



LANGRES

La carte géologique à 1/50 000
LANGRES est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : CHATILLON (N° 98)
à l'est : LANGRES (N° 99)

Châteauvillain	Nogent- en-Bassigny	Bourbonne- les-Bains
Recey- s-Ource	LANGRES	Fayl Billot
Aignay- le-Duc	Is- s-Tille	Champlitte- et-le-Prétois

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

LANGRES

3120

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
LANGRES 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>	9
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE.....</i>	11
DESCRIPTION DES TERRAINS.....	13
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS ET GÉNÉRALITÉS</i>	13
<i>TERRAINS AFFLEURANTS.....</i>	14
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES.....	19
<i>GÉOLOGIE STRUCTURALE.....</i>	19
<i>ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE.....</i>	20
OCCUPATION DU SOL	21
<i>SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES</i>	21
<i>PRÉHISTOIRE, ARCHÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE HUMAINE</i>	21
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	23
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS.....	23
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	23
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	24
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE.....	25
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES.....</i>	25
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	25
<i>COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES</i>	26
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	27
AUTEUR DE LA NOTICE.....	28

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Langres couvre une partie méridionale du Bassin de Paris juste à sa jonction avec le plateau bourguignon ; le plateau de Langres, en effet, vient buter contre celui-ci par le système de failles de Chassigny—Prauthoy, les terrains au Sud étant effondrés par rapport au plateau de Langres. A l'Est ces failles délimitent le plateau de la Haute-Saône. C'est donc dans ce secteur de Chassigny—Prauthoy que viennent s'interpénétrer les limites de trois unités naturelles.

Dans ce secteur, les faits s'affirmant déjà sur la feuille Bourbonne, voisine, se dessine la limite entre les deux bassins hydrographiques débouchant sur la mer du Nord et sur la Méditerranée. Au Nord on est dans le bassin de la Marne et de la Seine, au Sud dans celui de la Saône.

Sur le plateau bajocien les cours d'eau ont en général un cours conséquent. Dans l'étendue du Lias, au moins au Nord du système faillé Chassigny—Prauthoy, les cours d'eau coulent à contre-pendage en général. C'est à la faille de Noidant et au pied de la cuesta du Bajocien que se dessine le passage de la ligne de partage des eaux.

La carte couvre pour la plus grande partie le plateau médiojurassique calcaire sur une trentaine de kilomètres d'Est en Ouest et une vingtaine du Nord au Sud. A l'angle sud-est, un secteur triangulaire, région du Val-d'Esnoms—Longeau, est formé de terrains liasiques contrastant à tous points de vue avec le plateau calcaire. A l'Est et au Sud-Est de Langres, sur une vingtaine de kilomètres carrés, le Lias est encore bien représenté : c'est la pointe de l'auréole jurassique classique du Bassin de Paris qui vient mourir contre la faille de Noidant—Châtenoy et la zone surélevée qui bute à son tour contre le bord faillé affaissé du plateau de la Haute-Saône et nord-bourguignon. Au Nord-Est de la feuille, en quelques points, des échancrures du plateau calcaire par les vallées laissent pointer les argiles du Lias supérieur.

En fait on est en face de deux unités principales, le plateau calcaire médiojurassique ou plateau de Langres et, à son pied, la plaine du Lias même si la tectonique vient subdiviser ces deux unités.

Le Lias dans la morphologie est marqué par l'existence du plateau calcaire (Calcaire à Gryphées) qui tranche mal ici sur le massif des Grès infraliasiques du Rhétien. Par contre le Grès médioliasique forme, par sa roche à prédominance calcaireuse, une petite cuesta très nette. Dans la partie liasique au Nord-Est de la carte, à l'Est de Langres, le rebord de cuesta de cette formation n'apparaît pas, mais elle est largement entamée par de petites vallées ce qui lui donne un aspect de plateau très disséqué sous l'influence de la tête du bassin hydrographique de la Marne.

Le rebord de cuesta du plateau de Langres est bien marqué partout où la semelle liasique affleure. Le plateau lui-même est très disséqué par les vallées. Les calcaires récifaux, Calcaires à Polypiers du Bajocien moyen, assez arides, sont couronnés par un liseré d'argiles de la formation des Marnes à *Ostrea acuminata* du Bajocien supérieur. C'est une ligne de sources constantes sur ce plateau aride. Mais au-dessus la série d'allure générale tabulaire est à nouveau constituée de calcaires ; si la base est parfois encore un peu marneuse, suivie des calcaires gélifs tendres de l'Oolithe miliaire, le sommet du plateau est formé par des calcaires compacts blancs, sublithographiques du Bajocien terminal et du Bathonien moyen-supérieur, les Calcaires à *Rhynchonella decorata*, avec, souvent, un peu de calcaire compact, oolithique et spathique, à rares intercalaires marneux, du Callovien inférieur. Ces étendues calcaires sont le domaine de

la forêt qui moutonne sur d'immenses étendues. Les rares points habités sont situés sur le Callovien inférieur (présence de niveaux d'eau indigents) et surtout vers la base du Bajocien supérieur sur la ligne de sources des Marnes à *Ostrea acuminata* ; bien entendu il y a quelques villages en fonds de vallées sur les alluvions.

Dans les vallées de l'Aube et de l'Aujon les argiles du Lias affleurent parfois, juste en fond de vallées.

Le front de la cuesta du Bajocien accuse une dénivelée de 70 à 80 m sur son rebord ; quelques points sont cependant plus élevés de quelques dizaines de mètres. A son tour la cuesta du Grès médioliasique accuse une dénivelée d'une soixantaine de mètres par rapport aux fonds de vallées. Quant aux vallées dans le plateau médiojurassique, elles atteignent une différence de niveau d'une centaine de mètres avec les points les plus hauts ; les cours d'eau ayant une faible importance cela conduit à des vallées étroites à relativement étroites ; les têtes de vallées ont des digitations importantes.

Si dans l'angle de la carte à l'Est de Langres on est sur le plateau du Grès médioliasique, pour l'angle sud-est, dans le secteur de Longeau, la présence des termes du Lias moyen et inférieur fait que la cuesta du Lias moyen est bien marquée dans la morphologie devant celle du Bajocien, de Heuilley à Saint-Broingt.

On peut reconnaître aisément une série de régions naturelles, continuation de celles identifiables sur les feuilles voisines avec autant de facilité. Toutefois elles sont ici peu nombreuses :

— le plateau du Grès médioliasique, à l'Est de Langres, limité au Sud à la faille de Noidant—Châtenoy, est la continuation du même plateau sur les feuilles voisines ;

— la plaine du Lias au Sud-Est de la coupure, entre la faille de Noidant—Châtenoy et celle de Chassigny, avec les différents éléments morphologiques liés à sa série sédimentaire ; il y a même de véritables buttes-témoins comme près de Heuilley ;

— le petit morceau, au Sud de la faille de Chassigny, de plateau du Jurassique moyen avec quelques éléments de Jurassique supérieur, se rattachant au plateau de la Haute-Saône dont il est la terminaison ;

— le plateau de Langres couvrant plus des 2/3 de la carte et correspondant au Bajocien jusqu'à son terme supérieur. Les vallées dans ce plateau sont trop resserrées pour former de véritables unités naturelles.

