



**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

NOYERS

XXVIII - 21

NOYERS

La carte géologique à 1/50.000
NOYERS est recouverte par la coupure
AVALLON (n° 111)
de la carte géologique de la France à 1/80.000

CHABLIS	TONNERRE	CHATILLON- -S-SEINE
VERMENTON	NOYERS	MONTBARD
AVALLON	QUARRÉ- -LES-TOMBES	SEMUR- -EN-AUXOIS

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte Postale 818 45 Orléans-la Source



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Noyers se situe sur les auréoles jurassiques du Sud-Est du Bassin de Paris, dans les départements de l'Yonne et de la Côte-d'Or.

On y distingue deux régions naturelles : l'une basse et humide, développée sur le Lias : la Terre Plaine, l'autre plus élevée, constituée d'ensembles tabulaires déterminés par les calcaires du Jurassique moyen et supérieur : les plateaux de Bourgogne.

DESCRIPTION DES TERRAINS

E. Éboulis et glissements de terrains. Il existe très souvent des éboulis grossiers à la base des corniches calcaires, notamment à la base de celle du Bajocien. N'ont été cartographiés ici que ceux qui sont très importants et qui s'accompagnent de glissements de terrains comme à la montagne de Cra, en face de Villaines-les-Prévôtes ($x = 749 - y = 285$).

B. Couverture limoneuse. Cette couverture s'étend sur presque toute la feuille, mais n'atteint une certaine importance que sur les plateaux constitués par le Bajocien, le Bathonien et le Jurassique supérieur; elle peut y dépasser 3 m d'épaisseur.

Les limons sont surtout fréquents sur les sommets, mais on les rencontre également dans des zones basses comme en Terre Plaine. Ils n'ont été représentés sur la carte que lorsque leur épaisseur et leur extension sont suffisamment importantes pour masquer les terrains sous-jacents.

Ils sont constitués de matériaux fins, silteux et argileux, de couleur brun roux, pauvres en calcaire. On y observe de petites concrétions ferrugineuses. Lorsqu'ils reposent sur les argiles du Lias, il est difficile de les différencier du substratum qui, par altération, prend un aspect très voisin.

GP. Formation cryoclastique de versant « arènes ». On désigne sous le nom d'« arènes », « érènes » ou « grèzes » une formation cryoclastique de versant, composée de petits fragments de calcaire anguleux, empruntés aux formations encaissantes. On y observe une stratification très oblique faisant apparaître des alternances de niveaux fins ou grossiers. Parfois les éléments sont emballés dans une argile résiduelle brune, rougeâtre ou ocre. Certains niveaux peuvent être consolidés.

Sur la feuille Noyers, on a pu noter leur position préférentielle, mais non systématique, sur les flancs ouest des vallons secs. On observera également que le bassin versant de l'Armançon est bien plus riche en amas de ce type que celui du Serein. Dans la vallée même de l'Armançon, les arènes sont très développées et exploitées en carrières dans les régions de Buffon, Rougemont et Perrigny, où elles sont visibles sur une hauteur de plus de 60 mètres. Dans la vallée du Serein, ces dépôts sont très isolés et très réduits, et ils disparaissent totalement dans le domaine liasique de la Terre Plaine.

CGP. Épandage de matériel cryoclastique. Dans la vallée de l'Armançon, à Buffon et Perrigny, apparaît la trace d'anciens méandres de la rivière dont le remplissage est presque exclusivement constitué des matériaux cryoclastiques précédents qui sont probablement venus remplacer les alluvions préalablement décapées. En effet, les méandres de même type de la vallée du Serein près de Noyers ont été déblayés presque entièrement de leur contenu alluvial sans que les matériaux cryoclastiques aient pu ici les remplacer.

Fz. Alluvions modernes. Les alluvions modernes sont présentes dans les vallées du Serein et de l'Armançon, ainsi que dans le cours inférieur de leurs affluents. Dans les deux vallées principales, leur extension latérale est assez grande (1 à 1,5 km) au passage du Lias, mais elle s'amenuise à quelques centaines de mètres au passage des terrains bathoniens. A l'aval de Grimault, par exemple, la vallée du Serein est entaillée dans les falaises bathoniennes et les alluvions sont extrêmement réduites. Les alluvions modernes sont peu épaisses (3-7 m). Leur composition rend compte de la nature des bassins drainés : aux éléments granitiques du Morvan viennent s'ajouter les argiles du Lias et plus à l'aval les calcaires du Jurassique. Dans les vallées affluentes du Serein et de l'Armançon, les alluvions modernes passent insensiblement, vers l'amont, à des colluvions. Pour rendre la carte géologique plus lisible, les colluvions des vallées sèches du domaine calcaire n'ont pas été représentées sur la feuille. Dans l'Est de la feuille, ces colluvions dérivent le plus souvent des formations cryoclastiques des versants.

