



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

NOGENT- -EN-BASSIGNY

3119

NOGENT- -EN-BASSIGNY

La carte géologique à 1/50 000
NOGENT-EN-BASSIGNY est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au nord-ouest : CHAUMONT (N° 83)
- au nord-est : MIRECOURT (N° 84)
- au sud-ouest : CHATILLON (N° 98)
- au sud-est : LANGRES (N° 99)

Côte du Bassigny

Bar- -s-Aube	Chaumont	Bourmont
Châteauvillain	NOGENT -EN-BASSIGNY	Bourbonne- -les-Bains
Recey- -s-Orce	Langres	Fayl Billot

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex - France



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
NOGENT-EN-BASSIGNY A 1/50 000**

par P.-L. MAUBEUGE

1984

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE.....	5
INTRODUCTION	7
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE.....</i>	7
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE.....</i>	8
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE.....</i>	10
DESCRIPTION DES TERRAINS.....	13
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS ET GÉNÉRALITÉS.....</i>	13
<i>TERRAINS AFFLEURANTS.....</i>	13
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES.....	18
<i>GÉOLOGIE STRUCTURALE.....</i>	18
<i>ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE.....</i>	19
OCCUPATION DU SOL.....	19
<i>SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES.....</i>	19
<i>PRÉHISTOIRE, ARCHÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE HUMAINE.....</i>	20
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES.....</i>	22
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS.....	22
<i>HYDROGÉOLOGIE.....</i>	22
<i>RESSOURCES MINÉRALES.....</i>	23
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE.....	24
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES.....</i>	24
<i>COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES.....</i>	25
<i>BIBLIOGRAPHIE.....</i>	25
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES.....</i>	27
AUTEUR DE LA NOTICE.....	27

APERÇU GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Nogent-en-Bassigny couvre une partie méridionale du Bassin de Paris, à la jonction du plateau de Langres. On est ici en bordure du bassin hydrographique de la Marne et de l'Aube en limite du Bassin de Paris. Les cours d'eau ont en général un cours conséquent.

La carte concerne le plateau calcaire du médiojurassique, mais on est en fait en face de deux unités principales de ce plateau à cause de l'hydrographie.

A l'Ouest c'est le bloc compact du Bajocien moyen et supérieur à épisode un peu plus marneux, et du Bathonien au Callovien inférieur. Il y a quelques vallées disséquant ce bloc ; mais seule celle de la Suize y mène à une entaille importante. Seules les Marnes à *Praeexogyra acuminata* de la base du Bajocien supérieur dessinent un élément morphologique adouci sur la corniche des Calcaires à Polypiers. Ce n'est que dans les vallées autour de Nogent-en-Bassigny et dans celle de la Marne au Sud, en se rapprochant de Langres, vers Rolampont, que la pente argileuse du Toarcien donne un rompu morphologique avec une cuesta calcaire dominante. A l'Est de la Marne, la Traire et ses affluents ont réussi à disséquer largement le plateau calcaire, entamant largement le Lias supérieur. Dans le secteur de Dampierre—Changey on aboutit même à des buttes-témoins, en stade extrême de l'érosion. L'angle sud-est de la feuille, en bordure de l'étang de Charmes, correspond au plateau du Lias moyen, à rebord de cuesta indiscernable ici, avec la formation du Grès médioliasique. Ce plateau a subi un début de dissection par érosion. Tous ces cours d'eau subissent l'appel du niveau de base de la Marne ; quant à ce cours d'eau, il n'a pas actuellement un débit correspondant à l'importance de sa vallée.

On a ainsi une série de secteurs de caractère plus ou moins aride. Bien entendu les vallées sont verdoyantes. A l'Ouest, le Callovien inférieur, le Bathonien et le sommet du Bajocien supérieur engendrent une large bande aride, avec surtout de la forêt. Le Bajocien supérieur avec ses niveaux marneux et une ligne principale de sources est moins sec et plus cultivé. Les calcaires récifaux du Bajocien moyen, ayant ce faciès presque jusqu'à leur base, sont également arides. La zone des plateaux disséqués et des buttes-témoins a certes le sommet aride, mais les pentes sont riches en suintements ou écoulements d'eau. Ici, le Lias moyen n'est pas très aride, aussi bien parce qu'il est entamé par des vallées que du fait qu'il porte des placages résiduels argileux du Toarcien inférieur.

La forêt et les friches règnent sur le plateau du Bajocien moyen ; de belles forêts peuvent s'y développer. Mais c'est sur les calcaires du Bathonien et du Callovien inférieur que moutonne à perte de vue l'étendue boisée ; la rareté des points d'eau fait qu'il n'y a à peu près pas de villages. Richebourg et Bugnières sont des singularités insignes en secteurs défrichés : l'Oolithe miliaire supérieure a permis des puits à vrai dire à ressources indigentes.

On peut reconnaître sur la feuille des régions naturelles ou des régions à caractères propres permettant d'établir des unités tranchées.

- La vallée de la Marne, s'étendant en diagonale sensiblement N.NW—S.SE, recoupe une partie du plateau médiojurassique et entaille, avec des reliefs bordant forcément moins accusés, le plateau du Lias.

- A l'Ouest de la Marne, le plateau du médiojurassique, essentiellement calcaire, à rares épisodes marneux ou marno-calcaires.

- La région des buttes-témoins du Bajocien, le Lias supérieur affleurant en fond de vallées. On a de petites buttes-témoins comme autour de Chauffour—

Dampierre, mais aussi de très importants éléments du plateau vers Nogent ; ils en sont au début du stade de détachement et on est encore fort loin du stade ultime des véritables buttes-témoins existant plus au Sud. De toute évidence ceci est lié à l'évolution du réseau hydrographique selon la distance où on se trouve du corps principal du plateau.

- Le petit morceau dans l'angle sud-est de la carte, du plateau du Lias, faiblement buriné par l'érosion.

Le vaste étang de Charmes ne correspond pas à une unité naturelle : c'est une retenue artificielle sur fond de vallée, argileux. Il en est de même d'ailleurs de l'étang de Saint-Ciergues (réservoir de la Mouche), plus petit, et s'étendant en grande partie sur le territoire de la feuille Langres.

Parmi les sites géologiques naturels on retiendra les beaux méandres de la Marne au Nord-Est de Marnay, bien visibles depuis la route nationale ; ils sont creusés dans les Calcaires à Polypiers durs du Bajocien moyen. A Poulangy, il y a de beaux reliefs en falaises dans cette même formation, la localité couvrant un lobe de relief en pied de falaise ; à la Roche Grivée, une faille subméri-dienne, certaine, limite le bord ouest du méandre de Poulangy. Près de Coutellerie des Belles Ondes, à l'Ouest de Rolampont, la Tuffière est un site absolument remarquable. Le tuf calcaire y a une épaisseur considérable ayant même été exploité en carrière ; le dépôt s'y fait sur plusieurs hectares, avec des écoulements d'eau très capricieux sur des amas en vasques ; on est exactement au contact Lias—Bajocien. Les deux buttes-témoins jumelles de Changey permettent une vue structurale intéressante : buttes-témoins comme celles de Lannes—Jorquenay, échappée sur la vallée de la Marne, front du plateau médiojurassique à l'Ouest, plateau du Lias au pied, vue du front de la cuesta bajocienne vers Langres au Sud-Est avec la ville toute proche perchée sur son éperon, enfin échappée sur le plateau du Lias carrément à l'Est en direction de Bourbonne.

Le plateau médiojurassique est aride vu son caractère calcaire ; les lignes de sources sont à la base de la corniche ; bien des localités au voisinage de la vallée de la Marne ou dans le secteur des buttes-témoins sont établies sur cette ligne d'eau. Le plateau du Lias, avec des lignes de sources à la base du Grès médioliasique ou des puits dans cette nappe, est assez bien jalonné par des localités. Sur le plateau bajocien, des lignes de relief, souvent à mi-côte, jalonnées par les Marnes à *Ostrea acuminata*, ont ainsi des lignes de sources avec fermes ou villages. Des localités comme Leffonds, Crenay, se trouvent sur le médiocre niveau aquifère de l'Oolithe miliare ; à Crenay, vu la vallée et son niveau piézométrique, il y a une remontée de celui de l'Oolithe miliare ce qui soutient son débit. A Richebourg ce niveau est indigent comme à Bugnières. Les calcaires oolithiques fins, un peu marneux, avec certains niveaux intercalés, donnent une faible nappe comme à Semoutiers. Si la singulière commanderie templière de Mormant, pauvre hameau (cave à magnifiques piliers-voûtes), devait surtout utiliser des citernes, la Ferme du Val des Dames est, par contre, sur un point singulier ; le puits très profond, réputé romain, tombe sur un cours d'eau en circulation karstique dans l'Oolithe miliare ; par quel hasard ou indice de surface a-t-il été découvert à cette époque, vu la profondeur de ce puits ?

Le plateau bajocien présente un triple aspect : souvent, et surtout quand il y a assez de limons de décalcification, il est couvert par des cultures, pour le Bajocien moyen ; ailleurs, autrefois défriché, il retourne à l'état de friches avec de nombreuses haies et lignes d'arbres, surtout des frênes. Il est l'objet de quelques cultures sur le Bajocien supérieur argilo-marneux ou les éboulis de cet horizon ; partout ailleurs jusqu'au Callovien inférieur c'est le domaine de la forêt qui moutonne partout à perte de vue ; toutefois, certains secteurs comme le

Callovien inférieur ont été l'objet de défrichages avec mises en cultures. Les vallées sont essentiellement le domaine des prairies. Le plateau du Grès médioliasique est intensément cultivé, sa pente étant seule boisée. Ceci s'explique par le fait qu'il est attaqué par des altérations importantes de la roche engendrant des limons de décalcification donc des terres légères pour l'agriculture. Les placages de Toarcien sur ce plateau, eux, restent le plus souvent en prairies.

