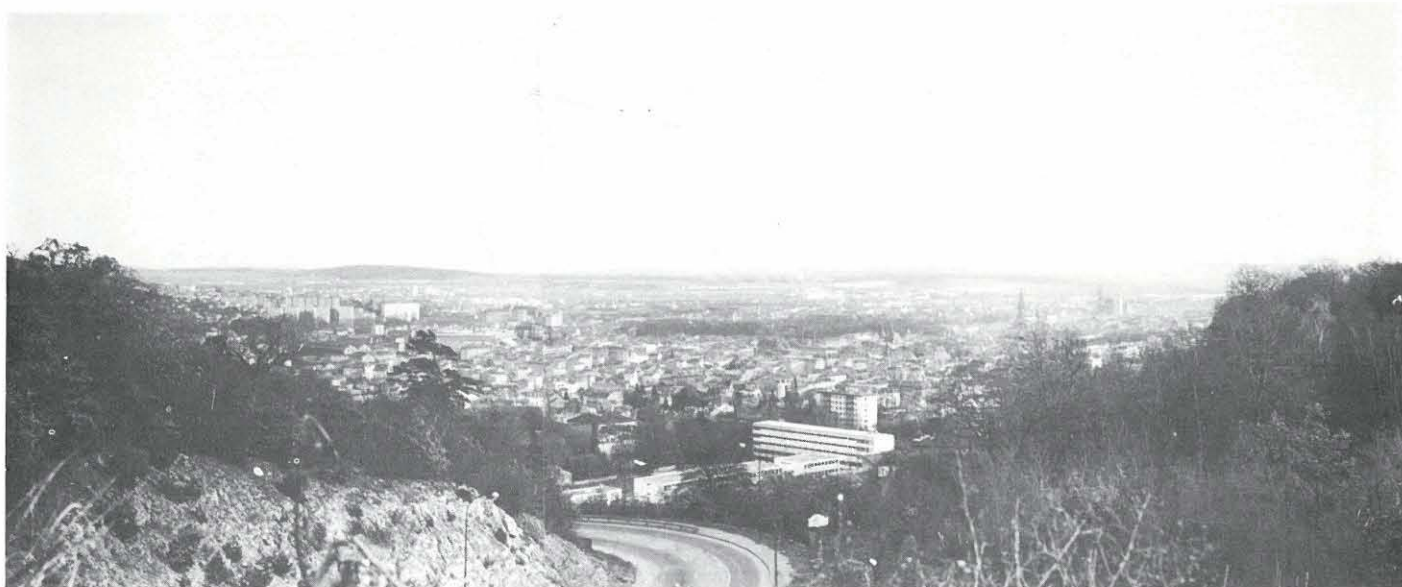
- l'une à l'échelle régionale : étude géomorphologique de la région ;
- l'autre à l'échelle de la carrière : étude des roches sédimentaires.

I - ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE

A - Tour d'horizon à partir du dernier étage de la tour du Haut du Lièvre :

- Panorama septentrional : Vallée de la Meurthe, plateau de Malzéville, Grand Couronné.
- Panorama méridional : Forêt de Haye.
- Panorama occidental : Plateau de Haye, plaine de la Woëvre, côte de Meuse.
- Panorama oriental : Côte de Moselle, dépression de Nancy, plateau du Vermois, côte de St-Nicolas, Vosges gréseuses à l'horizon.

Le site de Nancy : panorama oriental observable depuis le parking situé à proximité de la Tour du Haut du Lièvre.



Au premier plan, le front boisé de la côte de Moselle, entaillé par un ravin élargi lors des travaux de la rocade.

Au second plan, la dépression occupée par la ville de Nancy.

La ligne d'horizon correspond au revers de la côte infraliasique.

B - Confrontation des observations de terrain avec les cartes, topographique et géologique, NANCY 1/50 000e. :

Aux abords de Nancy cette confrontation permet les conclusions suivantes :

- Le plateau de Haye est peu habité, il est essentiellement recouvert d'une forêt : la forêt de Haye. Les vallées sont encaissées et l'habitat s'y concentre.

Le substratum du plateau est formé d'une roche relativement dure : observer le front de taille vertical de la carrière Solvay en activité et constater que la carrière désaffectée, située au Nord-Ouest, conserve un front de taille vertical. La légende de la carte géologique nous apprend qu'il s'agit d'un calcaire oolithique du Bajocien supérieur ou "Oolithe de Maxéville".

- Le plateau domine vers l'est une dépression peu boisée, livrée à la culture et à la prairie. Les localités sont espacées et Nancy et sa zone urbaine occupent cette dépression à l'entrée de la trouée de la Meurthe. Les vallées ne sont pas encaissées au niveau de la dépression. La légende de la carte géologique nous apprend que les cours d'eau coulent sur des terrains argileux du Lias moyen et supérieur.

- La bordure orientale du plateau calcaire représente le front de la côte de Moselle. Le plateau de Malzéville, le Pain de Sucre et les Monts d'Amance sont des buttes témoins. La partie supérieure du front de la côte présente une pente forte, elle est boisée ; la pente du pied de la côte est plus douce, c'est le domaine des jardins et des vergers de la ceinture verte de Nancy.

- Le fond de la vallée de la Meurthe est plat. Des extractions de graviers et de sables (Malzéville, Bouxières-aux-Dames) exploitent les alluvions récentes qui rassemblent tous les faciès pétrographiques cristallins, cristallophylliens et sédimentaires qui affleurent dans le bassin versant de la Meurthe.

II - ETUDE DES ROCHES SEDIMENTAIRES

A - L'argilite de la carrière de la tuilerie de Champigneulle.