Fy. Alluvions anciennes - Basse terrasse. On trouve à une hauteur moyenne de 2 à 18 m au-dessus des niveaux d'étiage du Serein et de l'Armançon, des lambeaux d'alluvions (terrasse de 15 m). Il s'agit d'alluvions assez fines, de granulométrie située entre 0,5 et 10 mm et à dominante quartzreuse, feldspathique et granitique. On notera à l'amont de Noyers, l'existence du méandre fossile de la « Tête de Fer ». Il semble se rattacher à l'époque wurmienne, bien que refaçonné plus récemment.

F_x, RF_x, RF_{v-w}. Alluvions anciennes - Moyenne et haute terrasses.

Dans les deux vallées principales, on trouve d'abondants petits dépôts d'alluvions (**F_x**), situés entre 15 et 40 m au-dessus des basses eaux actuelles. Ce sont des dépôts pétrographiquement très proches de ceux décrits précédemment, mais les éléments sont parfois plus rubéfiés et emballés dans une argile rougeâtre. L'érosion, qui a précédé ces dépôts (Riss ou plus ancien), a laissé dans la topographie actuelle des traces remarquables. C'est le cas du méandre perché des Survignes, près de Noyers, situé à 30 m au-dessus du Serein, méandre dans lequel on ne trouve que de rares résidus (**R F_x**) composés de petits galets épars de granite et de matériaux silicifiés (notamment des galets de lumachelle à Cardinies de l'Hettangien). C'est également le cas des méandres de Buffon et de Perrigny dans la vallée de l'Armançon; là les méandres ont été recouverts plus récemment d'arènes.

A noter qu'il semble exister également une surface d'érosion très ancienne (très haute terrasse?) décrite par M^{mo} Beaujeu-Garnier et sur laquelle M. Alméras a signalé des galets épars de granite et de matériaux silicifiés : cote 300 au Nord du château de Montelon, cote 288 à l'Ouest de Blacy (**R F_{v-w}**).

j6b. Oxfordien supérieur. Calcaires de Commissey (Séquanien inférieur).

Cette série épaisse de 30 m environ sur la feuille Tonnerre se réduit ici à sa partie inférieure, car elle n'affleure plus que sur quelques petites buttes témoins, près de Noyers.

Ce sont des calcaires sublithographiques gris beige, à cassure conchoïdale, renfermant parfois vers la base de petites oolithes roussâtres ou des débris de Bivalves. Les fossiles y sont rares, mais sur la feuille Tonnerre, le prolongement de ce niveau avait pu être attribué sans doute possible à la sous-zone à *Epipeltoceras bimammatum* Qu.

j6a. Oxfordien supérieur. Calcaires de Vermenton (Rauracien). Cette formation épaisse de 80 m au total est surtout bien développée dans les vallées de l'Yonne et de la Cure. Elle n'affleure ici que dans le quart NW de la feuille.

A leur sommet, se placent 4 à 5 m de calcaires sublithographiques, gris clair, très proches par leur faciès des Calcaires de Commissey. C'est pourquoi, en l'absence de fossiles, il a paru préférable de les rattacher à ceux-ci. En dessous, la succession est la suivante :

j6a⁵. Terres pourries (Marnes de Frangey). C'est le niveau qui a servi ici de repère stratigraphique entre les zones à *bimammatum* et *hypselum*, car il est très constant dans la région, et ceinture les buttes de calcaires de Commissey. Ces marnes avaient été reconnues par les anciens auteurs et désignées sous le terme de « Terres pourries » ou de « Marnes à *Belemnites royeri* » (J. Lambert). En fait, cette petite Bélemnite est très rare et dans le secteur intéressé par cette feuille, ces marnes restent pratiquement azoïques. Humides, ce sont des marnes grises; sèches, elles se débitent en feuillets et deviennent très blanches. Leur pourcentage en calcaire est élevé (70 % de CO₂Ca). La fraction argileuse est essen-

tiellement constituée par de l'illite et en faible proportion par de la kaolinite, avec quelques traces de montmorillonite. Ces marnes ont une épaisseur moyenne de 5 à 10 mètres.

j6a⁴. Calcaires de Vermenton « supérieurs ». Ce sont des calcaires sublithographiques gris clair en bancs de 20 à 30 cm, séparés par des niveaux de 2 à 10 cm de calcaires légèrement marneux très feuilletés. Ces calcaires presque azoïques (quelques rares sections de Lamellibranches) ont une épaisseur de 10 à 20 mètres.

j6a³. Marnes de Moutot. Le type de ces marnes a été pris dans la carrière de Moutot, à 2 km à l'aval de Noyers. Il s'agit de marnes calcareuses et schisteuses, de couleur gris à gris bleuté, blanchâtres à l'état sec. La macrofaune est très rare dans ce niveau, mais les prélèvements effectués dans la carrière de Moutot ont livré des spores, des pollens et du microplancton (voir feuille Tonnerre). Ces marnes de 5 à 10 m d'épaisseur peuvent se suivre dans la topographie où elles forment une dépression qu'il ne faut pas confondre avec celle donnée par les « Terres pourries ».