Parmi les sites géologiques naturels, on relèvera spécialement l'éperon de Noidant—Châtenoy. De Cohons à Noidant, la bordure méridionale est faillée et le relief marque quasiment la faille dans son alignement rectiligne. La descente de Bourg vers la plaine liasique permet de voir de très beaux affleurements ruineux naturels des Calcaires à Polypiers du Bajocien. L'éperon de Langres bien qu'urbanisé permet depuis les remparts de jouir d'une admirable vue structurale sur la plaine du Lias au Nord-Est, sur les buttes-témoins bajociennes au Nord et à l'Est, en extrémité du plateau du Lias, sur les étendues triasiques couvrant l'ennoyage des grès triasiques vosgiens sur l'axe morvano-vosgien. On a ainsi des moutonnements variés sur la ligne d'horizon triasique. Un site pittoresque où la morphologie liée à la géologie est très évidente est la gorge, dans les Calcaires à Polypiers, de Courcelles-en-Montagne, juste en contrebas de l'autoroute de Bourgogne qui l'a égratignée en tête. Un site géologique très curieux est celui de la butte de Talaison près de Bay-sur-Aube. Il faut prendre la vue du Sud-Ouest ; le relief calcaire se présente en coupole. Le sommet a un minuscule chapeau, épais au maximum de 4 m, de calcaire à pâte fine, blanc,

annonçant le Calcaire à *Rhynchonella decorata*, recouvrant l'Oolithe miliaire gélive qui forme le flanc sous la coupole. La moitié ouest est plantée en conifères de même que le sommet ; le flanc est à des cultures sur les calcaires ; au pied, au Sud-Ouest, la bande argileuse de la base du Bajocien supérieur est marquée par de très beaux genévriers géants : on croirait une plantation artificielle ; les cultures reprennent à nouveau en dessous de cette bande argileuse. Les pins noirs d'Autriche sont très nombreux sur le calcaire gélif mais fortement dispersés, au sommet, sur le calcaire compact. Il y a, outre la morphologie, une belle relation entre la végétation et la nature du sous-sol dont la roche mère est le plus souvent directement affleurante.

Le plateau mésojurassique est aride vu son caractère calcaire ; les lignes de sources sont à la base de la corniche ou en fond de vallées quand celles-ci sont à faible distance au-dessus des argiles du Lias. A mi-côte des vallées du plateau les Marnes à *Ostrea acuminata* forment une ligne de sources avec parfois des points habités. Il est frappant, à certaines périodes de l'année, quand les terres ressuient de voir de loin les taches humides intenses de la bande affleurante argileuse marquant sur les couleurs plus claires des terrains séchés. Le plateau du Lias est moins aride. Ponctué fréquemment d'éoliennes, avec des villages sur des contacts géologiques, il traduit ainsi la présence de nappes peu profondes assurant de faibles ressources en eau. Il est un peu plus nanti en petits cours d'eau qui égratignent son relief ; ceux-ci sont peu nombreux issus de la corniche du Grès médioliasique, sauf dans la tête du bassin de la Marne. Le plateau bajocien, assez peu cultivé, est le domaine de la forêt qui moutonne à perte de vue. Celui du Grès médioliasique est intensément cultivé, sa pente seule étant boisée ; cela est dû au fait qu'il est attaqué par des altérations importantes de la roche engendrant des limons donc en général des terres légères pour l'agriculture. Le plateau du Lias est mixte montrant, vu ses roches plus variées, de petites surfaces couvertes de forêts, mêlées à des parties cultivées. Il est surtout le domaine de prédilection des prairies.

Le seul point morphologiquement marquant en liaison avec la tectonique est le ressaut de Noidant—Chatenoy. Les failles, en dehors de celle de Noidant et du système de Chassigny, sont rarissimes, telle celle d'Aujeurres de direction méridienne.

Aucun bombement ou déformation importante n'a pu être noté.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Selon les fondements des levés géologiques, ce sont les unités lithologiques majeures, bien tranchées, qui ont été suivies. Le calage de la chronostratigraphie se fait par ailleurs. Le problème déjà trouvé plus au Nord, feuille Bourbonne, s'est montré ici aussi : d'une part il n'y a plus d'argile rouge lie-de-vin (Argiles de Levallois), par lacune stratigraphique, au sommet du Rhétien ; d'autre part, le Calcaire à Gryphées, comme le Grès infraliasique du Rhétien, est souvent couvert de limons ; leurs contours respectifs sont parfois très difficiles à cerner ; des fouilles exceptionnelles ou d'infimes débris de roches peuvent parfois guider. Vu le caractère fondamental de ces unités, il n'a pas été cartographié de surfaces en limons mais les formations comme si elles n'étaient

pas altérées. L'imprécision des contours reste cependant assez faible. Quant à l'existence de ces limons, très développés sur le Lias de Haute-Marne, contrairement à des régions bien plus septentrionales, elle doit être liée à des variations régionales du microclimat, plus qu'à l'existence d'une modification chimique et pétrographique des formations mères.

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

Si la base de la corniche du Bajocien, malgré une semelle argileuse et des solifluxions, est relevable avec une très haute précision, il n'en est pas de même pour celle de la base des Grès médioliasiques. En effet, si la calcimétrie décroît assez brutalement vers le pied, donc à limite assez tranchée, c'est à quelques mètres près que se révèle la précision. Malheureusement l'Oolithe cannabine du Bajocien jamais signalée antérieurement en Haute-Marne avant les travaux de l'auteur, reste avec un faciès le plus souvent mal accusé à oolithes en grain de chènevis (d'où le nom) ; la dalle tarudée séparant les deux masses de Calcaires à Polypiers n'est pas plus accusée. Par contre celle au sommet du Bajocien moyen, couverte d'Huitres, sous les Marnes à *Praeexogyra acuminata* est un repère constant, d'une extraordinaire netteté. Le sommet de cette masse argileuse est assez flou en raison du changement 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 la présente, de délimiter fidèlement les unités. Par contre la base des Calcaires à *Rhynchonella decorata* peut être levée avec précision ; ceci bien que le faciès semble couvrir l'extrême sommet du Bajocien supérieur, avec lacune stratigraphique du Bathonien inférieur au sens chronostratigraphique, et s'étende sur le Bathonien moyen et supérieur ; la base de la formation ne permet donc pas de tracer une carte structurale valable vu l'obliquité possible du faciès à sa base. Ceci a déjà été établi sur des feuilles voisines.

Les limons et amas de grouine (grève) ont évidemment 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'affleurement 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, tarudés, au contact de la Dalle nacrée du Callovien inférieur.

Le Lias, de son côté, permet des levers de précision pour la base du Toarcien qui tranche nettement sur le Grès médioliasique, malgré une altération fréquente en limon argileux des Schistes cartons ; à 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. Le Calcaire ocreux, vu sa minceur et son faciès tranché sur les niveaux encadrants, est un très bon repère. Le sommet du Calcaire à Gryphées peut, en général, être suivi de très près. Si les problèmes de limons ne se posaient pas, le sommet du Grès infraiasique serait très tranché vu la lithologie radicalement différente : sable et calcaire. La base de ces grès pose souvent un problème à cause des coulées sur les Marnes irisées alors que là aussi le contact est très net sur les coupes fraîches.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

On n'est plus dans la Lorraine historique, dans cette région qui la flanque au Sud et relève de la Champagne mais les affinités géologiques et géographiques subsistent. On est ici dans un pays de plateaux comme en Lorraine. 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. Dans le secteur au Sud de la faille de Chassigny qui ne participe plus à un système d'auréoles géologiques concentriques d'un bassin sédimentaire, l'érosion différentielle donne aussi des éléments morphologiques en plateaux. L'érosion très active a souvent disséqué véritablement ces plateaux en modifiant leur aspect primitif.

Le Trias avec les Marnes irisées est à peine affleurant en un point très limité ; son terme supérieur, le Rhétien, est peu développé. On est en fait en présence de deux étendues de terrains : terrains liasiques et terrains médiojurassiques. Le Jurassique supérieur est aussi peu développé que les Marnes irisées. Ces auréoles jurassiques participent à celles de l'ensemble du Bassin de Paris dont la limite géographique se confond avec la zone faillée de Prauthoy où commence la Bourgogne. Au Nord c'est donc la continuation de la région du Bassigny, unité mal définie géographiquement d'ailleurs. La zone faillée effondrée de Prauthoy est la terminaison en coin du plateau de Champlitte. Entre Langres et Prauthoy, un coin de Lias vient finir entre les deux plateaux médiojurassiques. La disparition du coin de Lias au Val-d'Esmons, au Nord du système faillé de Prauthoy—Chassigny, fait passer au plateau du Jurassique moyen de la Côte-d'Or. La limite indécise du plateau de Champlitte se fait à hauteur de Prauthoy dans l'angle sud-est de la carte.