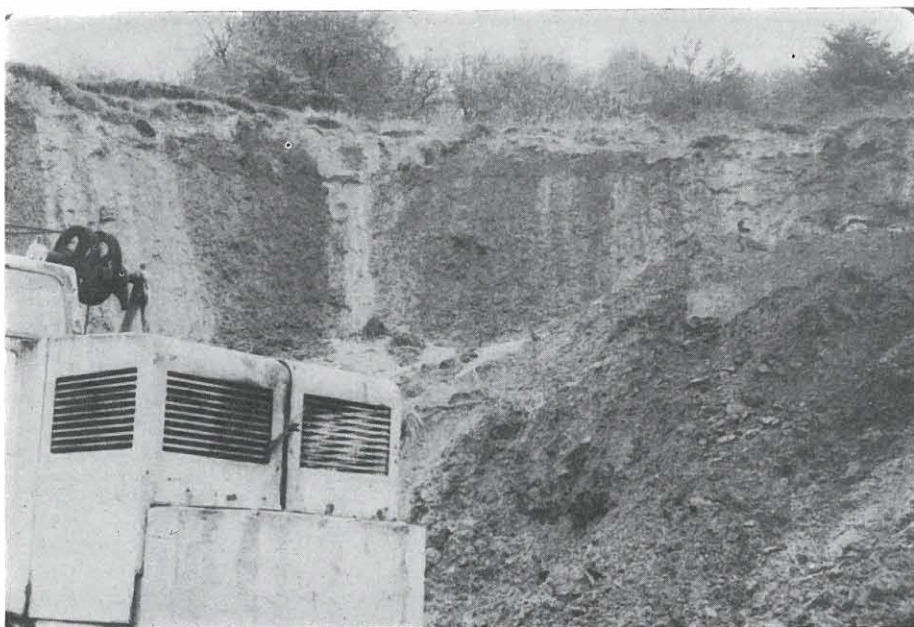
1 - Présentation de l'affleurement

- En 1972, la carrière est désaffectée :



Le front de taille est effondré ; de nombreuses loupes de glissement encombrant l'excavation (les surfaces courbes de décollement correspondent à des failles du type panaméen).

- En 1967, la carrière était encore exploitée :



Le front de taille est subvertical dans le champ d'action de la pelleteuse, il est déjà effondré à distance.

Une stratification horizontale diffuse est visible au niveau du front de taille.

Les eaux de ruissellement superficiel viennent s'accumuler au fond de la carrière : l'argilite est imperméable.

En période sèche, l'évaporation détermine l'apparition de mud-cracks : il s'agit de fissures de retrait.

2 - Etude du faciès de l'argilite de Champigneulle

L'examen du lithofaciès montre de fines paillettes de micas dispersées au sein d'une matrice argileuse grise. Toutes les particules sont d'origine terrigène. Une étude granulométrique place l'argilite dans le groupe des pélites. Des nodules calcaires gris, "miches" fossilifères, abondent ; certains sont massifs, d'autres présentent des septaria.

La recherche du biofaciès révèle une association de faunes benthoniques (un Gastéropode Turbo subduplicatus et de rares Bivalves à coquille lisse) et pélagiques (Bélemnites et rares Ammonites).

L'argilite de Champigneulle est une roche détritique fine, d'origine terrigène, déposée en milieu marin.

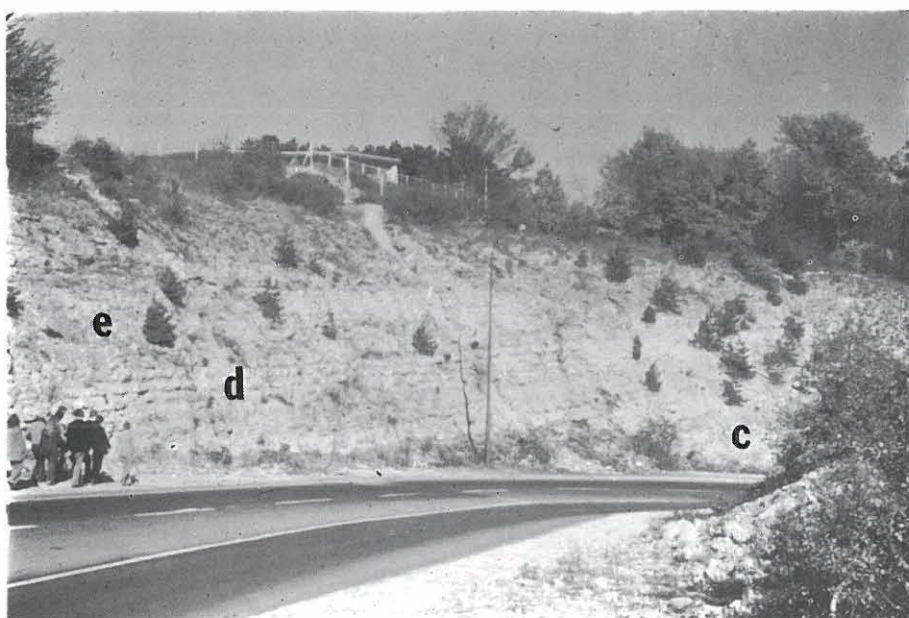
La comparaison du faciès de l'argilite de Champigneulle avec les autres faciès de la dépression de Nancy met en évidence une prédominance de roches argileuses dont les biofaciès diffèrent : les faunes charmouthiennes de la région sont abondantes et franchement marines ; les faunes du Toarcien supérieur de Champigneulle sont appauvries et évoquent un milieu marin confiné.

B - Les calcaires de l'affleurement de la rocade du Haut-du-Lièvre.

1 - Présentation de l'ensemble de l'affleurement.

L'affleurement a conservé depuis 1959, date de construction de la route, un bon état de fraîcheur.

Vue d'ensemble de l'affleurement en 1972 :