j6a¹⁻². Calcaires de Vermenton inférieurs. Sous les Marnes de Moutot, on retrouve des calcaires de type « Vermenton ». Ils ont le même aspect lithographique bien que peut-être un peu moins riche en niveaux calcaré-marneux feuilletés. Ils peuvent faire place latéralement aux Calcaires de Lézinnes (**j6a¹**) ou aux Calcaires à Spongiaires (**j6a²**). Cette formation représente au total une épaisseur de 30 à 45 m, 10 à 20 m seulement à Étivey.

j6a². Calcaires à Spongiaires. Les Calcaires de Vermenton inférieurs peuvent se charger à différents niveaux de Spongiaires siliceux, de formes variées (cylindres, corolles, etc.). Par endroits, l'abondance de ceux-ci est telle qu'on se trouve en présence de véritables colonies, donnant à la roche un aspect grumeleux et rocailleux caractéristique. A l'Ouest de la faille de Massangis et de Noyers, les Spongiaires sont localisés dans la moitié inférieure des calcaires.

j6a¹. Calcaires de Lézinnes. C'est dans la région située au Nord de Sanvigne que vient se terminer le faciès des Calcaires de Lézinnes qui est bien développé sur la feuille Tonnerre. On y observe un calcaire jaunâtre, assez tendre, grumeleux, dont la cassure présente un aspect grenu, d'où l'appellation de « calcaire arénifère » qui lui a été souvent donnée. Dans la région intéressée par cette feuille, on note la présence de quelques Spongiaires disséminés dans ce calcaire qui passe insensiblement au Calcaire de Vermenton inférieur. Le passage latéral est démontré par la position géométrique commune et la continuité des niveaux à Spongiaires.

Cet ensemble de marnes et calcaires est très pauvre en macrofaune; on n'y rencontre guère que quelques Lamellibranches tels que *Pholadomya protei*, *Ph. hemicardia*, etc. Le levé de la feuille Tonnerre avait permis de recueillir quelques Ammonites qui autorisaient à rattacher ces niveaux à la sous-zone à *Euspidoceras hypselum* Opp.

J5. Oxfordien moyen. Marnes d'Ancy-le-Franc (Argovien). Sur la feuille Noyers, les Marnes d'Ancy-le-Franc se réduisent considérablement. A Étivey et dans la région de Sanvigne, leur épaisseur est encore d'une vingtaine de mètres, mais elle se limite à une dizaine de mètres au Sud de Sarry et n'est plus que de 5 m sur la rive gauche du Serein. Ce sont des marnes et calcaires marneux gris bleutés en bancs réguliers à cassure conchoïdale. A Étivey s'intercalent quelques mètres d'un banc médian sublithographique. Les auteurs ont récolté dans ces marnes, en cinq points différents, *Proscaphites anar* Opp. de la zone à *Gregoryceras transversarium* Qu.

Ces marnes reposent toujours sur environ 1 m de marno-calcaires à Spongiaires roulés, encroûtés de Serpules (« Spongiaires inférieurs » de J. Lambert). A Étivey, ce niveau a livré des *Arisphinctes* et des *Dichotomosphinctes* de la zone à *G. transversarium* Qu.

j5-4. Oxfordien moyen et inférieur. Oolithe ferrugineuse (Oxfordien s. stricto). A la base des formations précédentes, on trouve d'une façon constante, un niveau très peu épais (0,10 m à 1,30 m) de marnes et marno-calcaires pétris d'oolithes ferrugineuses. A Étivey, où la formation est la plus épaisse, J. Thierry distingue à la base un petit niveau d'argiles noires et calcaires marneux noirâtres à oolithes ferrugineuses à *Cardioceras* aff. *cordatum*, associée à des *Scarbugiceras*, *Subvertebriceras* et *Euaspidoceras* cf. *douvillei* (zone possible à *Cardioceras cordatum*). Ce niveau est surmonté par les marnes et calcaires marneux roussâtres, à oolithes ferrugineuses, que la faune permet de rattacher aux zones à *P. plicatilis* et *G. transversarium*.

Au Sud de la Butte d'Étivey ($x = 735,600 - y = 296,350$) ont été récolté *Perisphinctes panthieri* Enay, *Dichotomosphinctes luciaeformis* Enay (z. à *transversarium*), *Dich.* cf. *plicatilis*, *Trimarginites arolicus* Opp. (z. à *plicatilis*), *Peltoceratoides constantii* (z. à *cordatum*).

j3. Callovien. Le Callovien est représenté par une série calcaire et marno-calcaire de 15 à 30 m d'épaisseur comprenant de haut en bas :

— Des calcaires oolithiques en dalles, roussâtres et très fins, dont le sommet présente un hard-ground au contact de l'oolithe ferrugineuse (les perforations dues aux lithophages sont généralement remplies par des oolithes ferrugineuses). Dans ces calcaires se développent des formations récifales visibles notamment dans la montée de la route de Noyers à Censy.

— Des gros bancs de calcaires lithographiques ou grumeleux pétris de *Rhynchonella* (*Burmhirynchia*) *hopkinsi*.