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 de rares vallées et sur des niveaux de sources assez indigents.

La variété des sols, avec abondance d'argile, fait du Lias un secteur à cultures et prairie, l'élevage y étant important. Les nappes aquifères même faibles sont fréquentes et les villages à distances réciproques harmonieuses exploitent depuis la plus haute antiquité le territoire. Le plateau bajocien a vu de très nombreux villages accrochés à mi-pente ou sur le rebord de plateau, en position plus ou moins abritée et surtout stratégiquement plus protégée du temps des pillages et des guerres continues ; la situation dominante permettait de surveiller les voies de pénétration et de déceler les ennemis. Les sources ou les puits sur la ligne aquifère permettaient la vie et l'agriculture sur un rebord de plateau. Celui-ci a souvent une tendance à la décalcification et à des placages de limons importants, ce qui fait qu'il était cultivé malgré la puissante corniche calcaire. Le Bajocien supérieur étant argileux à la base et mi-calcaire mi-marneux en montant dans sa série, les cultures allaient assez loin sur le plateau, avec les villages implantés sur les lignes aquifères. Mais dès les étendues de calcaire oolithique miliare et du Calcaire à *Rhynchonella decorata*, c'est le domaine de la forêt à perte de vue ; quelques fermes et villages sont en fond de vallées là où il y a de l'eau et des formations plus meubles ; d'ailleurs bien des endroits sont des centres défrichés au détriment de la forêt depuis une haute antiquité. L'abbaye d'Auberive a été le germe d'une agglomération autour d'un lieu de méditations, vivant sur la forêt et le cours d'eau. Une ferme comme Acque-neuve, de par son nom à peine modifié du latin, traduit, par exemple, une mise en culture gallo-romaine.

Une ville comme Langres illustre magnifiquement à travers l'histoire le rôle d'un site géologique naturel défensif. Contrôlant des voies de communication avec débouché sur le plateau et des vallées, le site a été fortifié et habité par les Gallo-romains, conservant des vestiges dont une porte monumentale. Au Moyen Âge puis avec Vauban les fortifications ont persisté. C'est miracle que les murailles aient été conservées et que le site ne soit pas défiguré. A l'époque moderne la Citadelle, flanquée de défenses très avancées sur le plateau, est venue se coller à la ville, s'intégrant assez bien au site à remparts sans trop défigurer l'éperon. On peut donc dire que près de 2 000 ans de considérations stratégiques ont régi la vie et l'occupation humaine de cet éperon. On retrouve la même chose avec des réalisations aussi surprenantes ailleurs en Lorraine comme à Longwy ou Montmédy dans la Meuse, où une étrange ville-morte, fortifiée, demeure sur l'éperon.

Les trois importants étangs sur le Lias ont une origine totalement artificielle et répondent à des besoins d'alimentation en eau de voies navigables.

Sur le territoire de cette feuille comme sur tous ceux des auréoles jurassiques et triasiques, on retrouve, ainsi qu'en Lorraine, l'implantation préférentielle abritée des agglomérations au pied de cuestas ou sur des lignes naturelles, moins marquées morphologiquement, qui sont comme les premières des contacts géologiques entre terrains de natures différentes, d'où lignes aquifères. Celles-ci engendraient ou 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 naturelles, par les vallées. Langres, sur un site stratégique, avait quelques sources au pied des remparts et des possibilités de puits dans la nappe infra-bajocienne.

Bien des localités, surtout dans les vallées du plateau bajocien, non seulement se trouvaient sur des lignes de sources mais à des endroits où le cours d'eau avait assez d'énergie pour actionner des moulins ou la mécanique des modestes industries anciennes du fer. A Auberive une telle usine existait à l'aval de l'agglomération, très bel exemple d'architecture industrielle, les bâtiments étant provisoirement miraculeusement conservé à usage agricole. Le bois des forêts et le minerai de fer en grain des plateaux étaient la matière première de ces industries quasi artisanales.

Il n'y a aucun gisement important de substances minérales sur la carte. De très modestes exploitations de sable, grès, argile et calcaire, selon les besoins locaux ont eu lieu autrefois. Une seule énorme carrière de calcaire demeure, juste au Nord de Noidant-Chatenoy. Il n'y a strictement aucun indice de minéralisation ferrugineuse même atrophique, oolithique, au sommet du Lias. Les minerais de fer en grain, dans les poches de décalcification, ne présentaient aucune extension géographique ni réserve notable.

Agriculture et élevage sont, avec la forêt, les seules richesses du territoire. A l'époque actuelle le tourisme est devenu un semblant d'activité vu le cadre bucolique. La chasse a une importance régionale non négligeable à certaines époques dans ces immenses forêts si giboyeuses. L'axe routier méridien de Langres à Dijon draine actuellement un énorme trafic européen limitant l'animation à ses abords. La voie ferrée d'Is-sur-Tille à Chalindrey est très active également, sur un axe important de communication de la France. L'autoroute vers Paris et la Méditerranée va amener prochainement un écoulement du trafic dans le sens NW—SE mais ceci n'aura d'autre résultat que l'animation sur le ruban routier lui-même, les sorties possibles étant étroitement planifiées. Il n'en est pas de même pour l'axe actuel de la route nationale nord—sud, qui diffuse des activités sur une bande plus large, d'autant que deux retenues artificielles en

plans d'eau sont voisines, pôles de tourisme et de loisirs selon la structure sociale actuelle. Pour combien de temps ?

On est donc ici essentiellement dans une région agricole, rurale, typique dans sa quasi-totalité, image même de la France profonde d'autrefois et peut-être de toujours.

Il a été signalé que la feuille est partagée entre les deux versants hydrologiques Manche—Mer du Nord et Méditerranée. La ligne de partage des eaux se fait, en gros, diagonalement dans le sens N.NE—S.SW dans le quart sud-est de la coupure. A noter l'exutoire karstique dans le bloc calcaire faillé de Chassigny du ru de Chassigny et de ses affluents.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Faute de sondages profonds, dans le cadre de cette feuille, on est dans l'ignorance de la constitution géologique profonde donc de l'histoire détaillée. Il faut essayer d'interpréter les données découlant des observations faites dans le Morvan et la pointe sud-ouest des Vosges cristallines.

Il est possible que la mer ait déposé du Dévonien ou du Dinantien ; il est probable que les granites d'âge dévonien ou carbonifère (viséen à stéphanien) existent selon les secteurs. Il peut aussi y avoir des remplissages irréguliers de Permien continental dans des paléoreliefs.

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 puissance et la nature détaillée de la série restent inconnues. Il est très probable que l'épisode des grès du Trias inférieur existe encore, mais sa série puissante se développant vers la Lorraine et les Vosges n'existe certainement pas telle. Quant aux différents termes du Trias, leur présence est problématique ; la série doit se biseauter avec des lacunes stratigraphiques vu la disposition en termes régressifs dans la série dans le bassin sédimentaire. De plus on est sur 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, qu'apparaît, avec quasi-certitude, une sédimentation marine transgressive sur l'ensemble de la feuille ; on est en face de sables, grès très argileux et pélites. Il doit y avoir, au moins par places, lacune stratigraphique du Rhétien supérieur, correspondant à la formation des Argiles de Levallois, rouge lie-de-vin, récurrence des faciès triasiques moyens.