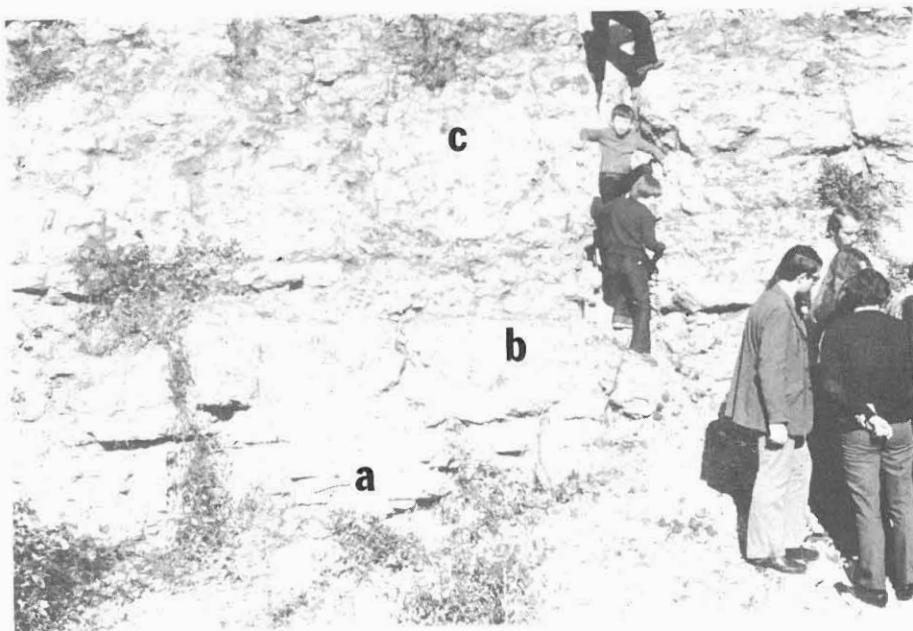


En d, la stratification horizontale est mise en évidence par l'érosion différentielle de bancs durs de calcaire oolithique à ciment calcaréo-argileux et de couches plus tendres d'un calcaire formé d'oolithes et de coquilles entières dispersées dans une abondante matrice terrigène. Il s'agit de "l'Oolithe cannabine" de la légende de la carte géologique de Nancy. Les niveaux examinés sont d'âge Bajocien inférieur.

L'affleurement présente de bas en haut :

- a - un banc de calcaire blanc à oolithes sphériques.
- b - un banc de conglomérat calcaire blanc.
- c - une masse de calcaire coquillier blanc qui montre des boules de polypiers.
- d - une alternance de calcaire coquillier jaunâtre à oolithes difformes et de couches plus tendres d'un calcaire argileux à coquilles entières.
- e - une masse de calcaire coquillier blanc avec des boules de polypiers.

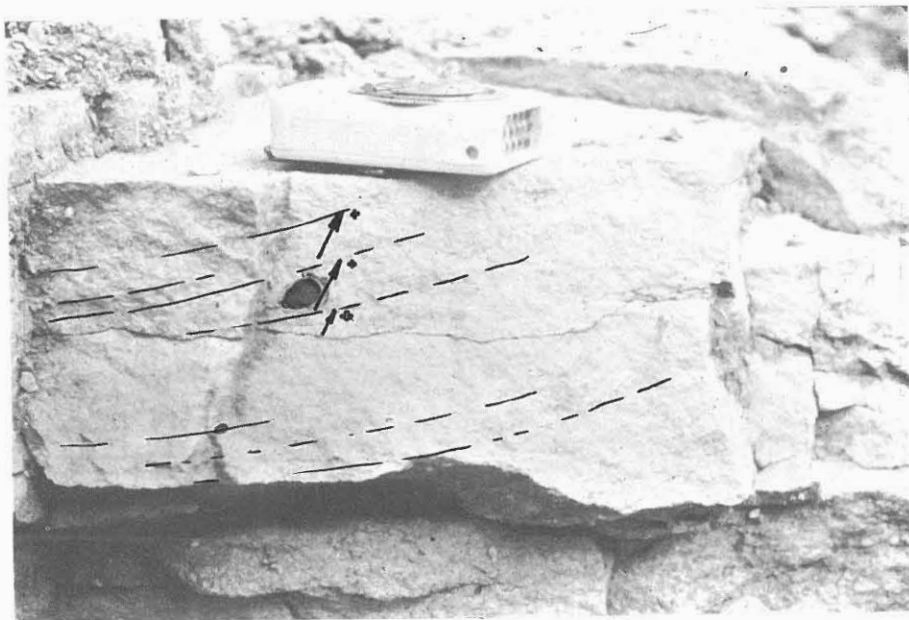
Détail de la partie inférieure de l'affleurement :



Les enfants empruntent une large fissure : c'est une diaclase élargie par le phénomène d'appel au vide.

2 - Etude des différents faciès.

a - Calcaire oolithique blanc (1 m) :



Une fine stratification oblique est visible au niveau du banc ; chaque feuillet de stratification révèle un granuloclassement positif vertical ↗+.

La taille des oolithes place ce calcaire dans le groupe des arénites.

L'examen à la loupe montre un ciment spathique ; la roche est une calcarénite oolithique.

Le biofaciès est composé de débris de Bivalves à test robuste.

La stratification oblique, le granuloclasement, les débris de coquilles et la présence d'un ciment secondaire permettent d'affirmer que les oolithes ont subi un transport prolongé. Bien qu'engendrées par un processus chimique les oolithes de cette roche doivent donc être considérées comme des particules détritiques au même titre que les grains de quartz d'un grès.

b - Conglomérat calcaire blanc :



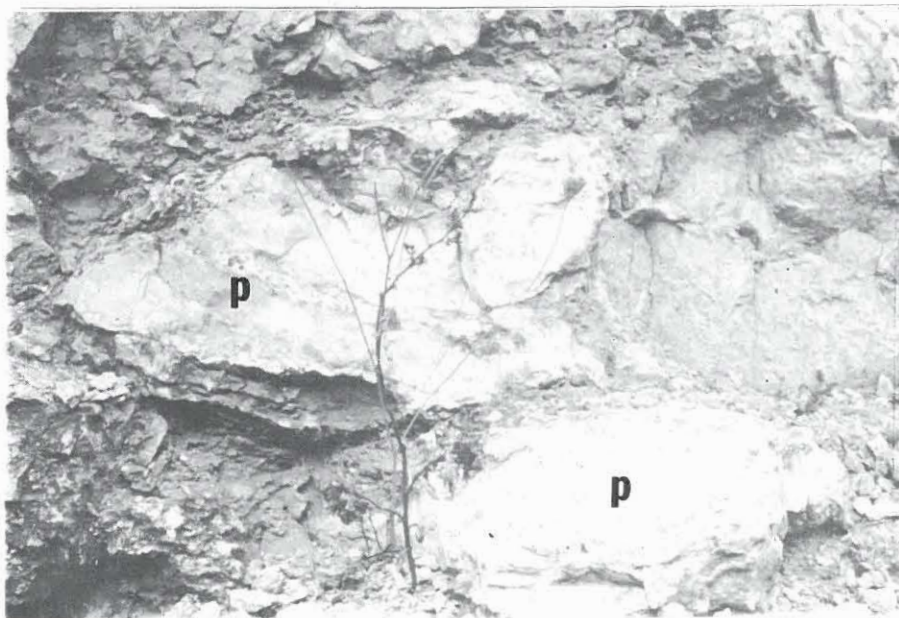
Les galets sont tous issus de l'érosion d'une calcarénite oolithique ; le conglomérat est monogénique.