— Des calcaires grumeleux à petites chailles blanches digitées dans la région de Noyers, des calcaires oolithiques fins à grandes chailles blanches, allongées et litées dans la région de Châtel-Gérard (notation **ch** de la carte).

— Des marnes calcareuses plus ou moins indurées, très riches en petites Térébratules. Au Sud de Noyers, dans la tranchée de la route, ont été recueillis en abondance : *Digonella divionensis* Desl., *Cererithyris nutiensis* Bague, ainsi que *Dictyothyris smithi* Opp. Au Nord d'Étivey, à la limite des feuilles Noyers et Tonnerre, les auteurs ont également trouvé *Cererithyris nutiensis* Bague.

Ces différents niveaux ne sont pas toujours continus ni visibles en superposition.

Le Callovien supérieur fait défaut; la base du Callovien moyen (z. à *Jason*) est représentée par les calcaires oolithiques et récifaux; le Callovien inférieur comporte les niveaux à chailles et les calcaires à Rhynchonelles, les marnes à *Digonella divionensis* représentant pour leur part la zone à *macrocephalus*.

j2b-c. Bathonien supérieur et moyen. Cartographiquement, on a été amené à grouper ensemble les faciès calcaires du Bathonien qui composent une masse de 70 à 100 m de puissance.

On peut distinguer de haut en bas :

— Les « *Calcaires bicolores* » et marnes associées, composés d'un ensemble de 5 à 6 m de calcaires graveleux pseudo-oolithiques, avec petites entroques et nombreux débris organogènes. L'altération ocre, ayant respecté le cœur gris bleuté des bancs, donne à la roche cet aspect bicolore. Ces bancs sont séparés par de petits niveaux marneux fossilifères : *Dictyothyris coarctata*, *Eudesia multicostata* (*Eud. cardioides*), *Cererithyris intermedia*. Les calcaires bicolores sont bien visibles dans la vallée de l'Armançon, mais n'ont pas été reconnus avec certitude dans la vallée du Serein, où le Callovien semble reposer directement sur les calcaires compacts.

— Les *Calcaires compacts* (ou Comblanchien), d'une puissance de 10 à 15 m, représentés dans la vallée de l'Armançon par des calcaires massifs, durs, sublithographiques, de couleur claire avec parfois des mouchetures roses. Dans la pâte très fine, on distingue, plus ou moins estompée, une composition graveleuse à pisolithique. On y observe des sections de Polypiers, de Lamellibranches et de Brachiopodes. La microfaune comporte des *Trocholina*, *Textularia* et *Meyendorffina bathonica*. La base de ces calcaires est rose et dolomitique.

Les faciès compacts se suivent assez bien sur la feuille étudiée (excepté entre Noyers et Cours), mais dans la vallée du Serein, le faciès est très recristallisé et se termine au sommet par plusieurs mètres de calcaires abondamment perforés. Par endroits, la roche prend un aspect rouge, cristallin, avec quelques grosses entroques blanches (faciès « salami »).

— L'*Oolithe blanche*, épaisse d'environ 80 m, est composée de très gros bancs relativement tendres, parfois même crayeux, d'un très beau calcaire oolithique, présentant de nombreuses stratifications entrecroisées. De rares niveaux sont riches en Brachiopodes : *Karlrhynchia concinna*, *Cererithyris intermedia*, associés à un Polypier : *Anabacia porpites*. A la base, les faciès deviennent plus compacts et renferment de rares entroques de grosse taille.

L'interprétation stratigraphique de ces trois niveaux est rendue difficile par la rareté des Céphalopodes. On attribue au Bathonien supérieur (z. à *Clydoniceras discus*) les calcaires bicolores. Les calcaires compacts se rattacheront encore au Bathonien supérieur (z. à *Oxyerites aspidoides*). La présence à Cry-sur-Armançon (feuille Tonnerre) de *Gracilisphinctes progracilis* montre que l'Oolithe blanche occupe dans cette vallée le Bathonien moyen depuis sa base. Dans la vallée du Serein elle n'occuperait que la z. à *Tulites subcontractus*, sommet du Bathonien moyen (montée stratigraphique de l'Oolithe blanche d'Est en Ouest).

j2a-b. Bathonien moyen et inférieur : Marno-calcaires à Pholadomyes. C'est un ensemble assez monotone de calcaires marneux, gris plus ou moins clair, parfois violacés, s'altérant en plaquettes de quelques centimètres séparées par de minces délits marneux millimétriques. La roche présente en affleurement des diaclases très obliques assez caractéristiques. On y trouve assez souvent des Pholades : *Pholadomya vezelayi*, *Ph. gibbosa*, ainsi que de nombreuses traces de Fucoïdes. On notera que les marno-calcaires contiennent parfois des galets intraformationnels et qu'ils présentent vers leur sommet des bancs très compacts dolomitiques. La puissance de cette assise se situe entre 40 et 60 mètres.