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

Dans cette partie méridionale de l'auréole orientale du Bassin de Paris, le Lias moyen montre avec constance la sédimentation détritique connue partout ailleurs, avec 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 lacune stratigraphique importante de l'Aalénien au sens moderne et le Bajocien repose ainsi sur le Toarcien sans que l'on ait pu nettement identifier cet étage. La sédimentation récifale descend très bas dans le Bajocien inférieur. Mais il est possible que celui-ci, si on le date paléontologiquement, montre une forte réduction de puissance ce qui laisserait croire à une apparition très précoce de la sédimentation récifale. Cette sédimentation impliquait bien entendu des mers chaudes. La série ici présente monte jusqu'aux Calcaires à Polypiers supérieurs. La division binaire des formations récifales a été possible avec reconnaissance de l'Oolithe cannabine après interruption de sédimentation (surface taraudée) bien que le faciès soit le plus souvent assez mal caractérisé, les oolithes étant mal exprimées. Une surface taraudée constante existe au sommet du Bajocien moyen. Les Marnes à *Praeexogyra acuminata* qui se trouvent au-dessus ne paraissent pas correspondre à la base du Bajocien supérieur (présent plus au Nord en Lorraine et jusqu'au département des Vosges) mais à la zone à *Parkinsonia parkinsoni*. En effet l'abondance des *Bigotites* et de *Parkinsonia* ne traduit pas l'extrême base du Bajocien supérieur. Si la sédimentation se poursuit, assez classique, avec des calcaires oolithiques, coquilliers, ou des marnes, puis l'Oolithe miliaire blanche, on trouve ensuite une sédimentation, donc une paléogéographie, spécifique à la Bourgogne et au secteur Chaumont—Langres. 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 des calcaires blancs lithographiques, dits à *Rhynchonella decorata*. Ces *Isjuminella decorata* ne se trouvent qu'au sommet de la formation. Il est certain que le faciès mord légèrement sur l'extrême sommet du Bajocien supérieur. Ces calcaires peuvent avoir des passées à tendances dolomitiques ; dans l'angle nord-ouest de la carte, ils montrent des accidents siliceux calcédonieux, les nodules gris-noir montrant parfois une flore continentale traduisant un climat chaud (*Otozamites*, etc).

C'est bien entendu l'érosion qui a fait disparaître, sur la quasi-totalité de la feuille, du Tertiaire au Quaternaire récent, tous les termes postérieurs au Bathonien terminal. En effet la série est plus complète dans l'angle sud-est de la carte et monte jusqu'à l'Oxfordien moyen. Il n'y a aucune raison, et les faciès ne parlent pas dans ce sens, pour penser que la zone littorale s'étendait là où il n'y a plus de sédiments. La jonction avec les séries développées de la partie plus centrale du Bassin de Paris devait se faire au Nord-Ouest.

Il est strictement impossible de dire actuellement si le Crétacé inférieur a amené des sédiments d'origine marine. Il est possible que la région ait été 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 devait y être à peu près certain. Vu que le Pliocène continental, tout à fait terminal, fossilifère, est connu au moins en un secteur assez étroitement délimité, près d'Arc-en-Barrois, juste au Nord de la carte, il est possible qu'il y ait eu des dépôts de ce type sur une vaste étendue. Ces formations n'ayant été trouvées que dans des fentes du karst, et encore faut-il qu'il y ait des fossiles pour dater de tels sédiments de remplissage, on peut comprendre le caractère aléatoire des documents permettant d'asseoir une histoire géologique régionale.

C'est avec la fin du Tertiaire que commence le cycle de sédimentation essentiellement continental jusqu'au Quaternaire. Le façonnement morphoclimatique s'est progressivement établi pour aboutir à celui du Quaternaire, menant progressivement à des reliefs de cuervas.

Il paraît bien qu'il faille admettre, au Quaternaire, des conditions climatiques engendrant des microclimats régionaux. La grouine (grève), formation de sables calcaires argileux, litée, sur les pentes du Jurassique moyen, est présente, bien que moins développée que dans des régions plus septentrionales du Bassin de Paris. Des variations lithologiques infimes ont pu jouer un rôle dans la plus grande aptitude à la gélifraction donc à la genèse des grèves, mais on peut se demander aussi si les phénomènes de gel et de dégel n'étaient pas ici moins accusés qu'ailleurs.

Il y a eu (probablement au Trias aussi, pour les terrains cachés) tendance à de faibles bombements n'aboutissant ni à des plis ni à des failles. L'épirogénie était très active d'ailleurs. Mais bien qu'il n'y ait aucune datation possible des phénomènes ici, c'est au Tertiaire que les failles connues ou possibles (dans ce cas pas décelées car de très faible rejet) se sont formées. Excepté dans le secteur faillé de Chassigny où s'insèrent et s'articulent plusieurs unités tectoniques distinctes, les failles sont rares. Les cassures d'Aujeurres restent ainsi une singularité notable (on laisse bien entendu à part les failles profondes anté-triasiques inconnues, faute d'observation sur les niveaux ainsi cachés). Trop loin des zones tectoniquement actives, sauf de petits efforts localisés, on ne pouvait sentir des effets mécaniques de rupture à grandes distances. Il serait évidemment du plus haut intérêt, pour pénétrer les mécanismes, de connaître l'allure de la série anté-jurassique et du socle dans le secteur de Chassigny. Est-ce un haut-fond correspondant plus ou moins à ce secteur faillé qui a rejoué de façon si brutalement délimitée et ainsi localisé ?

Malgré le caractère calcaire du plateau, pour le plateau de Langres proprement dit, il ne paraît pas y avoir été noté de phénomènes importants de karstification des calcaires bajociens ; il doit pourtant y avoir des circulations d'eau importantes dans des réseaux de fentes. Très disséqué (sauf au Sud-Ouest de Langres où il y a un bloc plus homogène) le plateau ne permet pas l'établissement d'un long réseau karstique. On note toutefois deux pertes d'eau au Nord de Vaillant et une forte résurgence dans une fissure en bordure de la route de Langres à Noidant-le-Rocheux, en tête du vallon du ruisseau du Lanveau.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS ET GÉNÉRALITÉS

Comme il a été signalé plus haut, faute de sondages profonds et surtout nombreux, on est réduit à des hypothèses pour les terrains cachés. Du granite existe probablement en profondeur, plus ou moins continu. Il y a probablement absence de Dévonien ou de Carbonifère. Du Permien plus ou moins irrégulier en répartition et en épaisseur peut exister, de faciès continental, mais certainement localisé et non continu. Les grès du Trias inférieur sont certainement absents ; les grès triasiques présents sont, fort probablement, plus ou moins l'équivalent des Grès à *Voltzia*. La série du Muschelkalk et la Lettenkohle sont certainement absents vu les lignes d'extension du rivage au Nord-Est de l'auréole sédimentaire. C'est avec la série des Marnes irisées (Keuper) que l'on a des termes triasiques certains ; mais on ignore leur constitution lithostratigraphique détaillée.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

t9b. **Keuper supérieur. Marnes irisées supérieures.** Le Keuper ou Marnes irisées a une puissance totale inconnue. Il est représenté par un pointement, jusqu'ici méconnu, des Marnes irisées supérieures dans la vallée du ruisseau de Chassigny, juste contre le bloc faillé, effondré, de Jurassique moyen. Il s'agit de marnes grises et gris-vert, à petites plaquettes dolomitiques, et de marnolites, pointant à peine sous les Grès infraliasiques.

t10a. **Rhétien inférieur. Grès infraliasiques.** Le Grès infraliasique ou Grès rhétien atteint ici au moins une vingtaine de mètres d'épaisseur (sinon plus : 30 ?). C'est une masse de grès fin, siliceux, parfois faiblement micacé, à ciment calcaire diffus, peu accusé. La couleur est blanc-jaune, mais gris-bleu en profondeur ; on note des passées d'argile schisteuse ou sableuse (pélites) et des veines d'oxyde de fer. Il y a parfois des débris ligniteux et des niveaux à graviers et cailloux de quartz. Les argiles gris-noir peuvent remplacer les grès sur des épaisseurs importantes. Un conglomérat est fréquent au sommet et à la base, très fossilifère, avec des restes de Vertébrés. Vers la base du massif le ciment est plus argilo-siliceux.