La roche encaissante, coquillière, apparaît plus sombre ; elle correspond à un sédiment oolithique plus riche en matériel terrigène. Le remaniement générateur des galets est un phénomène local et contemporain de la sédimentation ; le conglomérat est dit intraformationnel.

c - Calcaire coquillier à polypiers :

Les Madréporaires appartiennent à deux types coloniaux : les polypiers sont massifs ou branchus.

- Les polypiers massifs sont, de loin, les plus abondants :



Calcaire coquillier à boules de polypiers massifs recristallisés (p).

- Les polypiers branchus ne sont bien représentés que par une colonie, de taille nettement supérieure aux boules précédentes :



Calcaire à polypiers branchus : les branches sont fossilisées au sein d'une masse homogène de calcaire microcristallin ; les sections brillantes des branches recristallisées se découpent ainsi sur un fond terne.

Le calcaire c comporte, dans les deux cas :

- des oolithes éparses,
- des valves désarticulées et cassées,
- des polypiers associés à un calcaire microcristallin (calcaire sub-lithographique) ; ce calcaire abonde dans le cas des polypiers branchus. Il résulte de la transformation de la "farine" aragonitique issue du démantèlement des polypiers sous l'action des vagues. Les polypiers, aragonitiques du vivant de la colonie, ont évolué en calcite. La recristallisation efface la muraille et les cloisons radiaires.

Les valves et les polypiers représentent une taphocoenose, vestige d'une biocoenose ancienne, qui évoque un milieu récifal.

Chaque colonie, en particulier les colonies massives, correspond à une construction élémentaire ; elle a valeur d'un microbioherme. A l'échelle de la région, la localisation de ces biohermes en une couche interstratifiée dans d'autres roches, confère à cette formation la valeur d'un biostrome.

d - Calcaires jaunâtres à oolithes difformes :



Le ruissellement sur la paroi verticale du banc calcaire engendre un enduit calcitique

qui masque la texture du calcaire : noter, sur la photographie de gauche, le cheminement sinueux des gouttes d'eau sur le banc.

Sur un bloc lessivé, les oolithes ovoïdes, à structure concentrique très apparente, ressemblent à des grains de chenevis, d'où le nom d' "Oolithe cannabine" donné à cette roche visible sur la photographie de droite.

A l'échelle de l'affleurement ce calcaire présente une alternance de bancs de calcaire coquillier jaunâtre, à oolithes difformes, et de couches plus tendres d'un calcaire argileux à coquilles entières et à oolithes difformes éparses.

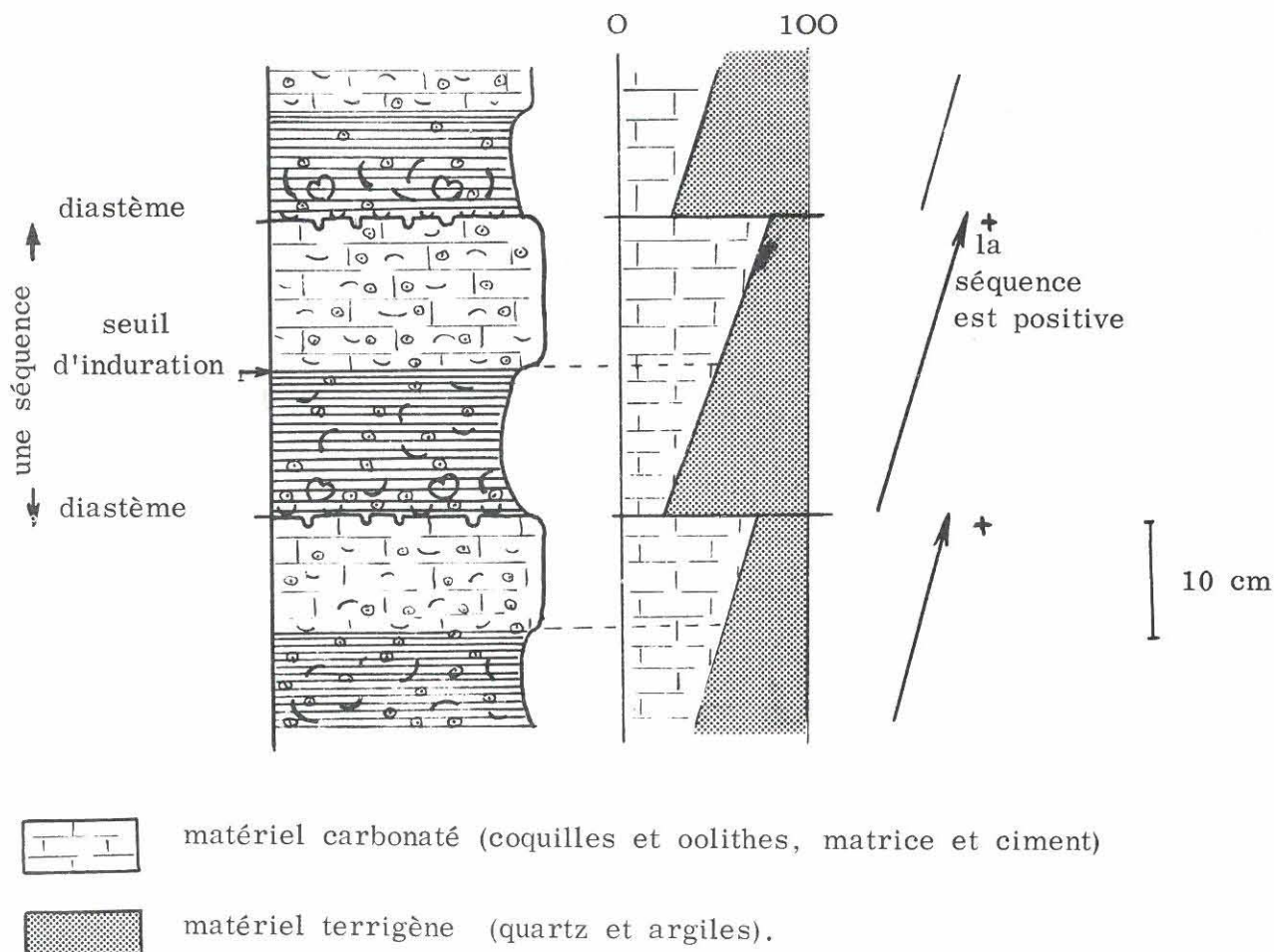
Une étude de détail montre que cette structure a une signification sédimentologique.