Les failles reconnues, pour les terrains affleurants du moins, sont rarissimes et jusque-là méconnues : telles celles de Poulangy ou de Courcelles-sur-Aujon. Il n'a pas pu être maintenu prouvé le tracé d'autres cassures des cartes géologiques antérieures sur des levés de grand détail.

Aucun bombement ou déformation importante n'a pu être reconnu. Au bois de la Pâture, près de Beauchemin, il existe une zone haute tectonique d'une quinzaine de mètres, chose assez insolite sur la carte.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Selon les fondements des levés géologiques en séries sédimentaires, ce sont les unités lithologiques majeures, bien tranchées, qui ont été suivies. Le calage de la chronostratigraphie se fait par ailleurs. Le problème des limons n'a pas trop compliqué les levés comme sur des feuilles contiguës. Les limons ont été cartographiés quand ils ont un développement suffisant, de telle sorte que les pellicules de cette formation, quand la roche sous-jacente se révèle, n'ont pas été retenues en contours ni même en figuration mixte.

La cartographie des autres niveaux n'a pas posé de problèmes particuliers, sauf à signaler la difficulté, pour certains d'entre eux, à en tracer fidèlement la base ou au contraire à souligner la netteté remarquable de certains.

Si la semelle argileuse de base de la corniche du Bajocien entraîne des solifluxions, elle n'est, néanmoins, pas un obstacle à des levés de très haute précision. Il n'en est pas de même pour celle de la base des Grès médioliasiques. En effet, si la calcimétrie décroissante est assez brutale vers le pied, donc à limite assez tranchée, c'est à quelques mètres près que se révèle ici la précision. Malheureusement, l'Oolithe cannabine, jamais signalée antérieurement en Haute-Marne dans la Bajocien, avant les travaux de l'auteur, reste le plus souvent avec un faciès mal accusé à oolithes en grain de chènevis (d'où le nom) ; la dalle taraudée séparant les deux masses de Calcaires à Polypiers n'est pas plus accusée, ce qui élimine une possibilité de niveau intermédiaire dans les levés retenus. Par contre la dalle taraudée, couverte d'Huîtres, sous les Marnes et argiles à *Praeexogyra acuminata* est un repère constant d'une extraordinaire netteté. Le sommet de cette masse argilo-marneuse est assez flou vu le passage progressif de faciès ; aussi la bande argileuse n'a-t-elle pas été cartographiée à part. Bien que le Bajocien supérieur ait des unités lithostratigraphiques constantes, comme l'Oolithe miliaire, il n'est pas possible, sous un angle pratique à l'échelle d'une carte telle que la présente, de délimiter fidèlement les unités. Par contre, la base des Calcaires à *Rhynchonella decorata* peut être serrée de très près, ceci bien que le faciès lithographique semble couvrir l'extrême sommet du Bajocien supérieur, avec une lacune stratigraphique du Bathonien inférieur, au sens chronostratigraphique. Il s'étend ainsi sur le Bathonien moyen

et supérieur. La base de la formation ne permet donc pas de tracer une carte structurale valable en raison de l'obliquité possible du faciès à sa base. Ceci a été établi sur les feuilles voisines et explique aussi des dispositions surprenantes d'affleurements pourtant suivis avec une très haute précision.

Il est évident que les amas de grouine (grève) et les limons ont une limite parfois incertaine ou arbitraire ; si la formation devient pelliculaire, son extension n'est pas toujours connue et il devient parfois problématique d'en tracer la limite quand la roche-mère est également présente ; c'est donc à partir d'une formation puissante d'au moins quelques décimètres que les contours ont été arrêtés. Bien souvent, il y a manque d'affleurements assez précis pour tenter de figurer une formation en représentation mixte, par exemple en pointillé sur la roche-mère.

Le Jurassique supérieur est à peine représenté sur la carte. Un bon repère y est le sommet des calcaires blancs lithographiques, taraudés, au contact de la Dalle nacrée du Callovien inférieur.

De son côté, le Lias permet des levers de précision pour la base du Toarcien qui tranche nettement sur le Grès médioliasique malgré, parfois, une altération en limon des Schistes cartons. A très faible distance de leur base, un petit banc de calcaire fétide donne des débris très fréquents mettant en éveil pour la recherche à quelques décimètres plus bas de la corniche calcaréo-détritique.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

On n'est plus dans la Lorraine au sens historique, dans cette région qui la flanque au Sud et relève de la Champagne, mais les affinités géologiques et géographiques subsistent. Comme en Lorraine on est ici dans un pays de plateaux. Ceci est lié à l'érosion différentielle sur une auréole d'affleurements de terrains sédimentaires de duretés variables. Nous sommes en présence d'une succession d'alignements de plateaux même si les cuestas ne sont pas toujours très accusées avec parfois de faibles entablements pour certains horizons. L'érosion très active a souvent disséqué véritablement les plateaux en modifiant leur aspect primitif. C'est particulièrement le cas autour de Nogent avec les buttes-témoins et les restes du plateau bajocien.

Le rebord du plateau médiojurassique forme une très belle cuesta qui est la marche d'accès à un immense plateau calcaire couvrant une très grande partie de la carte, très sec, sauf dans les vallées et sur des lignes de sources assez indigentes.

La variété des sols avec prédominance des argiles fait du Lias un secteur à cultures et prairies, l'élevage étant important. Les nappes ou les lignes aquifères même faibles sont fréquentes et les villages, à distances réciproques fondées sur la durée de trajet et les surfaces utiles, se partagent et exploitent le territoire depuis la plus haute antiquité. Le plateau bajocien a souvent des villages accrochés à mi-pente ou sur le rebord du plateau, en position plus ou moins abritée ; celle-ci était stratégiquement plus protégée du temps des pillages et des guerres continues, avec une vue dégagée pour pouvoir faire face ; Nogent-en-Bassigny est le type de localité ancienne ainsi perchée, avec un château. Les puits ou les sources sur la ligne aquifère permettaient la vie et l'agriculture sur le rebord du plateau. Celui-ci a souvent tendance à donner des placages de limons importants par suite de la décalcification, ce qui fait qu'il était bien souvent cultivé malgré une puissante corniche calcaire sous-jacente. Le Bajocien supérieur

étant argileux à la base et mi-calcaire, mi-marneux, en montant dans la série, les cultures vont ou allaient assez loin sur le plateau, avec les villages ou grosses fermes implantés sur les lignes aquifères. Mais dès l'apparition du calcaire oolithique miliaire (avec des exceptions) et du calcaire lithographique (Calcaire à *Rhynchonella decorata*), c'est le domaine de la forêt à perte de vue. D'ailleurs bien des endroits sont des centres défrichés au détriment de la forêt depuis la plus haute antiquité ; quelques fermes et villages se trouvent en fond de vallée là où il y a de l'eau et des formations plus meubles. Par contre le Callovien inférieur a permis parfois des secteurs cultivés ; il y a une légère tendance marneuse des calcaires oolithiques et spathiques, avec des lits argilo-marneux, d'où des sols moins compacts et une faible nappe aquifère pour des points habités.

Une petite ville, perchée pour sa partie ancienne, comme Nogent-en-Bassigny, illustre le rôle d'un site géologique. Le site était d'abord stratégique, permettant une défense et le commandement de la vallée ; puis l'eau vive, source de force motrice et un minerai de fer oolithique fort mince et indigent, ont permis des industries métallurgiques, mères d'une industrie de la coutellerie, devenue artisanale. Il a dû y avoir ici, de tout temps et pour des raisons mal précisées (refuges, pêche, chasse...), une population relativement importante si on considère l'importance des mégalithes et des tumulus de la région.

Dans la forêt de Châteauvillain et d'Arc pourtant alors peu pénétrable les humains avaient su découvrir et exploiter une série de filons karstiques à fer fort en grains.

Sur cette feuille comme sur toutes celles des auréoles jurassiques on retrouve, ainsi qu'en Lorraine, l'implantation préférentielle abritée des agglomérations sur les pieds de cuestas ou sur des lignes naturelles moins marquées morphologiquement, qui sont comme les premières, des contacts géologiques de terrains de natures différentes d'où niveaux aquifères. Ceux-ci engendraient des sources ou des possibilités de puits pour chaque maison. Comme souvent, on note ici aussi que bien des agglomérations ont été établies sur des lignes de pénétration naturelle, par les vallées. Nogent avait, sur son site stratégique, quelques sources au pied des remparts et des possibilités de puits dans la nappe infrabajocienne.

Bien des localités, surtout dans les vallées du plateau bajocien, étaient situées sur des lignes de sources ou à possibilités de puits dans les alluvions, à des endroits où les cours d'eau avaient assez d'énergie pour actionner des moulins ou la mécanique des modestes industries anciennes du fer, fait peu marqué sur la Marne, mais net dans les vallées de l'Aujon, de la Suize et des ruisseaux du secteur de Nogent.

Le bois des forêts, le minerai de fer en grains, et même oolithique du Toarcien, étaient la matière première des industries anciennes, alors quasi artisanales.