Bien que le ciment ne donne pas une forte cohésion aux grains, il arrive que la cristallisation soit suffisante pour créer un grès dur fournissant des moellons.

Les argiles rouge lie-de-vin, Argiles de Levallois, paraissent manquer aux affleurements sur toute la feuille ; on connaît déjà, près de Chalindrey, leur disparition par lacune stratigraphique.

l1-3. **Hettangien—Sinémurien inférieur. Calcaire à *Gryphaea arcuata*.** Il correspond à l'Hettangien et au Sinémurien inférieur avec déjà à son sommet la base du sous-étage Lotharingien. La puissance ne dépasse pas 6 mètres. 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 parfois riches en Liogryphées. La zone à *Psiloceras planorbis* a été reconnue fréquemment vers la base à l'Est de Langres, vers Chalindrey ; elle peut donc encore exister ici. La zone à *Scamnoceras angulatum* existe partout. Le Sinémurien inférieur montre irrégulièrement les *Arietites*, *Vermiceras* et *Coroniceras* caractérisant ses zones classiques ; les Ammonites sont souvent des moules internes phosphatés. A son sommet le Calcaire à Gryphées contient déjà des *Prototeuthis acutus*, premières Bélemnites du Lias, avec des Ammonites lotharingiennes de même que *Liogryphaea obliqua*.

Le sommet du Calcaire à Gryphées peut montrer des nodules phosphatés roulés et des surfaces taraudées. Parfois, profondément altéré, ce calcaire est devenu très ferrugineux à telle enseigne qu'il est aisément confondu, en l'absence de fossiles, avec le Calcaire ocreux du Lotharingien.

l4a. **Lotharingien inférieur. Argiles à *Promicroceras*.** Les Argiles à *Promicroceras* du Lotharingien, gris bleuâtre, très finement micacées, montrent quelques nodules calcaires où les *Promicroceras* sont jusqu'ici des raretés ; les autres fossiles ne sont pas très fréquents non plus. Puissance : une vingtaine de mètres.

l4b-5. **Lotharingien supérieur—Carixien. Calcaires ocreux.** Le Lotharingien supérieur correspond au Calcaire ocreux. Il doit chevaucher, au sommet du banc calcaire, d'environ 1,50 m, le Pliensbachien basal (Carixien). C'est un cal-

caire cristallin gris-bleu et brun à taches de limonite. Sa base est plus spathique, scintillante, à entroques, débris de Lamellibranches et points et nodules phosphatés blanchâtres. Des *Oxynoticeras*, *Guibaliceras*, *Echioceras raricostatum* datent le Lotharingien supérieur avec des Brachiopodes dont *Zeilleria cor* et des Lamellibranches : *Liogryphaea obliqua*. Le sommet devient très marneux, grisâtre, gris-bleu, gris-jaune, à Bélemnites nombreuses, *Androgynoceras*, *Prodactylioceras davoei*, *Fimbrilytoceras fimbriatum*, *Liogryphaea cymbium*. C'est donc le Carixien et cette formation correspond au Calcaire à *Prodactylioceras davoei*.

Il est possible que les couches marno-calcaires présentes sur cette corniche calcaire dure, d'environ 2,50 m avec le « Calcaire ocreux » inclus, appartiennent encore à la zone à *P. davoei*.

Ce banc paraît traduire une condensation de faune avec sédimentation indigente ou lacune stratigraphique, plus probable, pour les zones du Carixien tout à fait basal. En effet on n'a pas jusqu'ici pu identifier les zones à *Uptonia jamesoni* et *Tragophylloceras ibex* ; rien ne paraît y correspondre lithologiquement. Il peut y avoir cependant des lambeaux préservés plus développés de ce sous-étage.

16a. Domérien inférieur. Argiles à *Amaltheus margaritatus*. Les argiles à *Amaltheus margaritatus* du Pliensbaschien continuent la série, grises, avec quelques nodules ou blancs calcaires, irréguliers. Leur cassure est anguleuse et leur puissance d'environ 85 mètres. Elles passent progressivement par apparition d'éléments détritiques et augmentation de la calcimétrie, à leur sommet, à la formation suivante. Il n'est pas impossible vu ce qui est connu à proximité (Nord et Est de Langres), qu'ici aussi un niveau à oolithes ferrugineuses, marno-calcaire, marque plus ou moins le sommet des argiles franches.

16a. Domérien supérieur. Grès médioliasiques. Le Grès médioliasique atteint certainement 40 à 45 m 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 ferrugineux épais. Gris-bleu ou verdâtre, vraisemblablement non ferrugineux mais chloriteux hors de la zone des affleurements, il devient très ferrugineux sur ces derniers. 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. On est en face d'un véritable minerai de fer oolithique, pauvre. L'horizon peut être discontinu. On note la présence de quelques Lamellibranches et, irrégulièrement, d'Ammonites (*Pleuroceras spinatum*) ; mais il est prouvé que le 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), par rapport aux régions lorraines proprement dites.

17. Toarcien inférieur. Argiles et Schistes cartons à la base. Le Toarcien est essentiellement argilo-marneux.

Il repose sur le niveau précédent par la zone à *Dactylioceras semicelatum-tenuicostatum* traduisant un mouvement épirogénique. C'est un horizon très riche mais mince, criblé de Bélemnites et de représentants d'une riche faune de *Dactylioceras* avec concentration de fossiles. Toutefois la richesse paléontologique est sporadique, 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 publiées, il n'y a pas lacune de cette unité lithostratigraphique aux environs de Langres. Ces schistes argileux, assez pauvres en matière organique (kérogène), prennent leur faciès papyracé typique aux affleurements. La faune d'Ammonites, surtout des *Dactylioceras*, 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. La puissance n'excède certainement pas 8 mètres. Le faciès papyracé résulte uniquement de l'altération aux affleurements.

Le reste du Toarcien, puissant de 60 à 65 m, est formé d'argile gris-bleu avec nodules ou bancs calcaires, gris-bleu, plus ou moins argileux, avec septarias. Les Bélemnites sont les plus fréquentes : *Dactyloteuthis meta*, *digitalis*, *Mesoteuthis tripartitus* ; au sommet on trouve parfois quelques *Hammatoceras*, *Grammoceras* et *Pseudogrammoceras*, traduisant la zone à *P. fallaciosum*. Les *Dactylioceras* et *Hildoceras lusitanicum* (*bifrons* auct) restent des raretés, vers la base, traduisant le Toarcien moyen. Vers le haut, les bancs calcaires, aux affleurements, 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.

Le minerai de fer oolithique (ex-Aalénien), lenticulaire au Nord, est un faciès latéral des argiles du faciès souabe. Il ne paraît s'être déposé nulle part ici, même à l'état de traces.

j_{1a-b}. Bajocien inférieur et moyen. Calcaires spathiques et orangés, 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'Aalénien sens strict ne paraît pas exister régionalement. Un banc de calcaire orangé assez constant, semelle de la corniche calcaire paraît, par rapprochement avec les cartes au Nord, se rapporter encore au Toarcien supérieur ; mais on note aussi des passées avec ce faciès (légèrement magnésiennes) dans les Calcaires à Polypiers, un peu plus haut. Les calcaires cristallins, marneux, plus ou moins spathiques ou à entroques grossières, avec îlots de Polypiers, forment la base du Bajocien. Des *Sonninia* rarissimes et problématiques ayant été trouvées autour de Langres en conditions de situation mal précisées, il existe, au moins par endroits, des traces de Bajocien inférieur. Mais la zone à *Hyperlioceras discites* manque totalement. De même, probablement, les zones à Sauzei et à Humphriesianum doivent être très près du Toarcien supérieur.

Les Calcaires à Polypiers se divisent en deux termes.