Un échantillon prélevé indifféremment dans un banc dur ou dans une couche tendre possède les constituants suivants :

- Quartz et argiles → matériel d'origine terrigène.
- Coquilles entières ou débris de squelettes → matériel biodétritique.
- Oolithes difformes : elles montrent au niveau des couches concentriques successives un Foraminifère fixé - *Nubecularia reicheli* Rat - que l'on considère comme le constructeur principal de ces oolithes → matériel d'origine biochimique.

Les proportions relatives de ces différents matériaux varient d'une couche tendre à un banc dur comme l'indique ce schéma :

Compte rendu du traitement à HCl des différents lithofaciès de l' "Oolithe cannabine".



La surface supérieure du banc dur peut être rubéfiée ; elle peut également être perforée par des Lithophages et porter des Huîtres en position de vie. Cette surface, qui traduit une discontinuité dans la sédimentation, a la valeur d'un diastème sédimentologique.

Entre deux surfaces consécutives se succèdent le faciès tendre et le faciès dur ; la limite entre eux est franche bien que l'évolution dans les proportions des différents matériaux soit progressive comme l'indique le schéma. L'induration du banc est acquise dès qu'un seuil est atteint dans le pourcentage en matériel carbonaté (débris et ciment). L'effet de l'érosion est donc déterminé par les propriétés intra-sèques des lithofaciès.

A l'échelle de l'ensemble d , l'alternance de bancs en relief et de couches en retrait résulte de la répétition d'un motif élémentaire : ce motif, délimité par deux diastèmes, comporte deux lithofaciès successifs ; c'est une séquence sédimentaire à deux termes.

Les faciès de l' "Oolithe cannabine" résultent du mélange de matériaux d'origine diverses et de dimensions très variées ; une telle immaturité traduit un milieu de sédimentation peu agité.

C - Les calcaires de l'ancienne carrière Solvay à Maxéville :

1 - Présentation de l'affleurement :

Vue d'ensemble de l'ancienne carrière en 1968



Cette carrière est abandonnée depuis 1955 ; il y a persistance d'un front de taille vertical.

Une stratification horizontale apparaît nettement.

Aucune trace de ruissellement important n'est visible sur le front de taille et l'eau ne s'accumule pas au fond de la carrière : elle emprunte les nombreuses diaclases verticales qui débitent la roche.

La carrière permet d'observer, de bas en haut :

a - une puissante assise de calcaire blanc à oolites sphériques (15 m); c'est la roche exploitée pour l'industrie ("bâlin" des carriers ou "Oolithe de Maxéville" de la légende de la carte géologique).

b - une couche d'environ un mètre d'un calcaire argileux tendre ; elle contient de nombreux moules internes d'un Bivalve du genre Homomya ce qui a valu à ce faciès le nom de "Marnes à Homomyes".

c - un alternance de bancs de calcaire coquillier jaunâtre à oolites difformes et de couches plus tendres d'un calcaire argileux à coquilles entières. Ce faciès correspond à l' "Oolithe difforme à Clypeus ploti".

2 - Etude des différents faciès :

a - Calcaire oolithique blanc

Comme pour le calcaire oolithique blanc de l'affleurement de la rocade du Haut du Lièvre une étude de détail révèle une stratification oblique, un granuloclassement positif vertical, des débris de coquilles et un ciment secondaire bien représenté. Ceci permet d'affirmer que les oolites ont subi un transport prolongé : ce sont des particules détritiques. Ces calcaires oolithiques sont des calcarénites oolithiques dont les faciès reflètent des conditions de sédimentation identiques ; seules les puissances diffèrent.

La calcarénite oolithique de la carrière de Maxéville constitue la quasi totalité de la formation ^a ; seules quelques passées riches en coquilles, en boules de polypiers roulés et en galets de calcarénite oolithique viennent rompre cette uniformité et dessinent la stratification horizontale majeure visible à l'échelle de l'affleurement. Les limites entre ces passées et la calcarénite oolithique sous-jacente sont des surfaces de stratification ondulées dues à une érosion intraformationnelle. Entre les surfaces consécutives, la succession des lithofaciès forme des séquences granuloclassées positivement. C'est au niveau de ces séquences que s'exprime la fine stratification oblique due aux minces feuillets de stratification eux-mêmes granuloclassés positivement. Les feuillets inférieurs présentent les matériaux les plus grossiers, les feuillets supérieurs possèdent les plus fins. La séquence supérieure se termine par une surface rubéfiée, tarau-dée, et couverte localement d'Huîtres en position de vie. Cette surface correspond à un arrêt de sédimentation en milieu littoral oxydant.

b + c - Calcaire argileux tendre à Homomyes et calcaires jaunâtres à oolites difformes

Comme pour l' "Oolithe cannabine" étudiée précédemment, un échantillon prélevé en un niveau quelconque de ces faciès montre les constituants suivants :

- Quartz et argiles —————> matériel d'origine terrigène.
- Coquilles entières ou débris de squelettes —————> matériel biodétritique.
- Oolites difformes à Nubéculaires —————> matériel d'origine biochimique.

Les proportions relatives de ces différents matériaux varient d'une couche tendre à un banc dur conformément au schéma précédent et les conclusions proposées sont applicables ici.

Il est intéressant de constater que la distinction stratigraphique entre "Marnes à Homomyes" et "Oolithe difforme à Clypeus ploti" n'a pas de signification sédimentologique particulière : les "Marnes à Homomyes" ne représentent que le terme inférieur, plus épais, de la séquence de base du faciès à oolithes difformes.

Interprétation des faciès de la carrière :

L'abondance d'oolithes sphériques dans la calcarénite traduit un tri sélectif très poussé. En base de séquence, nous trouvons des débris de polypiers empruntés à un récif implanté latéralement ; ceci nous conduit à considérer que le dépôt s'est fait dans un milieu marin agité, de type périrécifal. L'agitation du milieu croît de la base au sommet des séquences ; elle atteint, au toit de la dernière séquence, un tel degré d'énergie qu'elle interdit tout dépôt et permet l'installation d'une faune sédentaire de Lithophages et d'Huîtres sous des conditions oxydantes : une surface rubéfiée et taradée apparaît.