L'âge de ce faciès marno-calcaire, anciennement dénommé « Vésulien », varie d'Est en Ouest. Dans la région considérée, les auteurs ont pu récolter au sommet de la formation, au Nord de Blacy (x = 728 700 - y = 288 700) un *Gracilisphinctes* sp. qui permet de faire monter cette formation dans la base du Bathonien moyen. A Lucy-le-Bois (feuille Vermenton x = 717 000 - y = 286 000), la découverte de *Zigzagiceras zigzag*, à l'extrême base du faciès, montre que ce type de dépôt a débuté dès la base du Bathonien inférieur.

j1. Bajocien. Le Bajocien comporte de haut en bas les niveaux suivants :

— de 2 à 3 m de calcaires organo-détritiques finement grumeleux, en bancs irréguliers et compacts, de couleur gris clair, bleuté, ou orangé, avec très nombreuses petites géodes ferruginisées correspondant à des empreintes de fossiles dissous. On y rencontre *Parkinsonia parkinsoni*, *P. convergens*.

— 0,50 à 1 m de marnes et marno-calcaires bruns à oolithes ferrugineuses. On y récolte en plus de *P. parkinsoni*, des *Garantia* et des Brachiopodes tels que *Terebratula decipiens* et *T. ventricosa*.

— 12 m environ de bancs compacts de calcaires à entroques gris bleuté, piquetés de fines taches rouille, comportant à la partie supérieure, au contact des oolithes ferrugineuses précédentes, une surface durcie et perforée.

R. Mouterde a attribué au Bajocien supérieur les deux premiers niveaux (respectivement zone à *P. parkinsoni* et zones à *G. garantiana* et à *Strenoceras subcontractum*). La lacune observée correspondrait au Bajocien moyen, tandis que les calcaires à entroques pourraient être attribués au Bajocien inférieur et même au sommet de l'Aalénien (présence de *Ludwigella cornu* Buck.).

15. Toarcién. C'est un complexe argileux et marneux qui a une puissance moyenne de 60 m, mais qui peut subir de fortes variations sur la feuille Noyers. Sur le versant sud des buttes témoins de Courterolles, sa puissance n'est que d'une vingtaine de mètres; par contre, en s'éloignant du Morvan, celle-ci augmente (85 m dans le sondage de Grimault) (1).

On peut distinguer de haut en bas :

— 30 à 40 m d'argiles noires (3 % de CO₃Ca), finement micacées à lentilles gréseuses. Les fossiles y sont rares, par contre la microfaune est représentée

(1) Coupe et étude du sondage par Y. Le Calvez, A. Lefavrais, J. Lhegu.

par : *Lenticulina toarcense*, *L. helios*, *L. bochari*, *Citharina proxima*. Ces niveaux sont à rapporter au Toarcien supérieur et peut-être même également à l'Aalénien inférieur.

— 10 à 20 m environ d'argiles noires tendres (5 à 10 % de CO_3Ca) passant à la base à des marnes argileuses (25 % CO_3Ca) et calcaires marneux fossilifères. Cette zone est riche en *Hildoceras bifrons* Brug., *Harpoceras complanatum*, *Amussium pumilum*, *Steinmannia (Posidonomya) bronni* Voltz., *Inoceramus dubius*, *Trochus subduplicatus* Op. Les Foraminifères sont abondants : *Lenticulina scalpta*, *L. pseudopolygona*, *L. polylobata*, *L. bochari*, *Nodosaria fontinensis*, *Dentalina obscura*, *Palmula chicheryi* associés à des Ostracodes dont : *Citharina mariei*, *C. longuemari*, *C. fallax*. Cette zone constitue le Toarcien moyen : zone à *Hildoceras bifrons*.

— 8 à 15 m d'argiles marneuses (20 % CO_3Ca) grises à passées calcaires, riches en *Dactyloceras (D. commune, D. annulatum)* passant à la base à des argiles feuilletées (20 % CO_3Ca), bitumineuses, se débitant en fines plaquettes micacées (« schistes carton »). Ces schistes renferment des bancs calcaires (les « trois rayons » et le « gros banc »). Ce niveau est riche en débris de Poissons et renferme des *Harpoceras serpentinum*, *H. falciferum* associés à des *Dactyloceras*. La microfaune s'est révélée très pauvre. Cet ensemble représente le Toarcien inférieur : zone à *Harpoceras falciferum*.

14c. Domérien supérieur. Calcaire à Gryphées géantes ou « Banc de roc ».

Épais en moyenne de 5 à 6 m, il forme une légère corniche dans la topographie. C'est un calcaire (70 % CO_3Ca) roussâtre, parfois ferrugineux, bioclastique et grossier, parfois recristallisé avec petites entroques. Il est massif à la base, en plaquettes avec délits argileux au sommet. Il renferme en abondance des fossiles de grande taille : *Gryphaea gigantea*, *Pseudopecten aequivalvis*, *Rhynchonella (Tetrahynchia) tetrahedra* associés à des Bélemnites géantes. Ce niveau calcaire est à rattacher à la zone à *Pleuroceras spinatum* (Ammonite récoltée en plusieurs points par R. Mouterde).

14b. Domérien inférieur. Argiles micacées.