Il n'y a aucun gisement important de substances minérales sur la carte en dehors de ces insignifiants gisements de minerai de fer et d'ocre (dans les fissures). Il n'y avait aucune extension géographique ou réserves notables à ces « filons » de fissures. De très modestes exploitations d'argile et surtout de calcaire ont eu lieu autrefois pour les besoins locaux. On exploitait aussi la grouine, sable calcaire argileux, comme grève. Il y a eu toutefois à l'époque moderne une assez importante exploitation d'argile à Rolampont pour tuilerie-briqueterie.

Agriculture et élevage sont avec la forêt les seules richesses du territoire. La vallée de la Marne, voie naturelle est cependant en soi une richesse car permettant le passage d'une voie routière de communication d'importance nationale,

avant l'invention des autoroutes se jouant des difficultés du relief. La voie ferrée utilise aussi cet axe naturel qui relie entre autres Langres à Chaumont.

La chasse a une importance touristique peu évidente à première vue, dans une forêt giboyeuse. L'immense forêt d'Arc est en effet hantée par les derniers grands animaux sauvages du pays, sangliers, chevreuils et merveilleux cerfs.

On est donc ici essentiellement, mis à part quelques petites industries dans la vallée de la Marne, dans une région agricole, rurale, typique dans sa quasi-totalité, image même de la France profonde d'autrefois sinon même peut-être de toujours.

L'hydrologie implique un réseau général hydrographique s'écoulant et drainant vers le Nord et le Nord-Ouest à la faveur de la Marne et autres affluents de la Seine la rejoignant beaucoup plus rapidement comme l'Aujon. Des phénomènes karstiques encore très mal étudiés existent sur le territoire en cause ; les pertes de la Suize, notamment autour de Villiers-sur-Suize sont cependant repérées depuis longtemps.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Il n'y a qu'un seul sondage profond sur l'étendue de la carte ; c'est déjà une base pour la compréhension de la constitution géologique profonde, donc de l'histoire détaillée. Cependant c'est insuffisant pour une telle surface afin de saisir tous les détails des complications éventuelles. Il faut essayer d'interpréter et intégrer les observations dans le Morvan et la pointe sud-ouest des Vosges cristallines.

Des gneiss d'âge précis inconnu ont été touchés au socle à Foulain ; mais bien entendu ceci n'autorise pas à conclure à la généralisation d'un socle gneissique pour tout ce territoire. Il est possible, théoriquement, que la mer ait déposé du Dévonien ou du Dinantien ; il est possible aussi que des granites d'âge dévonien ou carbonifère (Viséen à Stéphaniens) existent selon les secteurs. Il peut encore y avoir des remplissages irréguliers de paléoreliefs par du Permien. A Foulain on a admis la présence de quelques mètres de Permien continental.

Le Trias lagunaire dépendant du bras de mer germanique s'avancant vers le Bassin de Paris sur le Continent gaulois permet probablement de retrouver une partie de la succession des termes bien définis en Lorraine puisque le Trias se retrouve aussi sur le rebord du Morvan ; la nature détaillée de la série reste inconnue. Il y a, à Foulain, du Keuper (Marnes irisées) sans sel, avec du Muschelkalk calcaréo-dolomitique, sur 165 m, c'est la seule précision fiable. L'épisode des grès du Trias inférieur existe encore puisqu'il y a 29 m de Grès bigarrés. Ce n'est plus la puissante série se développant vers la Lorraine et les Vosges et on ne retrouve pas la succession connue au Nord-Est du bassin sédimentaire ; la série se biseaute certainement avec des lacunes stratigraphiques vu la disposition des terrains en termes régressifs à travers un bassin sédimentaire ; il y a bien entendu, en outre, une puissance moindre de sédimentation. On est plus ou moins, par ailleurs, sur le flanc nord de l'axe morvano-vosgien qui a certainement joué un rôle de haut-fond dans l'histoire géologique lors du Trias.

C'est au Trias supérieur, avec le Rhétien, que l'on peut considérer la quasi-certitude d'une sédimentation marine transgressive couvrant toute la feuille ; on est en face de sables, de grès très argileux et de pélites. Il est vraisemblable

que son terme supérieur, les Argiles de Levallois, rouge lie-de-vin, récurrence des faciès triasiques moyens, est présent partout.

Les mers épicontinentales du Lias et du Jurassique moyen et supérieur ont engendré des dépôts plus ou moins épais selon l'étage en cause. Les faciès sont ceux habituels en Lorraine proprement dite et dans le Bassin anglo-parisien : ils sont argilo-marneux. La sédimentation a été constamment hachée par l'épirogénie qui a déterminé des arrêts de sédimentation avec des lacunes plus ou moins importantes. Ces phénomènes sont de vaste amplitude dans tout le bassin. Des surfaces taraudées ou érodées, voire avec des conglomérats, démontrent les faits. L'épirogénie a pu parfois aboutir à des niveaux condensés stratigraphiquement alors qu'à quelque distance il y a une représentation plus normale dans la sédimentation, avec termes biostratigraphiques bien développés dans leur succession habituelle.

Dans cette partie méridionale de l'auréole orientale du Bassin de Paris, le Lias moyen montre, avec constance, la sédimentation à tendance détritique connue partout ailleurs, d'où la formation du Grès médioliasique, en fait un calcaire marneux micacé, un peu sableux et à épisodes détritiques ou ferrugineux, parfois à oolithes limonitiques. Il paraît nécessaire d'admettre une importante lacune stratigraphique à la fin du Lias. Après le Toarcien inférieur à faciès de schistes bitumineux, classique dans tout le bassin anglo-germano-parisien à cette époque, la série argileuse du Toarcien passe à un minerai de fer oolithique mal accusé, ou atrophique. Mais l'Aalénien au sens actuel manque et n'a jamais été identifié régionalement. Le Bajocien repose ainsi directement sur le Toarcien. La sédimentation récifale descend très bas dans le Bajocien inférieur, mais il est possible que celui-ci, si on l'identifie clairement en détails un jour, montre une forte réduction de puissance laissant ainsi croire à une apparition précoce de la sédimentation récifale, encore qu'elle paraisse effectivement avoir débuté ici un peu plus tôt qu'en Lorraine. Ce mode de sédimentation impliquait évidemment des mers chaudes. La série monte alors, récifale, jusqu'aux Calcaires à Polypiers supérieurs. Mais il a été possible de procéder à la division binaire de cette formation, l'Oolithe cannabine séparant les deux masses de calcaires à coraux, ceci après interruption de la sédimentation et formation d'une surface taraudée à Huîtres. Mais le faciès est le plus souvent mal caractérisé, les oolithes, à forme en grain de chènevis, étant mal accusées. Il existe aussi une surface taraudée constante au sommet du Bajocien moyen. Les Marnes à *Praeexogyra acuminata* qui sont dessus ne paraissent pas correspondre à la base du Bajocien supérieur (présent plus au Nord dans toute la Lorraine jusqu'au département des Vosges) ; il semble bien qu'il s'agisse de la zone à *Parkinsonia parkinsoni*. L'abondance des *Parkinsonia* et des *Bigotites*, retrouvée par plusieurs auteurs, ne traduit en effet pas l'extrême base du Bajocien supérieur. Si la sédimentation se poursuit assez classique avec des calcaires oolithiques, coquilliers ou des marnes, puis de l'oolithe miliaire blanche, on trouve ensuite une sédimentation, donc une paléogéographie, spécifique au secteur Langres—Chaumont ainsi qu'à la Bourgogne et la Franche-Comté. Une lacune stratigraphique paraît exister à la base du Bathonien, l'étage ne commençant qu'avec le Bathonien moyen. Le faciès est celui d'une boue calcaire fine, rarement oolithique, donnant le faciès des calcaires blancs lithographiques dits à *Rhynchonella decorata*. Ils ont parfois des tendances magnésiennes et des accidents siliceux, donnant des sortes de chailles. Sur la feuille Langres, ces nodules calcédonieux gris-noir ont livré des végétaux terrestres (aucun ici), la flore continentale à *Otozamites* traduisant bien un climat chaud. Les *Isjuminella decorata* ne se trouvent que vers le sommet de la formation. Il est prouvé que le faciès calcaire à pâte fine mord légèrement sur le Bajocien supérieur ; d'où la

difficulté de suivre une surface isochrone, chronostratigraphique et même lithostratigraphique.

Les Céphalopodes sont quasi absents de ces calcaires à pâte fine et on en a signalé au maximum trois dont un déterminable sur toute la Haute-Marne et le bord du département des Vosges.

C'est l'érosion qui, bien entendu, a fait disparaître sur la feuille, depuis le Tertiaire jusqu'au Quaternaire récent, tous les terrains postérieurs au Callovien inférieur. Il n'y a aucune raison pour ne pas penser, et les faciès ne parlent pas dans ce sens, que la zone littorale s'étendait là où il n'y a plus de sédiments. La mer avait recouvert ces régions jusqu'à la fin du Jurassique et déposé des sédiments. Il y avait jonction avec les séries développées de la partie la plus centrale du Bassin de Paris et extension de celles-ci vers l'Est.

Il n'est pas possible de dire si le Crétacé inférieur a amené des sédiments d'origine marine. La région a pu être exondée au Crétacé moyen-supérieur, du moins par moments.