Le faciès suivant à oolithes difformes, issu du mélange de matériaux divers, traduit une rémission de cette agitation du milieu. La découverte de rares Parkinsonia parkinsoni permet d'attribuer un âge bajocien supérieur à ce faciès.

3 - Incidence de la géologie sur l'exploitation.

La surface rubéfiée, taradée, qui sépare les unités a et b présente une extension régionale. Les calcarénites recherchées pour l'industrie Solvay et pour la construction se trouvent directement sous cette surface ; le faciès sus-jacent à oolithes difformes est, en revanche, dépourvu de tout intérêt économique. Cette disposition détermine le profil caractéristique de toutes les carrières ouvertes à ce niveau dans la région : le front de taille des calcarénites est vertical, il est abattu à l'explosif ; le front de taille des faciès à oolithes difformes est exploité par attaque directe, il est dégagé en avance, par rapport au précédent, et son mur est représenté par la surface rubéfiée et taradée. Ces matériaux inutiles constituent la découverte de la carrière. Lorsque son épaisseur devient trop importante, pour des raisons topographiques ou structurales (pendage défavorable ou failles) ou par l'action conjointe de ces facteurs, l'exploitation n'est plus rentable et la progression est stoppée. Ce sont les causes de l'abandon de la carrière étudiée : celle-ci est limitée à l'ouest par un réseau de failles NW-SE de rejet défavorable et qui sont responsables d'une pollution argileuse des calcarénites, par suite d'une karstification importante.

Vue d'ensemble des installations Solvay à Maxéville :



La photographie est prise vers le N.E. à partir du merlon septentrional de la nouvelle carrière Solvay. Ce merlon protège la D 31 et la bretelle de l'autoroute A 31 dont le chantier est visible au second plan.

Le plateau visible au-delà de ce plan correspond au mur de l'ancienne carrière Solvay. Les installations de broyage et de traitement granulométrique du calcaire y sont installées. Elles sont visibles au pied du terril boisé. Le tout-venant extrait de la nouvelle carrière y est apporté par camions : les véhicules empruntent une piste qui franchit le thalweg de Maxéville à la faveur d'un pont visible au niveau de l'autoroute.

La station de broyage réduit les blocs à la granulométrie la plus favorable au fonctionnement des fours à chaux implantés à Dombasle. Les débris trop fins et les argiles sont éliminés et rejetés sur un stérile par un convoyeur à bande visible sur la photo à la limite entre le stérile boisé et le stérile nu.

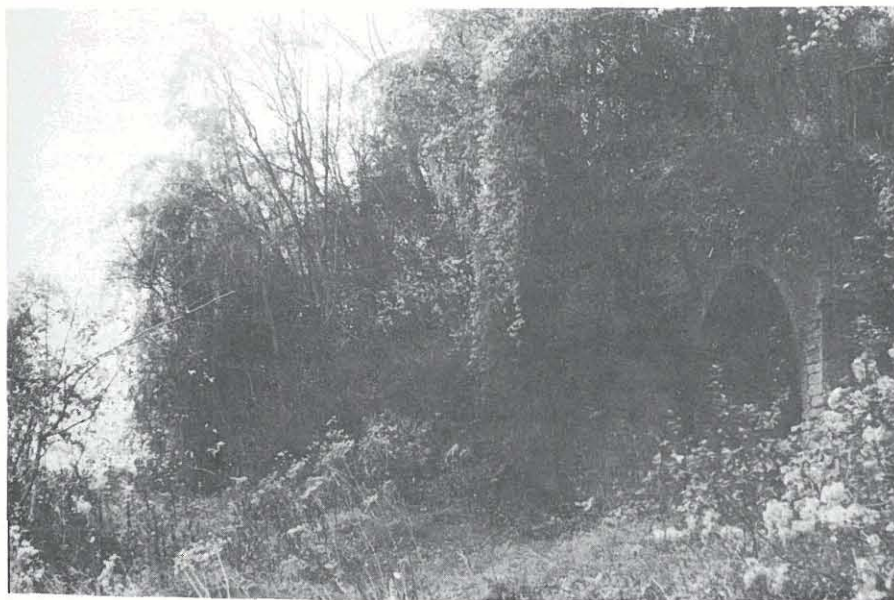
L'implantation d'un peuplement de Conifères est prévu pour fixer le stérile. Le terrain, trop inculte au départ, exige l'introduction préalable d'une plante améliorante, un Aulne, destinée à préparer le sol.

D - Le minerai de fer de Champigneulles.

1 - Situation stratigraphique et géologique :

Le minerai de fer est masqué dans la région par des éboulis. Il n'est observable qu'à la faveur de travaux miniers.

La mine de fer de Champigneulles en 1972 :



L'entrée et le carreau de la mine désaffectée. Le carreau occupe une surface restreinte.

L'entrée de la mine se situe au niveau de la ligne de rupture de pente de la côte de Moselle. Cette ligne a une signification géologique :

- la forte pente correspond à l'affleurement des calcaires bajociens.
- la pente faible est liée à la nature argileuse du substratum qui est lui-même recouvert d'une couche d'éboulis calcaires dus à une gélivation periglaciaire. Les éboulis sont calibrés et lités. Ils produisent un amendement naturel, assurant ainsi la fertilité de la frange de terrains situés au pied de la côte.

La ligne de rupture de pente se situerait théoriquement, en climat aride, à la limite d'affleurement entre les terrains résistants, calcaires et ferrugineux, et les niveaux tendres, argileux. En réalité, les éboulis calcaires masquent l'affleurement du minerai de fer et la ligne de rupture de pente se situe de ce fait plus haut que le toit du minerai (à la hauteur des marnes micacées). L'alignement des anciennes mines, au pied de la côte et à l'orée de la forêt, souligne ce fait.