Épaisses de 60 à 75 m, ce sont des argiles (5 % CO_3Ca) ocre et brunâtres, bleu noir en profondeur, à structure feuilletée, et riches en micas. Sèches, leur cassure est conchoïdale. Elles contiennent de petites lentilles gréseuses ou des « miches » calcaréo-marneuses (70 % CO_3Ca) et finement gréseuses surtout fréquentes à la partie supérieure. La faune est représentée par des *Amaltheus* notamment *A. margaritatus* et à la base, dans un niveau plus marneux (30 % CO_3Ca), *A. stockesi* (forage de Grimault). La microfaune est très riche : *Lingulina tenera*, *L. pupa*, *Marginulinopsis rectalonga*, *M. interrupta*, *M. matutina*, *M. antiquata*, *Ammodiscus silicoeus*, *Lenticulina prima*, *Dentalina pseudo-communis*, *Nodosaria nitida*, *Fronicularia bicostata*. L'ensemble de cette faune permet de rattacher les argiles micacées au Domérien inférieur (zone à *Amaltheus margaritatus*).

14a. Carixien. Marnes à Bélemnites.

C'est une alternance de marnes et de calcaires d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Les calcaires sont gris bleuâtre, marneux, assez tendres, avec des passages plus durs et plus

compacts qui restent en surface du sol sous forme de miches. Les marnes sont de la même couleur, un peu plus blanchâtres lorsqu'elles affleurent. Cette couleur jointe à l'abondance des fossiles permet de reconnaître aisément cet étage.

Dans le sondage de Grimault (n° 1), l'abondance en Ammonites a permis de reconnaître les différentes zones :

— zone à *Prodactyloceras davoei* : *Oistoceras* cf. *figulinum*, *O. omissum*, *Prodactyloceras davoei*, *Androgynoceras capricornu*, *A.* cf. *maculatum*, *Zeilleria numismalis*;

— zone à *Tragophylloceras ibex* : *Beaniceras* sp., *Acanthopleuroceras* cf. *maugenesti*, *A.* cf. *valdani*, *Tragophylloceras ibex*, ainsi qu'une Bélemnite : *Hastites clavatus*;

— zone à *Uptonia jamesoni* : *Platyleuroceras* sp., *Oxynoticeras* sp.

En dehors de ce forage, les auteurs ont pu récolter sur le terrain, la majorité de ces formes.

13. Lotharingien - Sinémurien. Cartographiquement, Lotharingien et Sinémurien ont été réunis sous la même teinte.

Le Lotharingien, épais de 2 à 4 m, est représenté par des alternances de calcaires gris, peu cristallins, en blocs irréguliers, à nodules blancs phosphatés et de marnes grises ou noirâtres phosphatées. Ce niveau contient *Gryphaea cymbium*, des *Asteroceras* et notamment *Ast. obtusum* (R. Mouterde).

Le Sinémurien est constitué, sur 4 à 6 m, de calcaires bleus, durs, en bancs irréguliers de 0,30 à 0,50 m, assez cristallins, séparés par de minces délits noirâtres. Il est caractérisé par l'abondance de *Gryphaea arcuata* et par de nombreuses Ammonites : *Coroniceras*, *Arnioceras*, *Euagassiceras*. Le sondage de Montréal (n° 5) a livré *Euagassiceras* sp. et *Arnioceras* cf. *semicostatum*.

12. Hettangien. Il n'affleure sur la feuille Noyers qu'en de très rares points et il est souvent très peu visible. Il est composé de marnes noires et de calcaires noduleux parfois dolomitiques (« foie de veau ») reposant sur des calcaires compacts, lumachelliques à Cardinies. Cet ensemble d'une dizaine de mètres se retrouve au sondage de Grimault sur une épaisseur de 15 m avec un faciès montrant une alternance de calcaire fin coquillier et de marnes noires. Des études palynologiques effectuées par M.-T. Lesage sur les échantillons montrent des associations caractéristiques de l'Hettangien (spores de Ptéridophytes et Bryophytes).

11. Rhétien. Il n'affleure pas sur la feuille, mais a été retrouvé par les sondages situés à Blacy et Grimault. Ce sont des alternances d'argiles noires, de grès fins calcaires et de calcaires dolomitiques, avec micro-conglomérats à la base [épaisseur de 0,70 m à Blacy (n° 8), 2,50 m à Blacy (n° 9), 10,30 m à Grimault (n° 1)]. L'association pollinique est représentée par une majorité de pollens de Gymnospermes se maintenant au Rhétien.

t. **Trias.** On peut rapporter au Trias une formation de 13 m rencontrée au forage de Grimault et composée de grès arkosiques verdâtres, d'argiles gréseuses vertes, de dolomie beige, de grès microconglomératiques. Les échantillons étudiés se sont révélés stériles à la recherche palynologique.

γ¹. **Granite à deux micas.** Il affleure dans l'angle SE de la feuille sur les deux rives de l'Armançon à Genay. La roche est de texture grenue, riche en quartz avec feldspaths kaolinisés abondants, chlorite et séricite fréquentes, muscovite rare.