On ne peut que faire des hypothèses à propos du Tertiaire, mais le caractère continental de la région à cette époque est à peu près certain. Vu que le Pliocène continental tout à fait terminal est connu, fossilifère, en un secteur très délimité, en forêt d'Arc, au Sud de Richebourg, il est possible qu'il y ait eu des dépôts de ce type sur une vaste étendue. Ces formations n'ont été trouvées que dans les fentes du karst ; il n'est pas toujours certain que l'on trouverait des fossiles pour dater ces remplissages comme cela a été le cas à l'Ouest de la carte. Il y a donc un caractère aléatoire pour les documents permettant d'asseoir une histoire géologique régionale.

A la fin du Tertiaire commence un type de sédimentation essentiellement continental jusqu'au Quaternaire. Le façonnement morphoclimatique s'est progressivement établi pour aboutir à celui du Quaternaire ; lequel a mené progressivement à des reliefs de cuestas.

Il faut admettre au Quaternaire des conditions climatiques engendrant des microclimats régionaux. La grouine (grève) est une formation de sables calcaires, argileux, litée, sur les pentes du Jurassique moyen ; elle est disposée en coulées. Elle est un peu moins développée que dans certaines régions plus septentrionales du Bassin de Paris. Certes des variations infimes de la lithologie des roches-mères peuvent avoir eu un rôle important, mais on peut se demander aussi si les phénomènes de gel et de dégel n'étaient pas çà et là plus ou moins accusés, d'où des formations plus ou moins développées.

Dès le Trias, pour les terrains cachés, il y a eu tendance à de faibles bombements ne menant ni à des plis ni à des failles ; il a pu aussi y avoir des failles. L'épirogénie était très active d'ailleurs. S'il n'y a aucune datation possible des phénomènes ici, c'est au Tertiaire que les failles connues ou possibles (pas encore décelées mais alors forcément de très faible rejet car elles seraient apparues) ont vu leur formation. Les failles sont très rares sur la carte. Il est bien entendu possible qu'il y ait des failles profondes anté-triasiques, inconnues faute de possibilité d'accès à la connaissance des dispositions respectives des couches cachées non affleurantes.

Le caractère calcaire du plateau devrait entraîner des phénomènes karstiques importants. En dehors de la vallée de la Suize ils sont très mal connus. Si ce n'est qu'une ignorance, il est cependant certain que les signes cliniques du karst sont peu nombreux au jour ; on doit surtout être en face d'un karst débutant, mal accusé. Des indices comme celui du puits du Val-des-Dames laissent cependant penser qu'il doit exister de véritables cours d'eau souterrains, permanents.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS ET GÉNÉRALITÉS

Comme il a été signalé plus haut, faute de sondages nombreux et profonds, on est réduit à des hypothèses pour les terrains cachés. Si un gneiss d'âge exact inconnu existe sur la plus grande partie de la feuille, probablement, il n'est pas exclu qu'il y ait aussi des taches de granite.

Le Dévonien ou le Carbonifère sédimentaires sont fort probablement absents. Le Permien continental argilo-gréseux existe, peu épais, à Foulain ; mais il s'épaississait peut-être dans les irrégularités du paléorelief du Primaire.

Les grès triasiques présents semblent appartenir aux Grès bigarrés (et Grès à *Voltzia* ?). Les grès du Trias inférieur sont certainement absents, eux. Le Muschelkalk est présent mais l'existence de la Lettenkohle est fort douteuse. C'est avec la série des Marnes irisées que l'on a des terrains triasiques bien précisés ; mais on ignore la constitution lithostratigraphique détaillée de cette unité. Le Grès infraliasique ou Grès rhétien atteint vraisemblablement une vingtaine de mètres de puissance sur la carte. C'est une masse de grès fin, siliceux, parfois faiblement micacé, à ciment calcaire diffus peu accusé. Il est gris-bleu en profondeur. On note des passées d'argile schisteuse ou sableuse (pélites). Il y a des niveaux à graviers et cailloux de quartz ; un conglomérat marque la base et le sommet de la formation. Les argiles rouge lie-de-vin, du Rhétien supérieur, les Argiles de Levallois, existent probablement sur toute la feuille.

Hettangien, Sinémurien inférieur et Lotharingien paraissent avoir ensemble une trentaine de mètres de puissance. Le Calcaire à Gryphées a déjà son sommet dans le sous-étage Lotharingien. Il s'agit d'une alternance de bancs de calcaire assez cristallin, peu marneux, gris-bleu, de quelques décimètres, avec de la marne gris-bleu. Les bancs sont riches en Liogryphées. Les nodules phosphatés sont assez fréquents vers le sommet. Viennent dessus les Argiles à *Promicroceras*, gris-bleu, très finement micacées, à nodules calcaires, à débit feuilleté anguleux. Le Lotharingien supérieur correspond au Calcaire ocreux, banc de calcaire cristallin gris-bleu spathique et coquillier, non ferrugineux en profondeur. On ignore le faciès précis du Calcaire à *Prodictyloceras davæi* éventuellement confondu avec le précédent, ou marno-calcaire ; en tout cas ce Carixien doit exister ; par contre on ignore totalement si des sédiments correspondent aux zones à *Uptonia jamesoni* et *Tragophylloceras ibex*.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

16a. **Domérien inférieur. Argiles à *Amaltheus margaritatus*.** De puissance inconnue, les Argiles à *Amaltheus margaritatus* du Pliensbachien sont certainement sous-jacentes sous toute la feuille. Elles sont grises, de cassure anguleuse, avec quelques bancs ou nodules calcaires irréguliers. Elles passent progressivement, par apparition d'éléments détritiques et augmentation de la calcimétrie, à la formation suivante. Seul leur extrême sommet affleure avec quelques bancs intercalés marno-calcaires, à oolithes ferrugineuses.

16b. **Domérien supérieur. Grès médioliasiques.** Le Grès médioliasique atteint vraisemblablement une quarantaine de mètres de puissance. C'est un

calcaire marneux plus ou moins détritique, ou spathique, grés-micacé, avec passées très marneuses donnant des parties friables. Il s'altère très facilement, faisant place à un limon de décalcification épais, ferrugineux. Gris-bleu ou verdâtre, vraisemblablement non ferrugineux-limonitique, mais chloriteux hors de la zone des affleurements, il devient très ferrugineux aux affleurements. La percolation des eaux donne des niveaux limonitiques par concentration de l'oxyde de fer. Il existe cependant vers la partie supérieure deux niveaux spathiques à oolithes ferrugineuses et points limonitiques, rouille, avec ciment ferrugineux, violacé. C'est un véritable minerai de fer oolithique pauvre, l'horizon étant peut-être discontinu. On observe la présence de quelques Lamellibranches, des Bélemnites et, irrégulièrement, des Ammonites (*Pleuroceras spinatum*). Il est prouvé que ce faciès chevauche la partie supérieure de la zone à *Amaltheus margaritatus* ce qui explique la puissance accrue de la formation (d'où une véritable cuesta dans le relief), face aux régions lorraines proprement dites.

17. Toarcien inférieur. Marnes, argiles et Schistes cartons. Le Toarcien est essentiellement argilo-marneux. Il repose sur le niveau précédent par la zone à *Dactyloceras semicelatum-tenuicostatum* traduisant un mouvement épirogénique. C'est un horizon très mince, mais très fossilifère, criblé de Bélemnites et de représentants d'une riche faune de *Dactyloceras* avec concentration des fossiles, souvent phosphatés. Toutefois la richesse paléontologique est sporadique (riche gisement à Rolampont), ce qui s'allie bien à un niveau concentré dans la sédimentation. Parfois il y a un niveau pyriteux, s'altérant en limonite dans l'extrême sommet des Grès médioliasiques et à ce niveau.

Les Schistes cartons reposent alors seulement sur ce lit. Contrairement à des affirmations autrefois publiées, il n'y a pas de lacune affectant cette unité lithostratigraphique dans le secteur de Langres. Ces schistes argileux, assez pauvres en matière organique (kérogène), prennent leur faciès papyracé typique aux affleurements. La faune d'Ammonites, surtout des *Dactyloceras*, traduit la zone à *Harpoceras falcifer*. *Inoceramus dubius* est fréquent. La pyrite parfois abondante s'altère en engendrant des dépôts soufrés pulvérulents, avec du gypse, sous l'influence des eaux de percolation. Un banc calcaire bleuâtre, fétide au choc, existe à quelques centimètres de la base de l'étage. Des *Steinmannia bronni* forment parfois des lumachelles, d'où le nom de Schistes à Posidonomyes parfois utilisé. La puissance n'excède pas 8 m fort probablement. Le faciès papyracé n'est pas toujours très évident, et il résulte uniquement de l'altération aux affleurements.

Le reste du Toarcien, puissant de 60-65 m, est formé d'argile gris-bleu avec nodules ou bancs calcaires, gris-bleu, plus ou moins argileux, avec des septarias. Les Bélemnites les plus fréquentes sont : *Dactylotheuthis meta*, *D. digitalis*, *Mesoteuthis tripartitus* ; au sommet on trouve parfois quelques *Hammatoceras*, *Grammoceras* et *Pseudogrammoceras* traduisant la zone à *P. fallaciosum*. Il ne paraît y avoir d'horizon phosphaté correspondant à la zone à *Dactyloceras crassum*, les Ammonites de cette zone se trouvant dans les argiles sans phosphate accompagnateur. Les *Dactyloceras* et *Hildoceras lusitanicum* Meister (*bifrons* auct.) restent des raretés, vers la base, traduisant le Toarcien moyen. Vers le haut, aux affleurements, les bancs calcaires sont souvent terreux, ferrugineux. S'il n'est pas exclu que la pyrite soit en cause en s'altérant, il est souvent possible que l'on ait affaire à de la sidérose ou de la limonite diffuse, d'origine.