Les Calcaires à Polypiers inférieurs ont 18 m (?) de puissance. Il s'agit de récifs récifs de Polypiers (*Isastrea*, etc.) plus ou moins développés dans des calcaires cristallins spathiques ou pseudo-oolithiques et à débris coquilliers, le tout riche en passées argileuses irrégulières, jaunes aux affleurements, avec caries de marne limonitique. C'est probablement 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 délitage argileux la recouvrant. Le sommet est un calcaire finement sub-oolithique à tendance vitreuse.

Au-dessus vient l'Oolithe cannabine qui atteint au moins 1,20 m de puissance. Parfois compacte à oolithes mal marquées, parfois à ciment un peu mar-

neux ce qui dessine les oolithes, les éléments ont la taille et la forme d'un grain de chènevis. Le plus souvent les oolithes sont fantômatiques vu l'absence d'argile dans la roche pour souligner leurs contours. Aussi il n'a pas été possible de cartographier la formation sur toute la feuille, où elle a pourtant été décelée en des points très espacés impliquant une continuité d'extension.

La masse des Calcaires à Polypiers supérieurs vient ensuite, terminée à son tour par une surface taraudée couverte d'Huîtres, partout très évidente, indice, dans la plus grande partie du Bassin de Paris, d'une importante pulsation épirogénique. Par endroits, à faible distance sous la surface taraudée, il existe, dans les calcaires récifaux, des nodules de calcédoine pouvant atteindre la grosseur du poing et montrant même de très belles cristallisations de quartz pyramidé de néoformation (Combe Vaubréant dans la haute vallée de l'Aujon). L'ensemble des formations récifales dont le terme supérieur appartient à la zone à *Teloceras blagdeni* a 60-65 m de puissance. L'unité supérieure a donc 35-37 m d'épaisseur.

j^{1c}. Bajocien supérieur. Argiles et marno-calcaires à *Praeexogyra acuminata*, Calcaires marneux et oolithiques, Oolithe miliare supérieure. Le Bajocien supérieur jusqu'à la base du Calcaire à *Rhynchonella decorata* a 70 m de puissance, dont 15 m d'Oolithe miliare supérieure ; à la base il y a au maximum 15 m de Marnes à *Ostrea acuminata*, la dizaine de mètres de base étant franchement argileuse avec de rares bancs marno-calcaires qui deviennent plus nombreux vers le haut avec développement des marnes. Ce niveau argileux de base montre de rares *Zeilleria waltoni* Dav., Brachiopode habituellement, en Lorraine, dans la zone à *Strenoceras niortense*, donc bien plus bas que la zone à *Parkinsonia*. Mais ici l'abondance 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*. Si la lacune n'existait pas il faudrait conclure que, contrairement, à d'immenses étendues du Bassin de Paris et à la biostratigraphie du Bassin anglo-germano-parisien, ces faunes d'Ammonites existent seulement en Haute-Marne dans la zone à *Strenoceras niortense*. Par ailleurs les faunes de *Strenoceras* et de *Garantiana* datant la base du Bajocien supérieur n'ont jamais été reconnues en Haute-Marne. Ces marnes et argiles gris-jaune sont irrégulièrement riches en lumachelles à petites Huîtres calcaires formant parfois des graviers coquilliers : *Praeexogyra acuminata* Sow.

On passe progressivement vers le haut à des calcaires marneux à pâte fine puis à débris coquilliers et sub-oolithiques et enfin à des calcaires plus ou moins marneux ou compacts, à oolithes et grosses oolithes évoquant très bien dans ce cas le faciès habituel lorrain du niveau à *Clypeus ploti* et *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 ensuite plus compact et plus blanc, sub-oolithique à finement oolithique vers le haut et on passe à un calcaire gélif blanc, pur, finement oolithique, l'Oolithe miliare supérieure. Par diminution du nombre des oolithes on passe rapidement à un calcaire blanc à pâte fine : le calcaire blanc sublithographique à lithographique. Il est possible qu'une faible partie des calcaires blancs non oolithiques soit encore dans le Bajocien supérieur ; une surface d'arrêt de sédimentation marque, dans les coupes fraîches, le contact géologique avec les niveaux sus-jacents.

j^{2b-c}. Bajocien supérieur p.p. — Bathonien moyen et supérieur. Calcaires à *Rhynchonella decorata*, Calcaire lithographique. 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 oolithi-

que, à rares débris coquilliers. Il correspond au Bathonien moyen et supérieur, le Bathonien inférieur paraissant absent par lacune stratigraphique. On ne trouve que quelques Lamellibranches et Brachiopodes et les Ammonites sont des raretés insignes, d'un très grand intérêt scientifique en Haute-Marne. Le sommet du massif se termine par une surface taradée constante marquant la base du Callovien.

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

La Dalle nacrée n'a pas, ici, le faciès net habituel de cette formation mais celui du Callovien inférieur, courant autour de Chaumont. Avec peut-être une douzaine de mètres de puissance, il s'agit d'un calcaire à taches bleues, donnant des dalles, plus ou moins finement oolithique à sub-oolithique, gris ou beige, parfois à débris spathiques très fins d'où la tendance au faciès Dalle nacrée ; des lits marneux pouvant atteindre 0,40 m peuvent être très marnocalcaires, feuilletés, plus ou moins argileux, gris-jaune, à Brachiopodes écrasés (*Digonella*), *Plagiostoma*, débris de Lamellibranches et rarissimes débris de *Macrocephalites*.

j^{3b-4}. Callovo-Oxfordien. Argiles et terrains à chailles. Les argiles grises du Callovo-Oxfordien ont été observées de façon trop sporadique et les affleurements sont si peu développés qu'il est impossible de donner leur puissance et de préciser leur faune. A leur sommet ces argiles montrent des bancs de calcaire sablo-micacé, gris, plus ou moins rapprochés, assez minces, dénotant le faciès Terrain à chailles des zones à *Cardioceras cordatum* et *Arisphinctes plicatilis* Sow.

j^{5a}. Oxfordien moyen (ex-Argovien). Calcaires à Polypiers « glypticiens » Au dessus des calcaires callovo-oxfordiens, on a observé la présence très locale de quelques mètres de calcaire gris, vitreux, à délits minces marneux, avec îlots de Polypiers peu nombreux, correspondant à l'Oxfordien moyen dans son faciès « glypticien » c'est-à-dire l'ex-étage Argovien. Quelques débris de Lamellibranches et de *Cidaridae* ont été constatés.

Formations superficielles, Quaternaire

LP. Limons. Les limons résultent de la décalcification des formations sous-jacentes, leur épaisseur étant variable. Il est évidemment difficile sinon impossible, bien souvent, d'en tracer les contours avec précision car leur épaisseur peut être faible sur la roche du substratum. Dans le cas du Grès médioliasique, très souvent altéré, il eut fallu cartographier un développement important de limon sans que la roche jurassique apparaisse ou sans qu'il soit possible d'avoir des contours précis, même avec l'emploi d'une notation mixte superposée. Ces limons ne paraissent pas avoir subi de transport éolien.

Ceux sur le Calcaire à Gryphées sont assez argileux, ceux sur le Grès infraliasique siliceux, mais faiblement, et pratiquement pas quand la roche-mère était argileuse. Les limons du Grès médioliasique sont assez calcaires et prennent un aspect plus sec, plus terreux que les autres ; ils sont surtout très ferrugineux,

jaune-ocre à ocre. Ceux sur le Bajocien sont brun-rouge ; ceux sur le calcaire à *Rhynchonella decorata* ont une nuance plus rouge et souvent évoquent fortement la formation *terra fusca* des régions méditerranéennes.

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. 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.

Fz. Alluvions 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 aussi avoir des éléments plus grossiers, toujours mêlés à des argiles limoneuses ; dans le secteur d'alimentation lié aux grès rhétiens, un aspect finement sableux, diffus, se manifeste. Dans les bassins argileux en raison du faible alluvionnement et de 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 importance est suffisante pour leur donner une importance géologique ; cependant les amas n'ont pas le développement parfois considérable observé sur le territoire de la feuille Nogent-en-Bassigny, au Nord.