Le granite a été reconnu sous la couverture sédimentaire par les sondages de Genay, Sceaux, Montréal et Grimault. Par contre, le socle s'est révélé de type cristallophyllien aux sondages de Blacy et d'Angély.

Les cartes géophysiques (gravimétrie et magnétisme) montrent deux anomalies profondes orientées E-W qui traversent la feuille Noyers à la hauteur de Pisy au Sud, et de Châtel-Gérard au Nord. C. Weber interprète ces anomalies comme des zones cristallophylliennes intercalées dans le granite.

TECTONIQUE

L'ensemble des terrains sédimentaires présents sur la feuille Noyers présente un plongement général vers le NNW. Le gradient se situe, suivant les points considérés, entre 1,5 et 2,5 %. A titre d'exemple, les sondages situés sur l'axe Sceaux - Grimault indiquent un pendage assez régulier de 2,3 %.

La tectonique observée est essentiellement cassante; elle est représentée par plusieurs types de failles :

- les unes sont de direction NE-SW et présentent un rejet vers le NW de 10 à 30 m : faille de la Montagne de Verre, failles d'Étivey, failles de l'Ouest de Noyers;

- d'autres plus petites sont WSW-ENE avec rejet vers le Nord;

- mais la plus importante est la faille, assez complexe, de Massangis.

Au Sud de cette agglomération, l'accident est de direction NE-SW et se relie très nettement au faisceau de failles du NW du Morvan, le rejet étant dirigé vers l'Ouest. Au Nord de Massangis, par contre, cette faille est relayée par un faisceau subméridien avec rejet vers l'Est, ce qui est assez remarquable. Le rejet, qui peut atteindre 40 m, dédouble la cuesta du Jurassique supérieur sur la rive gauche du Serein entre Massangis et Noyers.

Sur la feuille Noyers et dans les terrains jurassiques, les failles sont souvent jalonnées par des zones mylonitiques calciteuses avec brèches recristallisées. Le long de la faille de Massangis, les brèches peuvent atteindre plusieurs mètres de largeur. A noter également qu'il existe de très nombreux petits accidents de très faible rejet et non cartographiables.

Il est assez difficile de préciser dans cette région, des ondulations tectoniques; tout au plus peut-on remarquer une allure légèrement synclinale perpendiculairement à la vallée du ru de Bornant, au Nord de Chevigny-le-Désert.

HYDROGÉOLOGIE

Le territoire occupé par la feuille Noyers est traversé par deux rivières principales : le Serein et l'Armançon; cette dernière est la plus importante et elle reçoit la Brenne en rive droite et le Bornant en rive gauche. L'Armançon a un écoulement de type permanent tandis que le Serein présente sur son cours des zones à écoulement temporaire.

La région est coupée en trois zones hydrogéologiques très différentes :

1 - Au SSE, la Terre Plaine liasique dominée par la présence des terrains argileux peu perméables possède un chevelu hydrographique assez dense et de nombreuses lignes de sources. On y distingue un premier niveau d'eau dans le Sinémurien, reposant sur les marnes de l'Hettangien, puis un deuxième à la base du petit niveau calcaire formé par le Domérien supérieur sur les argiles du Domérien inférieur, enfin un troisième bien développé à la base des calcaires du Bajocien sur les argiles du Toarcien. Les eaux du Sinémurien émergent le plus souvent de façon diffuse et sont de faible débit; celles du Domérien supérieur, mieux visibles, sont également de faible débit. Les sources du Bajocien sont les plus importantes et les plus utilisées bien que légèrement dures (30° TH).

2 - Au centre, suivant une écharpe traversant la feuille en diagonale, les terrains calcaires dominant. Le chevelu hydrographique est rare, les vallées sèches sont nombreuses. Dans le Bathonien et le Callovien se développent de nombreux phénomènes de type karstique :

— les eaux du Serein se perdent partiellement dans les bêtouilles situées en aval du pont de Tormancy (sur le tracé de la faille de Massangis) et J. Mazoit a montré, par colorations à la fluorescéine, que les eaux perdues résurgeaient dans la vallée de l'Yonne à 20 km plus à l'Ouest. D'autres bêtouilles, tantôt émissives, tantôt absorbantes, existent plus en aval à Grimault et à Cours;

— les plateaux bathoniens sont percés de nombreux gouffres dont le mieux connu est celui de la Come Sainte-Marie à 1 km à l'Ouest d'Annoux (58 m de profondeur et 180 m de développement, diaclase orientée NW-SE);

— les sources sont rares et situées dans les vallées principales;

— les recherches d'eau par forages sur les plateaux aboutissent le plus souvent à des échecs.

3 - Au NNW, les niveaux marneux du Jurassique supérieur retiennent quelques petites nappes perchées sur les plateaux. Parmi les trois principaux niveaux : Marnes d'Ancy, Marnes de Moutot et Terres pourries, c'est celui de Moutot qui est le plus important. On notera leur influence sur la distribution de l'habitat (Étivey, Sarry, Soulangy, Pasilly, Censy, Jouancy). En plus des trois zones précédemment définies, il convient d'ajouter la nappe des alluvions. Bien que riche en niveaux argileux, elle permet parfois des prélèvements suffisants, par puits peu profonds, pour alimenter quelques communes.