18. Toarcien supérieur. Minerai de fer oolithique. Le minerai de fer oolithique terminal (ex-Aalénien) est lenticulaire ; c'est un faciès latéral des argiles du faciès souabe. Il a quelques belles représentations sur la carte, avec des passées minces parfois assez fortement minéralisées, bien que pauvres en fer face aux couches exploitées dans le bassin lorrain. A Nogent, on observe environ 6 m de marno-

calcaires, marnes et minerai oolithique pauvre à oolithes orangées. Plus vers Dampierre on voit deux fois un mètre de véritable minerai pauvre, calcaire, rouge violacé. Il est très fossilifère avec des Ammonites le datant parfaitement : *Pleydellia aalensis* Ziet., *Walkericeras lotharingica* Branco, *Cotteswoldia*, nombreuses espèces de *Dumortieria*, datant la zone à *Dumortieria* des couches de base du Bassin ferrifère lorrain. Toutefois, au fort de Dampierre, un banc de minerai, le plus inférieur, livre des *Phlyoseogrammoceras* datant la couche verte dans ce même bassin, donc la plus inférieure.

Aalénien. L'Aalénien sens strict ne paraît pas exister régionalement.

j_{1a}-b. Bajocien inférieur et moyen. Calcaires à Polypiers inférieurs, Oolithe cannabine, Calcaires à Polypiers supérieurs. Le Bajocien ne représente pas la série continue bien développée et bien connue en Lorraine et pose encore des problèmes stratigraphiques.

L'extrême base des calcaires coralliens, cristallins, blancs, lamellaires avec masses saccharoïdes, très riches en débris coquilliers est déjà du Bajocien. Les *Isastrea*, *Thamnastrea*, coraux branchus, *Chlamys dewalquei*, *Cidaris cucumifera* Ag. sont fréquents. Ceci est peut-être déjà le Bajocien moyen, à moins que le faciès descende très bas dans le Bajocien ; en tout cas il n'y a, dessous, que 2 m de calcaires terreux, spathiques, ferrugineux à rarissimes *Sonninia*. Dessous encore vient une mince couche de marne à *Pleydellia*, puis, sous celle-ci, du minerai à *Dumortieria*. L'absence d'Aalénien est évidente. Quant au Bajocien inférieur il est atrophique et la zone à *Hyperlioceras discites* paraît manquer. Comme l'auteur a pu établir assez récemment que, vers Neufchâteau, dans le département des Vosges, la zone à *Otoites sauzei* existe avec le faciès à coraux, il est possible que ce fait s'étende jusqu'à la Haute-Marne. La zone à *Humphriesianum* doit donc aussi concerner ce faciès.

Les Calcaires à Polypiers se divisent en deux termes. Ils montrent à leur base des taches de calcaire orangé, parfois un peu magnésiennes. Mais il y a souvent un banc de calcaire orangé, semelle de la corniche calcaire, qui peut encore parfois être rattaché au Toarcien supérieur donc au détriment des marno-calcaires à *Pleydellia*, du moins on peut le présumer, plutôt que supposer l'existence de niveaux de préservation lenticulaire.

Les Calcaires à Polypiers inférieurs ont environ 18 m de puissance. Il s'agit de récifs de Polypiers (*Isastrea*, etc.) plus ou moins développés dans des calcaires diversement cristallins à spathiques ou pseudo-oolithiques et à débris coquilliers. Le tout est riche en passées argileuses irrégulières, jaunes aux affleurements, avec caries de marne limonitique. Il s'agit probablement, en grande partie de la zone à *Stephanoceras humphriesianum*. Le massif se termine par une surface d'arrêt de sédimentation plus ou moins bien marquée selon le caractère affirmé du délit argileux la recouvrant. Le sommet est un calcaire finement suboolithique à tendance vitreuse.

Au dessus vient l'Oolithe cannabine qui atteint au moins 1,20 m de puissance, parfois compacte à caractère oolithique mal marqué. Quand le ciment est un peu marneux, cela souligne mieux les oolithes, éléments ayant la taille d'un grain de chènevis, d'où le nom. Le plus souvent les oolithes sont fantomatiques vu l'absence d'argile dans la roche soulignant leurs contours ou en pellicules. Aussi il n'a pas été possible d'individualiser cette formation sur la carte ; elle est pourtant présente sur toute la feuille, quelques points d'observation très espacés ayant permis de déduire une continuité d'extension. On la voit très bien au Sud-Est de Villiers-sur-Suize.

Une masse identique de Calcaires à Polypiers supérieurs vient au-dessus, terminée à son tour par une surface taradée couverte d'Huîtres et partout très évidente ; elle est l'indice, dans la plus grande partie du Bassin de Paris, d'une importante pulsation épigénique. Il peut y exister des accidents siliceux assez rares. Cette unité supérieure a 35-37 m de puissance et appartient à la zone à *Teloceras blagdeni*. Par endroits, il s'y développe de véritables calcaires oolithiques miliaires fins, par exemple au Sud-Est de Villiers-sur-Suize.

L'ensemble de la formation récifale a une épaisseur de 60 à 65 mètres.

j^{1c}. Bajocien supérieur. Marnes et argiles à *Praeexogyra acuminata*, Calcaires oolithiques et marneux, Oolithe miliaire supérieure. Le Bajocien supérieur jusqu'à la base du Calcaire à *Rhynchonella decorata* a 70 m de puissance, dont 15 m d'Oolithe miliaire supérieure.

A la base il y a au maximum une quinzaine de mètres de Marnes à *Praeexogyra acuminata*, la première dizaine de mètres étant franchement argileuse avec de rares bancs de marno-calcaires qui deviennent plus nombreux vers le haut avec des marnes. Ce niveau argileux de base montre de rares *Zeileria waltoni* Dav., Brachiopode habituellement en Lorraine dans la zone à *Strenoceras niortense* donc bien plus bas que la zone à *Parkinsonia parkinsoni*. Mais ici, l'abondance, signalée plus haut, des *Bigotites* et des *Parkinsonia* conduit à conclure qu'il y a lacune de la base du Bajocien supérieur et que l'on a, avec ces marnes, la zone à *Parkinsonia parkinsoni*, sinon ces espèces-indices d'Ammonites ne se trouveraient pas dans leur zone normale, apparaissant précocement et inexplicablement vis-à-vis de l'échelle habituelle de zonation. Contrairement à ce qui est observé dans d'immenses étendues du Bassin de Paris et à la biostratigraphie du Bassin anglo-germano-parisien, ces faunes dans la zone à *Strenoceras niortense* n'existeraient qu'en Haute-Marne : c'est peu probable. Par ailleurs, il est à noter que, jusqu'ici, on n'a jamais vu d'espèces de *Garantiana* ni de *Strenoceras* datant la zone de base du Bajocien supérieur. Ces marnes et argiles sont irrégulièrement riches en lumachelles à petites Huîtres calcaires formant parfois des graviers coquilliers : *Praeexogyra acuminata* Sowerby.

On passe progressivement ensuite à des calcaires marneux à pâte fine puis à des débris coquilliers et suboolithiques et enfin à des calcaires plus ou moins marneux et compacts, à oolithes et grosses oolithes évoquant très bien, dans ce cas, le faciès habituel lorrain du niveau à *Clypeus ploti* et à *Parkinsonia*. Des passées très marno-calcaires existent, parfois à pâte fine, mais, souvent, on a des marnes grossièrement oolithiques et à débris coquilliers. Le calcaire devient plus compact et plus blanc, suboolithique à finement oolithique vers le haut et on passe à un calcaire gélif blanc, pur, finement oolithique, l'Oolithe miliaire supérieure. Celui-ci, par diminution du nombre des oolithes, passe rapidement à un calcaire blanc à pâte fine : le calcaire blanc sublithographique à lithographique. Il est possible qu'une faible épaisseur de calcaire blanc non oolithique soit encore dans le Bajocien supérieur, mais une surface d'arrêt de sédimentation marque le contact géologique avec l'étage bathonien, dans les coupes fraîches.

j^{2b-c}. Bajocien supérieur p.p. — Bathonien moyen et supérieur. Calcaire à *Rhynchonella decorata* et calcaire oolithique. Le Calcaire à *Rhynchonella decorata* paraît avoir au moins 45 m d'épaisseur. C'est une masse de calcaire pur, blanc, sublithographique, parfois graveleux et plus ou moins oolithique, à rares débris coquilliers. Il correspond au Bathonien moyen à supérieur, le Bathonien inférieur paraissant absent par lacune stratigraphique. On ne trouve que quelques Lamellibranches et Brachiopodes et les Ammonites sont des rare-

tés d'un très grand intérêt scientifique en Haute-Marne. La seule Ammonite correctement déterminée, trouvée en bordure nord de la carte, est *Lobosphinctes intersertus* Buckman ; ayant été considérée par erreur comme datant le *Bajocien* en Angleterre, par Arkell, qui a rectifié ensuite, il a fallu aussi conclure en Haute-Marne que cette Ammonite y datait bien, comme il se doit, le Bathonien supérieur.

Ce calcaire blanc lithographique, dans la moitié supérieure de la formation, contient, à Crenay, des concrétions calcédonieuses irrégulièrement réparties, engendrant un véritable champ de silex, en lisière du bois vers la combe des Varennes.