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 sur la plus grande partie de la carte appartenant à ce bassin sédimentaire. Les déformations tectoniques importantes par plis n'existent pas sur cette feuille, du moins pour les terrains affleurants, car, bien entendu, il peut toujours en être différem-

ment pour les terrains cachés, triasiques et anté-triasiques en particulier. Le plateau de Langres ne montre guère qu'une faille importante, celle d'Aujeurres—Vaillant de direction plus ou moins méridienne.

En bordure de ce plateau s'ajoute celle de Noidant-Chatenoy avec sa cassure satellite déterminant un coin, de direction hercynienne comme celle de l'unité tectonique de l'angle sud-est de la coupure.

La grande faille de Chassigny, délimitant une unité tectonique distincte, est flanquée d'une cassure satellite, sur une partie de son trajet, et de menues cassures dont un système plus spécialement de direction méridienne.

Les pendages sont divers surtout au voisinage de ces failles, mais, dans l'ensemble, n'étant plus dans le Bassin de Paris, on a un pendage général sud comme sur le plateau de Champlitte dont c'est la terminaison et le raccordement avec celui de la Côte-d'Or.

Si, dans la partie relevant du Bassin de Paris, les couches n'ont pas un enfoncement monoclinale constant, malgré la composante générale du pendage, il ne paraît pas possible actuellement de déceler des cuvettes ou des dômes marqués, sur l'étendue de la carte.

Tous les pendages, de détail ou d'ensemble, des deux unités tectoniques résultent d'un mouvement tectonique tertiaire ; l'un de tectonique cassante, l'autre d'aspect épirogénique se continuant au Crétacé et aboutissant à l'état actuel du Bassin de Paris et de celui de la Saône, au Sud de la carte.

ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE

Celle-ci est liée aux grands cycles d'érosion admis 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 (Marne, Seine et Saône). L'ampleur de l'érosion est marquée par la dissection profonde du plateau de Langres et l'existence d'un plan supérieur de relief dominant, assez constant, sur ce plateau même.

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

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 peut 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.

Enfin un très bel exemple de l'incidence de failles sur la morphologie, liée à l'effet d'érosion, a trait à la faille de Noidant-Chatenoy et son satellite, spécialement avec la rectitude du front du relief.

OCCUPATION DU SOL

SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

Le Rhétien ayant une tendance à la formation de limons, ici, contrairement à des régions plus septentrionales, il n'est pas le domaine exclusif de la forêt ; il est cultivé ou en pâtures. Le plateau du Lias a été presque entièrement déboisé pour l'agriculture et l'élevage, mais, surtout dans les parties argileuses, plus ou moins drainées, il a gardé des éléments de forêts importants. 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 cordon forestier.

Le plateau de Langres, du Bajocien, reste étonnamment agricole malgré son caractère aride et de corniche calcaire. Cela est dû au fait qu'il a des placages importants de limon de décalcification, 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. Les couches susjacentes, marno-calcaires, sont parfois cultivées mais souvent déjà livrées à la forêt. Par contre les calcaires compacts blancs lithographiques sont par excellence le domaine de la forêt immense ainsi d'ailleurs que, sur les feuilles voisines, les sédiments du Callovien inférieur.

On est en pleine région agricole, une partie vivant d'élevage et d'agriculture, l'autre presque uniquement de la forêt ; toutefois les vallées sont agricoles avec des activités forestières. Certains secteurs ont été défrichés, comme Auberive, avant tout pour donner naissance à un lieu de vie monastique avec les activités de base qui en découlaient. Les tumuli (en général de la Tène) sont assez nombreux ainsi que, plus au Nord, les monuments mégalithiques qui ont une densité insolite pour le Bassin de Paris, ce qui traduit une civilisation très ancienne.

PRÉHISTOIRE, ARCHÉOLOGIE ET GÉOGRAPHIE HUMAINE

Paléolithique et Néolithique ont laissé quelques traces, plus fréquentes pour le Néolithique, traduisant un habitat ancien. Il n'y a toutefois pas de vestiges importants et ce sont de petites stations ou des éléments dispersés. Les tumuli sont plus ou moins fréquents. En bordure même de la carte, 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 de l'Est en sont dépourvues, surtout 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. On a évoqué, à propos des sites naturels, l'importance de Langres à cette époque.

La présence des Gallo-romains a impliqué une densité d'habitat importante certainement liée à l'axe de pénétration venu du Midi ; en effet la voie Dijon—Langres était une voie stratégique romaine fondamentale. La ville de Langres était alors un foyer de civilisation, de vie administrative et un poste militaire important. La région a été longtemps un foyer d'insurrection nationale anti-romain, aidé par les immenses étendues boisées et le relief compliqué ; la géologie y a son petit mot à dire : aux portes de Langres, aux sources de la Marne, la grotte Sabinus, dans une anfractuosité des Calcaires à Polypiers a été longtemps le refuge d'un chef gaulois légendaire, traqué de partout et y vivant clandestinement avant sa capture et son supplice.

On signalera un point exceptionnel touchant à la géographie humaine et se greffant sur la géologie. Tout près de Langres, à Buzon, à la ferme de Chardonville existe une *borie*. Sa taille et sa complication sont insolites. Elle est d'autant plus insolite que c'est peut-être la seule connue dans tout l'Est de la France. Personne ne peut affirmer la date de sa construction. Seules les pierres plates du Bajocien, ramassées à fleur de sol, pouvaient asseoir une telle construction. Par ailleurs il est ahurissant de trouver dans ces régions une de ces constructions primitives (attribuées aux bergers dans leur région d'origine), sous le ciel brumeux de l'Est de la France. Cette influence méditerranéenne n'a pu venir là qu'en relation avec le courant de civilisation (...) et d'occupation militaire) des légions romaines, soit que la construction soit gallo-romaine, soit que la tradition architecturale se soit perpétuée ; mais comment aurait-elle explosé brutalement et tardivement avec un petit chef-d'œuvre sans de nombreux essais ?

Une série de localités, par leurs positions, traduit l'importance défensive des sites exploités et habités à partir du Moyen Âge.

Les seuls changements importants de la région survinrent avec la fortification de Langres par Vauban menant à un joyau fonctionnel d'architecture militaire. Puis vinrent s'insérer les fortifications modernes avec la citadelle et tous les forts annexes des défenses avancées.

Certaines agglomérations sont situées dans des vallées, sur des défilés, d'autres sont basées sur des foyers de défrichement, par exemple autour d'un centre religieux. Toutes se trouvent sur des nappes aquifères d'importance variable, souvent alluviales. Les villages sont classiquement à distance de marche humaine normale, avec ainsi un découpage harmonieux pour l'agriculture et l'exploitation des forêts. Les localités les plus importantes, chefs-lieux, étaient toujours judicieusement situées, permettant un aller et retour dans la journée.

Sous le Second Empire le canal vint apporter ce qui était alors une révolution ; puis le chemin de fer fut construit avec la liaison Chalindrey—Dijon qui est surtout un axe national sans arrêts régionaux. La route nationale suivant plus ou moins un tracé antique est un axe routier capital de la région et de la France. Par contre l'autoroute moderne pour contourner la ville, mais pas tant les obstacles du relief (rencontrés ailleurs), et faire la jonction vers Paris, a pris des directions absolument nouvelles et sans impératif de géographie physique. La vieille route nationale avait, elle, un tracé quasi rectiligne presque parfaitement nord-sud.

Partout à quelque distance de ces axes et de leur agitation quasi stérile face aux réalités fondamentale de la vie des hommes, c'est la torpeur calme d'une région traduisant la réalité séculaire d'une France évoluant juste ce qu'il faut pour survivre et s'adapter. Trois plans d'eau importants, artificiels, à buts initiaux utilitaires de réserves d'eau se sont adaptés à des degrés divers à la mode moderne du tourisme avec ses attraits aquicoles.