Des niveaux de sources débouchent dans les éboulis. Les eaux proviennent du plateau calcaire : l'eau riche en CO_2 dissous circule dans les fissures (circulation karstique). C'est une eau froide. Elle est arrêtée par les marnes micacées qui coiffent le minerai de fer et remplit les fissures, constituant ainsi une nappe aquifère dans les calcaires bajociens. Le niveau supérieur de cette nappe varie avec le régime des pluies. Elle alimente par failles une autre nappe aquifère située dans le minerai de fer. Ces nappes circulent latéralement. L'émergence théorique des nappes se situe au toit des marnes micacées pour la nappe du Bajocien, au toit des grès argileux pour la nappe de l'Aalénien. Elles débouchent en fait dans les éboulis et les eaux, qui s'y mélangent, émergent en contrebas, vers la limite inférieure de la frange d'éboulis. Les propriétés physico-chimiques de ces eaux sont celles d'une eau dure et ferrugineuse. Leur filtration est très réduite (perméabilité de fracture) et les risques de pollution sont grands. A ce danger de contamination des nappes dans leur gisement s'ajoute un risque de pollution lors du parcours, sous faible couverture, que ces eaux effectuent au niveau des jardins et des vergers. Ces sources alimentaient autrefois toutes les agglomérations et tous les villages construits au pied de la côte.

2 - Etude des faciès du minerai de fer :

Les déblais de la mine de Champigneulle dégagés à la faveur des travaux de l'autoroute A 31, permettent d'observer le minerai lorrain :



Quelques blocs dégagés dans les déblais de la mine de Champigneulle.

On peut observer un minéral rouge-brun et un minéral vert.

- Le minéral rouge brun :

La structure est nettement oolithique. Les oolithes sont en contact les unes avec les autres et leur classement est bon. La dimension moyenne est de l'ordre de $800\ \mu$. Elles sont formées de limonite.

Quelques grains de quartz et une faible fraction argileuse sont présents.

Le minéral fait effervescence à l'acide chlorhydrique dilué ; le microscope polarisant permet d'observer une calcite spathique au niveau du ciment associée à de la limonite. Lorsque cette calcite est abondante, le minéral est très induré, il est en revanche friable lorsque la limonite prédomine.

- Le minéral gris vert :

La structure est très finement oolithique, la dimension moyenne des corpuscules est de l'ordre de $300\ \mu$. La nuance verte de la roche est due à la présence de chlorite qui épigénise les oolithes et le ciment.

Une effervescence discrète à l'acide chlorhydrique dilué révèle la présence de carbonates. Le microscope polarisant montre quelques îlots calcitiques et des plages limpides, aux contours losangiques, sécants par rapport à la structure originelle ; il s'agit d'un carbonate de fer : la sidérose.

L'analyse du biofaciès de ces deux types de minéral permet de classer les principaux organismes rencontrés en deux groupes écologiques distincts :

- Un groupe d'organismes marins parmi lesquels nous pouvons distinguer :
 - . des pélagiques : Ammonites et Bélemnites qui permettent de donner un âge relatif au minéral de fer (Aalénien).
 - . des benthoniques : Grandes Gryphées, Pectinidés à valves robustes et Oursins réguliers qui caractérisent un étage marin littoral.
- Des organismes continentaux sous la forme de débris de bois dont les dimensions peuvent atteindre celles d'un tronc d'arbre.

Interprétation des faciès du minéral de fer :

Le milieu de dépôt du minéral de fer correspond à un environnement marin littoral à tendance réductrice lors de la formation des couches vertes dont la fine granulométrie traduit une énergie de milieu réduite ; le milieu est en revanche oxydant lors de la formation des couches rouges dont la granulométrie des oolithes et l'abondance possible de débris coquilliers traduit une haute énergie de milieu.

ONCLUSION - =====

L'interprétation des faciès du Lias supérieur révèle :

- des faciès marins francs au Charmouthien
- des faciès confinés au Toarcien
- des faciès marins littoraux ferrugineux à l'Aalénien.

La sédimentation marine du Lias supérieur enregistre une régression marine dans la région de Nancy.

Les colonies de polypiers sont caractéristiques de l'affleurement de la rocade du Haut-du-Lièvre ; elles évoquent, avec les lithofacies associés, un étage infralittoral à haute énergie. Un faciès témoin d'une faible agitation : l'Oolithe canabine, marque l'arrêt du régime récifal et ce n'est qu'avec l'apparition d'une nouvelle haute énergie qu'apparaissent de nouveaux polypiers.

Les calcarénites oolithiques sont caractéristiques de la carrière Solvay, elles contiennent des boules de polypiers roulés et traduisent un milieu périrécifal.

La sédimentation bajocienne étudiée dans ces deux affleurements est marine, elle enregistre une transgression marine.

B. et C. HAGUENAUER

Laboratoire de Sédimentologie
Université de NANCY I

Centre de Formation des P.E.G.C.
NANCY-MAXEVILLE

annexe

bibliographique

- * AUBOUIN, BROUSSE et LEHMANN (1968) -
Précis de Géologie, T. III, Dunod Université.
- * BUBENICEK (1961) -
Recherches sur la constitution et la répartition des minerais de fer dans l'Aalénien de Lorraine. Sciences de la Terre NANCY, T. VIII, 1-2, p. 5-204.
- * BUBENICEK (1970) - Géologie du gisement de fer lorrain. Thèse Faculté des Sciences NANCY.
- * CASTAING et GEISLER (1972) -
Contribution à l'étude sédimentologique du Bajocien de la région de NANCY. Thèse de Doctorat de Spécialité, Université de NANCY I.
- * CAMPAN et PANIEL (1967) - Biologie et Géologie, Première D, Hachette.
- * CONTINI (1968) -
Stratigraphie du Dogger : passage des faciès de la Haute Marne aux faciès de la Lorraine. Bull. Soc.Géol. de France, T. X, p. 308-315.
- * DERRUAU (1969) - Les formes du relief terrestre. Masson et Cie.
- * GOGUEL (1967) - Application de la Géologie aux travaux de l'Ingénieur. Masson et Cie.
- * HAGUENAUER (1971) - Le cadre géologique de Nancy. Pub. C.R.D.P. NANCY.
- * HAGUENAUER et HILLY (1963) -
Le Lias et le Dogger de la région de Nancy. Journées d'étude de Nancy, 9-15 septembre 1963, Union des Naturalistes de l'Enseignement public, Guide des excursions géologiques, p. 1-8.
- * HILLY (1970) -
Compte rendu des journées d'étude 1970 de l'Association des Géologues du Bassin de Paris. Bull. Assoc. Géologues du Bassin de Paris N° 25, p. 189-246.
- * LAUGIER (1971) -
Le Lias inférieur et moyen du Nord Est de la France. Sciences de la Terre NANCY, Mémoire XXI.
- * MOUTERDE, RUGET-PERROT, SIGAL, LAUGIER et SAUPE (1967) -
Le Stratotype du Lotharingien. Sciences de la Terre NANCY, T. XII, 1-2.
- * RAT (1966) -
Nubecularia reicheli nov. sp., Foraminifère constructeur de fausses oolites dans le Bajocien de Bourgogne. Ecolog. Géol. Helvet. T. 59, 1, p. 73-85.
- * RAT (1969) -
Esprit et démarches de la paléogéographie. Exemples dans le Bassin parisien. Bull. Soc.Géol. de France, T. XI, p. 5-12.