Le sommet de cette formation se termine, de façon constante, par une dalle traudée à Huîtres, marquant la base du Callovien.

j^{3a}. Callovien inférieur. Dalle nacrée et calcaires oolithiques. Des interprétations stratigraphiques persistantes et erronées ont longtemps méconnu la vraie position dans l'échelle chronologique des calcaires de faciès différents succédant aux calcaires blancs.

La Dalle nacrée n'a pas, ici, le faciès habituel, net, de cette formation, mais celui du Callovien inférieur courant des alentours de Chaumont. Avec une douzaine de mètres de puissance, on est en face de calcaires à taches bleues, donnant des dalles, plus ou moins finement oolithiques à suboolithiques, gris ou beiges, parfois à débris spathiques très fins d'où la tendance au faciès Dalle nacrée ; des lits marneux atteignant 0,40 m peuvent être très marno-calcaires, feuilletés, plus ou moins argileux, gris-jaune, à Brachiopodes écrasés, *Plagiotoma*, débris de Lamellibranches et très rares Ammonites en général. Elles datent le Callovien inférieur : *Choffatia* en général indéterminables, dont *C. furcula* Neumayr, *C. homeomorpha* Buckm., *Macrocephalites* dont *M. tumidus* Rein. Il y a aussi de gros débris d'*Apiocrinus*, des *Ornithella* voisines de *Digona sowerbyi* et *siddingtonensis*. A la base des calcaires, comme dans les lits marneux, il y a des *Anabacia (Chomatoseris)* cf. *orbulites* Lam, ce qui a été une source d'erreurs anciennes dans les synchronismes. Ce fossile se trouvant dans des marno-calcaires du Bathonien inférieur certain en Lorraine centrale, il était conclu que l'on était là aussi dans le même étage ; lequel paraît bien absent régionalement, en réalité.

Formation tertiaire

p-IV. Pliocène. Poches du karst à remplissage de limon, fer fort, alluvions et faune du Pléistocène. Dans la forêt d'Arc où les fentes les plus importantes ont été tracées, un véritable karst, et non pas un système de failles, était rempli de limons et d'ocre argileuse, avec grains de fer fort activement exploités de façon artisanale ; le remplissage était accompagné d'une riche faune de Vertébrés qui a été étudiée par E. Bruet dans un travail peu accessible.

On peut citer aussi le karst exploité entre Mormant et la ferme du Val-des-Dames, à 1 500 m de la ferme, au lieu-dit les Minières.

Formations quaternaires et superficielles

LP. Limons. Les limons sont des produits de décalcification brun-jaune à brun-rouge, fortement rougâtres sur le Calcaire à *Rhynchonella decorata*, évoquant fortement le faciès *terra fusca*.

Les limons du Grès médioliasique sont assez calcaires et prennent un aspect plus sec, plus terreux que les autres et sont surtout très ferrugineux, jaune-ocre à ocre.

Fy, Fz. Alluvions anciennes et récentes. Les alluvions récentes, peu épaisses vu la faible importance des cours d'eau, ont une constitution assez variable selon les endroits considérés. Argileuses, avec quelques pierrailles, sur les faibles cours d'eau, elles peuvent avoir des éléments plus grossiers, toujours mêlés à des argiles limoneuses ; dans les bassins argileux, vu le faible alluvionnement et la nature imperméable du substratum, il peut y avoir des débris végétaux ayant entraîné une diffusion de matière organique brune.

U. Tufs. Des formations de tufs existent çà et là, liées à des sources à cours vifs et aux eaux très calcaires. Dans certains cas leur développement est suffisant pour leur donner une importance géologique. L'amas de Rolampont est absolument insolite par son importance et son épaisseur.

E. Éboulis. Les éboulis sont des formations solifluées d'importance variable en épaisseur et en extension latérale, formées de débris de roche dure dominant une pente argileuse, mêlés de limons de décalcification. La grosseur des éléments est variable. Bien entendu comme pour les limons on est souvent en face d'un problème de cartographie, fonction de l'importance des éléments recouvrant la formation jurassique, avec les incertitudes de leur extension cartographique.

GP. Grouine périglaciaire (groise). La grouine ou grève est une formation d'origine périglaciaire liée aux alternances de gel et de dégel pendant les phases glaciaires du Quaternaire. Elle présente une disposition parfois bien litée, oblique, des éléments dont la grosseur varie depuis des petites pierrailles à de très fins grains calcaires ; ceux-ci sont mêlés à une phase argileuse jaunâtre. Ces formations de gélifraction ont, quand on peut les observer, des limites d'extension parfois très brutales sur les versants privilégiés en cause, dues à un microclimat ancien. La puissance maximum des coulées peut atteindre ou dépasser une quinzaine de mètres. Des recalcifications, en bordure ou dans ces grèves, mènent à des brèches assez dures.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

GÉOLOGIE STRUCTURALE

C'est l'érosion avec les caractères de duretés différentielles des couches en présence, confrontés au pendage général faible, dans le sens d'ennoyage du Bassin de Paris, qui est à l'origine du relief de cuestas successives, dont la surface participe à ce bassin sédimentaire. Les déformations tectoniques importantes par plis n'existent pas sur cette feuille, du moins pour la partie des terrains affleurants visibles ; il doit en être de même jusqu'à la série triasique incluse. Comme le socle est vraisemblablement partout formé de terrains cristallins il n'y a pas là non plus de plissements. Les seules inégalités, probablement faibles, du paléorelief anté-permien ont pu apporter quelques complications inattendues par rapport au calme de la surface.

Les failles sont peu nombreuses sur le territoire, autant dire inexistantes ; celle de Poulangy n'en est que plus étonnante. La longue faille de Marnay admise par F. Maison ne peut être conservée : son passage supposé vers la vallée de la Marne est dû à des faux pendages vers la vallée, les éléments ayant soliflué.

Si, dans cette partie monoclinale du Bassin de Paris, les couches n'ont pas un enfoncement constant malgré la composante générale du pendage, il ne paraît pas actuellement possible de déceler des cuvettes ou des dômes marqués sur l'étendue de la carte. Il y a cependant des zones hautes telle celle au Nord de Beauchemin déjà signalée.

Tous ces pendages de détail ou d'ensemble résultent de mouvements tectoniques engendrant des failles et des creux ou des reliefs (faibles), continués par l'épirogénie au Crétacé et au Tertiaire, aboutissant à la figure en cuvette du Bassin de Paris.

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

Celle-ci est liée aux grands cycles d'érosion depuis la fin du Tertiaire. La stabilisation actuelle, à l'échelle de l'observateur humain et de quelques générations, conduit à la morphologie des lignes de cuestas. Il se produit d'ailleurs encore des effets érosifs avec, sinon des éboulements, du moins de la solifluxion. La distribution de l'eau, les fissurations, la nature des roches en contact ont un rôle déterminant. Le cycle dépend des variations du niveau de base des cours d'eau principaux dans leurs bassins axés sur la Marne et la Seine. L'ampleur de l'érosion est marquée par la dissection parfois assez profonde du plateau bajocien et l'existence d'un plan supérieur de relief dominant, assez constant, sur ce plateau.

L'érosion karstique a eu certainement, sinon encore, son rôle sur ce plateau bajocien au début de son attaque. Les études karstiques restent inexistantes et on a simplement noté ici, lors des explorations géologiques, les signes les plus évidents de karst actif contemporain. Ce karst a dû jouer aussi un rôle face à la morphologie du plateau du Lias moyen, à peine marqué ici.

En ce qui concerne la morphologie on notera ce qui a trait à la cuesta du Grès médioliasique. Un examen sommaire dans l'ignorance des détails régionaux de la stratigraphie pourrait faire croire que l'on est en face du rebord de la cuesta du Bajocien, d'autant que la roche est avant tout carbonatée. L'abrupt imposant achève d'induire en erreur.

Dans la partie est de la carte la dissection du plateau a atteint un degré très poussé ; à tel point que l'on est en face de buttes-témoins résiduelles par endroits.

OCCUPATION DU SOL

SOL, VÉGÉTATION ET CULTURES

Le plateau du Lias moyen est entièrement cultivé sur le Grès médioliasique et ses limons. Mais la base de son rebord est presque constamment soulignée par un mince liseré forestier.

Le plateau du Bajocien reste en partie agricole, malgré son caractère aride et de corniche calcaire. Cela est dû au fait qu'il y a des placages importants de limon de décalcification ou suffisants pour que les pierrailles ne transforment pas tout essai de culture en champ de cailloux stérile. De plus l'usage intensif, et si polluant pour les nappes aquifères, des engrais modernes a bouleversé le caractère antérieur du plateau. Cependant en bien des endroits, demeure le caractère de friches avec ses innombrables haies et tas de pierres, témoins des essais de cultures, voire même les affleurements ruiniformes de la roche en place.

En général la base argileuse du Bajocien supérieur n'est que partiellement cultivée ; la ligne aquifère importante, en l'absence de drainage, gêne trop les cultures. En bien des points sur cette feuille et celle de Langres, ces zones humides, marécageuses restent telles quelles (milieux naturels). Leur végétation spéciale de zones humides leur confère un caractère spécial et explique que les botanistes réclament la conservation de ces milieux au nom de la protection de la flore, ce qui reste à concilier avec la propriété privée et le désir de mettre en culture après drainage. Les couches, qui les recouvrent, marno-calcaires, sont parfois cultivées mais souvent déjà abandonnées à la forêt. Par contre, les calcaires blancs lithographiques, compacts, sont, par excellence, le domaine de la forêt. Celle-ci, immense, affecte aussi bien souvent le Callovien inférieur dont de vastes secteurs ont cependant été défrichés, leur nappe aquifère permettant l'implantation de fermes ou de villages.