Aucune industrie n'est jamais venue troubler le territoire de la feuille. C'est seulement depuis quelques années qu'une zone industrielle embryonnaire a apporté, aux portes mêmes de Langres, une industrie discrète ne relevant pas de la grande industrie capable de modifier toute une région.

La quasi-totalité des carrières a disparu ; seule demeure une énorme carrière près de Noidant-Chatenoy mais uniquement pour matériaux concassés et non pas fours à chaux. Les exploitations de roches pour amendements agricoles sont inexistantes. Il n'y a plus de petites exploitations d'argile locales pour poteries ou briqueteries. La grande tuilerie avec la vaste marnière de la Maldière dans le bas-faubourg à l'entrée nord de Langres n'est plus qu'un ensemble de ruines et de vestiges du passé industriel régional.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

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 niveau des Schistes cartons, à la base des Grès médioliasiques, dans les argiles du Lias, ou au niveau des marnes du Callovo-Oxfordien, les phénomènes sont toujours à redouter. C'est simplement du fait qu'il y a fort peu de grands travaux et pas d'urbanisation qu'ils sont moins évidents, mais ils sont surtout potentiels. Pour des assises de constructions en limite de terrains durs, il y a lieu de se méfier car 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 des bétons et les murs par la poussée ainsi provoquée, ceci par altération de la pyrite avec néoformation de gypse. Sur le plateau bajocien et bathonien, voire sur le Grès médioliasique, les fissures karstiques sont fréquentes.

On est toujours face à des cas d'espèces et aucune règle générale n'est possible ; l'expérience seule permet de 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 délayage mécanique ; aussi faut-il toujours se mettre suffisamment à l'écart des constructions et, avant tout, se méfier des pollutions de nappes aquifères par eaux usées envoyées dans des puisards.

Le peu d'urbanisation de la région ne rend pas ces problèmes aigus ; cependant, paradoxalement, ils n'y sont que plus dangereux ; on suppose 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 bien entendu une série de nappes aquifères d'inégales importances, liées à une série sédimentaire variée.

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

C'est avec le Rhétien, dont les grès présentent peu d'affleurements ici, que l'on trouve le premier niveau aquifère.

Il y a quelques points d'eau et des puits de médiocre importance. Par contre il peut éventuellement donner par forages des débits intéressants, surtout si leur localisation est étudiée ; près de Vèvres-sous-Prangey un tel sondage donne de l'eau artésienne.

La nappe du Calcaire à Gryphées alimente pas mal de puits, mais les débits sont évidemment modestes.

La ligne aquifère du Calcaire ocreux est indigente mais la minéralisation peut être forte à cause de la pyrite décomposable.

Une ligne de sources assez constante existe à la base du Grès médioliasique, mais le réservoir est vulnérable en cas d'activités humaines dans l'impluvium.

La base du Bajocien donne une ligne de sources bien développée ; les débits de certaines d'entre elles, dans les échancrures du plateau, vers l'Ouest, sont parfois importantes et les débits constants ou assez sensibles à l'étiage. Vu les immenses étendues boisées les pollutions restent peu fréquentes, mais la prudence s'impose quant à la présence d'un karst. On a déjà signalé, au Nord-Est de Noidant-le-Rocheux, des signes de circulations karstiques à « sources » ascendantes dans la vallée de Vieux-Moulins ; on peut y ajouter les pertes au Nord-Est de l'ancienne station de Vaillant, etc.

Le niveau de base du Bajocien supérieur sur les Marnes à *Ostrea acuminata* paraît inutilisé ; en général d'ailleurs l'eau de cet horizon se réinfiltré un peu plus bas dans le Bajocien moyen, après un court trajet aérien et va alimenter la nappe de base du Bajocien.

Les alluvions, par puits, peuvent fournir 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 la concentration industrielle 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 ignorées, y compris les hydrocarbures. On connaît d'avance la nature des possibilités. Les calcaires du Bajocien peuvent livrer, et livrent industriellement en un point, des matériaux d'empierrement ou des moellons. Des calcaires très purs pourraient conduire à de vastes exploitations pour les industries chimiques, de même pour les divers calcaires, pour des chaux ou ciments. Le Grès infraliasique, à défaut de sable de rivière, pourrait donner du sable à usages divers et aussi, parfois, des pavés de grès ou des dalles.

Les argiles, surtout celles du Toarcien, offrent des réserves énormes pour tuilerie ou briqueterie ; mais leur exploitation a cessé.

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 peuvent parfois être envisagées.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES

Il a été signalé en tête de cette rédaction quelques points d'intérêt divers quant à la géologie sous tout ses aspects.

Géologie et géographie physique conditionnent le site stratégique de Langres : il y a une très belle vue structurale depuis l'éperon.

A l'amorce de la descente de Bourg, une vue vers le Sud donne un coup d'œil saisissant sur les éléments de la morphologie dans l'axe rectiligne de la route, la vue se perdant à l'horizon sur le relief calcaire lié à la faille de Chassigny. A l'Ouest la cuesta du Bajocien et celle du Lias moyen festonnent le bord de la scène panoramique, l'étang de Villegusien scintillant sur la plaine du Lias.

A Bay-sur-Aube la belle morphologie de la butte de Talaison a été signalée, liée à la nature des différentes couches, de même que le beau relief de faille à Noidant-Chatenoy. La carrière de Noidant-Chatenoy par son importance donne un bon affleurement des couches du Bajocien moyen coralligène ; c'est le seul gîte connu actuellement de *Solenopora jurassica* Nicholson, Algue calcaire, dans l'Est du Bassin de Paris. La grotte Sabinus, à l'Ouest de Balesmes, est une bien modeste anfractuosité ; son intérêt est lié avant tout à la proximité de la source de la Marne et à l'aspect historique antique du site.

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 ;
- ou encore au B.R.G.M., 191, rue de Vaugirard, 75015 Paris.

COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES
(d'après les documents de la Banque des données du sous-sol du B.R.G.M.)

Commune		Saint-Broingt-les-Fosses	Chassigny	Villegusien	Chassigny	Villegusien	Longeau	Longeau
N° archivage SGN 407-		7-3	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6
Coordonnées Lambert	X	821.11	828.860	824.070	826.67	824.000	823.03	823.34
	Y	305.00	305.380	309.105	306.66	308.895	311.23	311.85
	Z	+ 325	+ 310	+ 307	+ 317	+ 299	+ 311	+ 313
Profondeur en m		57,00	119,80	18,30	15,00	27,00	57,00	57,00
Quaternaire		*			*			*
Bathonien moyen			*					
Bajocien } supérieur			6					
} moyen			64					
Toarcien			112					
Carixien								4
Lotharingien		2		*		*	*	11
Sinémurien inférieur		32		13		6	26	34
Rhétien		42		16	4	10	31	38
Keuper					10	22		56

* Niveau dans lequel a débuté le sondage

BIBLIOGRAPHIE

- CARMANDET 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.*, 5e 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. XIII, 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. (1951) — Sur quelques diaclases du Bajocien inférieur de Noidant-Chatenoy. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. XVIII, n° 1, p. 17-20.
- 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 Langes. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. XVII, f. 17, p. 202-205.
- GARDET G. (1957) — Dalle oolithique et Dalle nacrée. *Bull. Soc. Hist. nat. Hte-Marne*, t. XVII, 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^e 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.

THIERY P. (1910) — Notice géologique sur le département de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sc. nat. Hte-Marne*, t. VII.

Cartes géologiques à 1/80 000

- Feuille *Langres* : 1^e édition (1884), par M. Rigaud et réimpression (1938) avec quelques modifications par G. Corroy.
- Feuille *Châtillon* : 1^e édition (1898), par F. Maison.
2^e édition (1958), par V. Stchépinsky.

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.