L'autorisation de reproduction de la photographie aérienne nous a été
gracieusement accordée par l'Institut Géographique National
de NANCY - 30, place de la Carrière -

Imprimerie Centre Régional de Recherche et de Documentation Pédagogiques
99, rue de Metz - NANCY -
Dépôt Légal : 4e trimestre 1972 - N° de la publication : 94-57
Le Directeur : J.M. GEBLER

DIVISIONS
STRATIGRAPHIQUES

ZONES D'AMMONITES

- LITHOLOGIE - (cartes géologiques au
1/50.000: NANCY et TOUL)

Roches carbo-
natées préd.

Roches argileuses préd.

Roches carbonatées prédomi-
nantes

Roches argileuses prédominantes

Eboulis calcaires

Eboulis calcaires

- MORPHOLOGIE -

- HYDROGEOLOGIE -

- ECOLOGIE -

- EXPLOITATION LOCALE -

M A L M

D O G G E R

L I A S

RAURACIEN	<u>Peltoceras bimammatum</u>	J ⁶⁻⁵	Calcaire oolithique blanc et sublithographique
ARGOVIEN	<u>Peltoceras transversarium</u>		Calcaire oolithique à Polypiers et Cidaridés
OXFORDIEN	<u>Quenstedtoceras cordatum</u>	J ^{4b}	Alternances de bancs calcaires silicifiés et de marnes.
	<u>Quenstedtoceras mariae</u>	J ^{4a}	Argilites à Ammonites
	<u>Quenstedtoceras lamberti</u>		
CALLOVIEN	<u>Peltoceras athleta</u>	J ³	Argilites à Ammonites
	<u>Erymnoceras coronatum</u>		
	<u>Kosmoceras jason</u>		
	<u>Sigaloceras calloviense</u>		
	<u>Macrocephalites macrocephalus</u>		
BATHONIEN	<u>Clydoniceras discus</u>	J ^{2cb}	Marnes à Huitres et Brachiopodes
	<u>Oppelia aspidoides</u>	J ^{2a}	Calcaire oolithique à matrice argileuse. Cail- lasse à Anabacia.
	<u>Oppelia fusca</u>		
BAJOCIEN	<u>Parkinsonia parkinsoni</u>	J ^{1c}	Calcaire oolithique blanc et Polypiers de Husson
			Calcaire à oolithes difformes et matrice argi- leuse
	<u>Garantiana garanti</u>	J ^{1ba}	Marnes à Homomyes
	<u>Witchellia romani</u>		Calcaire oolithique de Maxéville (Bâlin)
	<u>Otoites sauzei</u>		Marnes de Longwy
AALENIEN	<u>Ludwigia munchisonae</u>	I ⁶	Marnes micacées
	<u>Leioceras opalinum</u>		Minerai de fer
	<u>Harpoceras aalense</u>		
TOARCIEN	<u>Lytoceras jurenses</u>	I ⁵	Grès supraliasiques
	<u>Hildoceras bifrons</u>		Argilites de Champigneulles
	<u>Harpoceras falciferum</u>		Schistes cartons
CHARMOUTHEN	<u>Amaltheus spinatus</u>	I ^{4c}	Grès médioliasiques
	<u>Amaltheus margitatus</u>	I ^{4b}	Marnes à Ammonites
	<u>Deroceras davoei</u>	I ^{4a}	Calcaire à Ammonites
	<u>Uptonia jamesoni</u>		
SINEMURIEN	<u>Echioceras raricostatum</u>	I ^{3b}	Calcaire ocreux
	<u>Oxynoticeras oxynotum</u>	I ^{3a}	Marnes à Ammonites
	<u>Arietites obtusus</u>		Calcaire à Gryphées
	<u>Arietites semicostatus</u>		
HETTANGIEN	<u>Schlothesimia angulata</u>		Calcaire à Gryphées
	<u>Psiloceras planorbis</u>		
RHETIEN			Argilites de Levallois Grès infraliasiques

Côte de Meuse
Dépression de la Woëvre
Plateau de Haye
Côte de Moselle
Dépression de Nancy
Plateau du Vermois
Côte infraliasique

♂ nappe de l'Argo- vien
♂ nappe du Bajocien supérieur
♂ nappe du Bajocien inférieur
♂ nappe du minerai de fer
♂ nappe de l'infra- lias.

Faune néritique à tests robus- tes et ornés + Récifs
Faune pélagique + apparition d'un benthos néritique
Benthos de milieu vaseux + Faune pélagique
Faune néritique importante + Récifs
Formation récifale (Biostrome)
Faune néritique abondante
Faune pélagique réduite
Développement d'une faune néri- tique à tests robustes (grande Gryphée) et ornements (oursins réguliers)
Faune pélagique
Ammonites + Belemnites + microfaune
Benthos de milieu vaseux
Végétaux et vertébrés terres- tres.

- Cimenterie de Pagny/ Meuse
- Soudières Réunies à Pagny/Meuse
Argile à briques (Ecrouves)
- CO ₂ Ca Solvay à Aingeray
Soudières Réunies à Jail- lon - Villey St Etienne
- Moellons + CO ₂ Ca (Solvay)
Fondant (sidérurgie) à Neuves-Maisons, Chaligny
- Sidérurgie
- Tuileries (Champi- gneulles)
- Tuileries (Jeandelaincourt)
- Cimenteries (Xeuilley)