On est en pleine région agricole ; une partie vit de l'élevage avec un peu de cultures, l'autre de la forêt, presque exclusivement. Sur le plateau, en dehors de celle de la Marne, les vallées sont agricoles avec des activités forestières de complément. Certains défrichages de zones à calcaire blanc compact, comme à Mormant où les Templiers sont en cause, ont une origine relevant des ordres religieux. Les tumuli sont assez nombreux et les monuments mégalithiques ont une densité insolite pour le Bassin de Paris. Ceci traduit donc une colonisation humaine très ancienne.

PRÉHISTOIRE, ARCHÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE HUMAINE

Paléolithique et Néolithique ont laissé quelques vestiges, plus fréquents pour le Néolithique, traduisant un peuplement ancien. Il n'y a toutefois pas de stations importantes et ce sont des vestiges dispersés ou de petites stations liées à des habitats temporaires. Les tumuli sont plus ou moins fréquents parfois importants. Sur le plateau bajocien, où les anciens trouvaient les pierres idoines, les mégalithes sont parfois étonnamment nombreux, alors que bien d'autres régions de France, et surtout dans l'Est, sont, elles, dépourvues de telles constructions, notamment de dolmens. Ces vestiges d'époque celte indiquent un peuplement sensible au moins à proximité des vallées.

C'est la civilisation gallo-romaine qui a laissé les vestiges les plus importants. Langres, de peu hors de la carte, était un site naturel fortifié important ; l'organisation du pays, tout autour, y était liée, laissant des traces encore décelables. La présence des Gallo-romains a impliqué une densité d'habitat importante autour de l'axe de pénétration Dijon—Langres, par essaimage latéral ; d'ailleurs des voies anciennes ont laissé des traces comme autour de Humes dans la vallée principale, mais aussi sur le plateau bajocien avec même des vestiges de

temple. Il y a eu aussi des enceintes fortifiées probablement beaucoup plus anciennes comme au Nord-Ouest de Marac.

Certaines localités, comme Nogent, par leurs positions, traduisent l'importance défensive des sites exploités et habités à partir du Moyen Age.

Les seuls changements importants dans la région survinrent d'abord avec la fortification de Langres, ville toute proche, par Vauban. Cette ville, joyau de fortification militaire fonctionnelle, entièrement conservé était évidemment en osmose, à quelque distance, avec la campagne. Puis vinrent s'insérer les fortifications militaires modernes avec la citadelle de Langres et tous les forts annexes des défenses avancées. Ceux-ci furent particulièrement nombreux et parfois importants, sur les buttes-témoins au Nord de Langres, sur la présente carte.

Certaines agglomérations sont situées dans des vallées, sur des défilés, axes de pénétration. D'autres sont basées sur des foyers de défrichement comme Mormant.

Toutes les localités se trouvent sur des nappes aquifères d'importance variable, souvent alluviales, soit avec sources, soit avec puits. Les villages sont classiquement à distance de marche normale pour des humains, avec ainsi un découpage harmonieux pour l'agriculture ou l'exploitation des forêts. Les localités les plus importantes, chefs-lieux, étaient toujours judicieusement situées, permettant l'aller et retour dans la journée.

Sous le Second Empire le canal de la Marne à la Seine vint apporter ce qui était alors une révolution économique, de même que le chemin de fer ; la vallée de la Marne devint donc un centre de peuplement et d'activités industrielles ou de transformations, surtout entre deux villes alors importantes face à un vaste rayon rural. La route nationale suivant une voie d'eau naturelle a été de tout temps un axe de pénétration terrestre. C'est une liaison vers Paris. L'autoroute moderne en finition a contourné Langres et ses faubourgs en se fauillant entre les buttes-témoins par la trouée de Dampierre, avant d'escalader résolument la cuesta du plateau bajocien. La technique moderne n'est plus tributaire des contingences antiques ou du début de ce siècle. Ceci assure une jonction avec une direction vers les pays nordiques, via la Lorraine, et celle de Paris, par un tracé autoroutier rectiligne sur ce plateau, montant au Nord-Ouest vers Richebourg en laissant de côté Chaumont.

A quelque distance de la vallée de la Marne et bientôt de ces axes modernes, on est loin de l'agitation quasi stérile face aux réalités fondamentales de la vie des hommes : c'est la torpeur calme, au rythme de vie bien réglé, d'une région traduisant la réalité séculaire d'une France évoluant juste ce qu'il faut pour survivre et s'adapter. Le réservoir de Charmes, plan d'eau important, artificiel, à buts initiaux utilitaires de réserve d'eau s'est adapté à des degrés divers à la mode moderne du tourisme avec ses attraits aquicoles.

Quelques petites industries ont existé dans la vallée de la Marne ou dans les vallées à ses abords immédiats. Quelques-unes seulement ont survécu dans le domaine du travail du fer. Les tuileries ne voient plus fumer leurs hautes cheminées.

La quasi-totalité des carrières a disparu. Il reste quelques grouinières ; parfois on réexploite quelques petites carrières, temporairement. La plus grande semble celle de la Maison Renaud à Richebourg, abandonnée. Avec la disparition des tuileries-briqueteries, l'argile n'est plus exploitée nulle part.

DONNÉES GÉOTECHNIQUE

Les dangereux phénomènes de solifluxion sur les rebords de cuesta sont actuellement de peu d'importance. Que ce soit à la base des calcaires du Bajocien supérieur, sur les Marnes à *Praeexogyra acuminata*, à la base du Bajocien au contact des argiles du Lias, vers la base de celles-ci au contact des Schistes cartons, à la base du Grès médioliasique, ces phénomènes sont toujours à redouter. C'est simplement parce qu'il y a fort peu de grands travaux et pas d'urbanisation qu'ils sont moins évidents ou peu nombreux. Ils sont donc surtout potentiels. Pour les assises de constructions en terrains durs, à leurs limites d'extension, il faut se méfier du fait que l'on peut se trouver sur des masses glissées, mal stabilisées ou hétérogènes quant à la portance. Les Schistes cartons toarciens ont toujours la particularité d'une potentialité de gonflement capable d'affecter les bétons et les murs par les poussées ainsi provoquées ; ceci résulte de l'altération de la pyrite avec néoformation de gypse. Sur le plateau bajocien et bathonien, voire sur le Grès médioliasique, des fissures de karst sont fréquentes. On est toujours en face de cas d'espèces et aucune règle générale n'est possible. Mais l'expérience laisse conclure aux types de phénomènes à redouter.

Il demeure de règle de se méfier de la solution des puits absorbants dans les terrains calcaires, même marneux ; ils peuvent provoquer des élargissements de fissures par érosion chimique, aussi bien que par délayage mécanique ; aussi faut-il toujours se mettre à distance suffisante des constructions et, avant tout, se méfier de la pollution des nappes aquifères par les eaux usagées envoyées dans de tels puisards.

Le peu d'urbanisation de la région ne rend pas ces problèmes aigus ; cependant, paradoxalement, ils n'y sont que plus dangereux ; ainsi, on espère une bonne qualité générale des eaux, alors qu'un seul point habité ou une installation agricole peut polluer.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Il y a plusieurs nappes aquifères d'inégale importance, liées à une série sédimentaire variée, comme la lithologie le laisse présumer.

Les ressources des nappes aquifères profondes sont mal connues. Peut-être les grès triasiques ont-ils une nappe tiède cachée ?

C'est avec les grès rhétiens que l'on trouve le premier réservoir théorique d'importance pratique ; la profondeur encore faible pourrait laisser espérer de l'eau pas trop minéralisée ni tiède ; mais en fait on ne dispose d'aucun renseignement à leur sujet et le sondage de Foulain n'apporte rien de plus.

Une ligne de sources assez constantes existe à la base du Grès médioliasique, mais le réservoir est vulnérable en cas d'activités humaines dans l'impluvium. Des puits sont évidemment possibles sur son plateau.

La base du Bajocien donne une ligne de sources importante. Les débits de certaines d'entre elles, dans les échancrures du plateau, sont parfois abondants et constants, encore marqués à l'étiage. En raison des étendues boisées, les

pollutions restent peu fréquentes ; mais la prudence s'impose toutefois quant à la présence possible d'un karst aquifère qui affecte aussi le Bajocien supérieur. Il a été signalé précédemment quelques points à signes karstiques. Par exemple dans Marac, les fortes sources sont en fait des résurgences dans les Calcaires à Polypiers. Toute la vallée de la Suize, surtout dans le Bajocien supérieur (Oolithe miliare), est concernée par des pertes et des résurgences (Ferme du Val-des-Dames).

Le niveau de base du Bajocien supérieur sur les Marnes à *Ostrea acuminata* paraît inexploité ; en général d'ailleurs, l'eau de cet horizon se réinfiltrerait rapidement un peu plus bas dans le Bajocien moyen, après un court trajet aérien et va ainsi alimenter la nappe de la base du Bajocien. Un très bel exemple existe au Sud de Nogent, au Nord-Ouest de la ferme Mauvaissant, dans la clairière cultivée du côté ouest de la route : une forte source après un très court trajet disparaît dans le Bajocien moyen de façon brutale et non pas progressive.

Il existe au sommet de l'Oolithe miliare supérieure, par barrière de perméabilité, un niveau absolument indigent qui avait conditionné l'existence de certains villages tel celui de Bugnières, dont les ressources ont longtemps posé des problèmes avant l'ère des grandes adductions.

Le Callovien inférieur renferme une nappe assez peu importante mais qui a autrefois déterminé l'existence de quelques villages ou fermes. Les sources sont très rares : il y a plutôt des possibilités de puits. Les réserves de cet aquifère sont peu importantes.

Les alluvions, par puits, peuvent donner des ressources non négligeables mais limitées par le peu de puissance de ces formations dans la vallée de la Marne ou les petits cours d'eau du plateau.

RESSOURCES MINÉRALES

La disparition des exploitations de substances minérales ne traduit pas un épuisement ou une absence de réserves ; mais on est confronté à une concentration industrielle généralisée du monde moderne, alors qu'il y a un demi-siècle existait encore une exploitation locale de matières premières.

Il n'y a aucune raison logique de penser à l'existence de substances utiles jusqu'ici ignorées, y compris les hydrocarbures. On connaît d'avance la nature des possibilités. Les calcaires du Bajocien peuvent livrer, aussi bien à l'échelle de petites exploitations que de grandes industries, des matériaux d'empierrement ou des moellons ; il pourrait même y avoir exploitation de gisements énormes pour des cimenteries si besoin était ; on n'a que l'embarras du choix dans les secteurs à retenir tant les possibilités sont importantes. Il y a même des calcaires très purs pour industries chimiques.

Le minerai de fer pauvre du Lias supérieur n'a aucune espèce d'intérêt industriel moderne pas même comme castine ferrugineuse pauvre.

Les argiles, surtout du Toarcien, offrent des réserves énormes pour tuileries-briqueteries, mais l'exploitation a cessé.

Les schistes bitumineux de base du Toarcien n'ont et fort probablement n'auront jamais d'intérêt économique.

Aucune autre substance intéressante ne paraît envisageable et, même dans le domaine d'amas stratiformes, forcément localisés, une découverte serait un élément nouveau et imprévisible.

Il n'y a aucune possibilité en géothermie. Seules des pompes à chaleur basse température sont parfois envisageables. Il faut cependant convenir que, faute de sondage profond, l'existence possible d'une nappe dans les grès du Trias avec des anomalies ignorées ne doit pas *a priori* être rejetée.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES

Comme cela a déjà été signalé en tête de ces pages, il y a une belle vue structurale du haut des buttes de Changey en se tournant dans diverses directions, avec, en particulier, Langres sur son rebord de plateau dans le Sud.

A l'Ouest de Rolampont, dans l'échancrure de la vallée au Sud de la route de Villiers-sur-Suize, la tuffière est une curiosité géologique insigne. Le phénomène est banal, lié à des sources incrustantes. Mais la surface considérable, la hauteur, de plusieurs mètres, du dépôt sont des réalités ; il s'y ajoute l'aspect hautement pittoresque d'une infinité de vasques, cascadelles et écoulements en tous sens, avec une flore et une faune spéciale à ce milieu. L'eau très pure et les lignes du vallon en font un lieu plein de charme pour un touriste ordinaire ; le géologue ou le géographe y trouve en plus l'agrément des aspects scientifiques. C'est probablement la plus belle tuffière de tout l'Est de la France.

Les dolmens de l'éperon nord-est de Vitry-lès-Nogent et celui, très facilement accessible, à l'Ouest, près de la ferme Mauvaissant, sont des curiosités préhistoriques ; on sait la rareté de ce type de mégalithes dans le Bassin de Paris.

Dans la forêt d'Arc de singuliers points d'eau, les Marchats, dispersés, ont l'intérêt d'être des points d'observation du gros gibier si abondant dans ces étendues ; ce sont des dolines dans le calcaire lithographique, colmatées par du limon rougeâtre de décalcification et engendrant ainsi des réservoirs naturels.

Au Nord-Ouest du hameau de Mormant, à hauteur de la Combe du Autray, d'anciennes exploitations de fer fort sont marquées sur la carte par une tache de limon. On devine encore assez bien dans leur étendue maintenant boisée l'étroitesse d'un secteur exploité manuellement par de minces boyaux pénétrant dans les calcaires lithographiques.

COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES

Commune		Foulain	Marnay-sur-Marne	Vitry-lès-Nogent	Bugnières
N° archivage SGN : 372-		2-31	3-1	4-1	5-1
Coordonnées Lambert	X	813.90	816.550	824.540	806.47
	Y	2342.40	2338.510	2336.875	2330.78
	Z	+ 280	+ 343	+ 413	+ 360
Profondeur en m		417	35	20	117
Quaternaire		*	*		
Bajocien { supérieur					*
{ inférieur		2	1	*	34
Toarcién		34	14	6	105
Pliensbachien		108			
Lotharingien		158			
Sinémurien inf.		164			
Rhétien		188			
Keuper-Muschelkalk		216			
Buntsandstein		380			
Socle (gneiss)		414			

* : indique le niveau dans lequel le sondage a débuté.

Les profondeurs, en mètres, sont celles du toit des formations.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUET E. (1928) — Sur le contact du Bathonien et du Callovien dans le Sud de la Haute-Marne. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, p. 18.
- BRUET E. (1932) — Recherches sur l'évolution continentale de quelques sédiments. *Mém. Soc. Et. Sc. nat. Hte-Marne*, mém. 1.
- CARMADET J. (1860) — Géographie historique, industrielle et statistique du département de la Haute-Marne. Chaumont, 648 p.
- GARDET G. (1945) — Lias et Bajocien du Sud du plateau de Langres. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 216, t. XLV (1944), p. 33-50.
- GARDET G. (1947) — Note sur le Domérien du Sud-Est du plateau de Langres. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 5^e s., t. XVII, p. 209-212.
- GARDET G. (1950) — Observations stratigraphiques sur la feuille de Langres au 80 000^e. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 231, t. XLVIII, p. 85-90.

- GARDET G. (1950) — Bajocien du plateau de Langres. Notes diverses. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. 13, n° 9, p. 214-218.
- GARDET G. (1951) — Sur quelques Céphalopodes des Marnes à *Liostrea acuminata* de l'Ouest, Sud-Ouest et Sud de la Haute-Marne. *C. R. som. Soc. géol. Fr.*, n° 9, 21 mai 1951, 2 p.
- GARDET G. (1956) — Le Vésulien à l'Ouest et au Sud-Ouest de Langres. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, f. 14, p. 142-147.
- GARDET G. (1957) — Nouvelles observations sur le Domérien supérieur des environs de Langres. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. 17, f. 17, p. 202-205.
- GARDET G. (1957) — Dalle oolithique et Dalle nacrée. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. 17, f. 18, p. 219-231.
- MAUBEUGE P.-L. (1950) — Les Schistes cartons manquent-ils à la base du Toarcien dans la région de Langres. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, t. IX, n° 3, p. 38-45.
- MAUBEUGE P.-L. (1955) — Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris. Ed. priv., Nancy, 2 t., 1082 p., LVIII tab.
- MAUBEUGE P.-L. (1961) — Le Toarcien et le sommet du Pliensbachien dans la région de Langres (Haute-Marne) et quelques comparaisons avec la Lorraine centrale. Colloque Lias français, *Mém. B.R.G.M.* n° 4, p. 563-576.
- MAUBEUGE P.-L. (1964) — Synchronismes stratigraphiques des terrains du Bajocien moyen au Callovien inférieur dans l'Est de la France. Colloque du Jurassique, Luxembourg, p. 629-638.
- MAUBEUGE P.-L. (1969) — Le gisement de minerai de fer oolithique du Toarcien supérieur dans le détroit morvano-vosgien. *Bull. Technique Chambre Syndicale Mines de Fer de France*, 95, p. 103-128, cartes.
- MAUBEUGE P.-L. (1975) — Données stratigraphiques sur le Bajocien et le Bathonien de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. XX, f. 10, 2° trim. 1975, p. 241-264, 1 tbl.
- MAUBEUGE P.-L. (1976) — Le minerai de fer oolithique du Lias moyen de la région de Langres (Haute-Marne). *Bull. Soc. Sc. nat. et Arch. Hte-Marne*, t. XX, f. 15, p. 393-396.
- MAUBEUGE P.-L. (1977) — Le minerai de fer oolithique du Toarcien supérieur en Haute-Marne et une observation nouvelle, dans le Pliensbachien, de minerai de fer oolithique. *Bull. Soc. Sc. nat. et Arch. Hte-Marne*, t. XXI, f. 9, p. 217-225.
- PICARD J. (1949) — Les mardelles ou *marchais* de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. XVI, n° 5, p. 127-140.
- THIÉRY P. (1910) — Notice géologique sur le département de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. VII.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Mirecourt* : 1^{re} édition (1883), par G. Rolland.

2^e édition (1936), par G. Corroy.

3^e édition (1965), par G. Minoux et V. Stchépinsky.

Feuille *Langres* : 1^{re} édition (1884), par M. Rigaud et réimpression (1938) avec quelques modifications par G. Corroy.

Feuille *Chaumont* : 1^{re} édition (1891), par de Cossigny.

2^e édition (1939), par G. Corroy.

3^e édition (1968), par V. Stchépinsky.

Feuille *Châtillon* : 1^{re} édition (1898), par F. Maison.

2^e édition (1958), par V. Stchépinsky.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

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

— au S.G.R. Champagne-Ardenne, 13, boulevard du Maréchal-Leclerc, 51100 Reims ;

— où encore au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

AUTEUR DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par Pierre-Louis MAUBEUGE, docteur ès sciences, conseiller géologique près la Chambre syndicale des mines de fer de France.