PÉDOLOGIE

Les calcaires jurassiques portent les diverses séries de sols habituelles du plateau de Bourgogne : sols calcaires caillouteux plus ou moins profonds et manifestant un net déficit hydrique en période estivale; sols sur « èrène » profonds et bénéficiant d'un meilleur volant d'eau; terres d'« aubues », rougeâtres, parfois battantes lorsqu'elles sont recouvertes de limons et à réaction faiblement acide.

Généralement peu filtrantes, les formations liasiques influencent profondément l'évolution des sols, dominée dans cette région par l'hydromorphie.

Les sols installés sur les pentes toarciennes, très argileux (près de 50 % d'argile) sont peu perméables mais leur position topographique permet un écoulement superficiel des eaux.

La surface structurale des calcaires à Gryphées géantes est coiffée de sols souvent assez profonds, finement caillouteux, acides, assez perméables, relativement faciles à assainir lorsque l'écoulement des eaux peut être assuré.

Les formations du Domérien inférieur, très limoneuses (plus de 50 % de limon) donnent des sols très battants et imperméables. Généralement situés sur pentes moyennes à faibles, leur assainissement exige l'emploi de techniques culturales particulières.

Les sols sur Carixien sont calcaires, plus ou moins caillouteux et plus perméables en général que les autres séries de sols de Terre Plaine.

Enfin, sur les Calcaires à Gryphées arquées, les sols sont assez voisins des « terres d'aubues » du plateau de Bourgogne avec toutefois des phénomènes d'hydromorphie très apparents dus à la perméabilité quasi nulle des horizons inférieurs au contact du calcaire.

SUBSTANCES UTILES

La région couverte par la feuille Noyers est riche en matériaux de construction, exception faite des sables et graviers.

Pierres de taille. Les calcaires oolithiques du Bathonien ont été, et sont encore exploités pour pierres de taille et pierres de construction. Les plus importantes carrières se trouvent au Nord de Bierry et à l'Ouest de Massangis. (Parmi ces dernières, la carrière de Vorion aurait fourni les pierres de taille du palais du Trocadéro.)

Empierrement et moellons bruts. De nombreux niveaux du Sinémurien, du Bajocien, du Bathonien, du Callovien et de l'Oxfordien fournissent de la pierre ou des moellons bruts qui servent à la construction rurale, ou à l'empierrement des chemins.

A noter une très importante exploitation de concassage des calcaires du Bajocien sur la Montagne de Verre au Nord de Courterolles (décapage complet de la butte).

Chaux et ciments. Ces produits ont été recherchés très activement au siècle dernier, à partir des calcaires du Sinémurien, du Carixien et surtout à partir des calcaires de Vassy (Toarcien) à Sainte-Colombe.

Compactage des chemins. Il est réalisé à l'aide des arènes qui fournissent un matériau directement utilisable. Il en existe de grandes exploitations dans la vallée de l'Armançon. Utilisées à la place du sable, ces arènes donnent par contre de médiocres résultats pour le mortier et le béton.

Tuiles et briques. Le Toarcien supérieur et le Domérien inférieur sont susceptibles d'être exploités pour tuiles et briques, mais la plupart des exploitations sont aujourd'hui abandonnées.

Décoration. Enfin l'on peut noter que les dalles du Callovien et les « blocs perforés » du Bathonien supérieur sont utilisés pour la décoration des parcs et jardins.

TRAVAUX INTÉGRÉS DANS LA NOTICE

Déterminations paléontologiques

- Y. LE CALVEZ (B.R.G.M.) : Foraminifères.
- A. LEFAVRAIS (B.R.G.M.) : Ammonites du Lias.
- M.-T. LESAGE (B.R.G.M.) : Pollens de l'Infralias.
- H. TINTANT (Lab. géol. Dijon) : Ammonites du Jurassique.
- A. ROLLET (Lab. géol. Besançon) : Brachiopodes.

Déterminations pétrographiques

- A. LEFAVRAIS et J. LHEGU (B.R.G.M.) : Lias et Socle; interprétation des sondages.
- F. MÉGNIEN (B.R.G.M.) : Jurassique.

Rédaction de la notice

- J. CONCARET (Directeur Station Agronomique Auxerre) : Pédologie.
- Cl. et F. MÉGNIEN (B.R.G.M.) : Notice moins Pédologie et Lias.
- P. VILLALARD (B.R.G.M.) : Lias.

RENSEIGNEMENTS ORAUX

- J. CONCARET (Station Agronomique Auxerre) : Pédologie.
- J. MAZOIT (Ville de Paris) : Hydrogéologie.
- H. TINTANT (Lab. géol. Dijon) : Stratigraphie.

PUBLICATIONS

R. Abrard, M. Alméras, M. Beaujeu-Garnier, M. Bidault, J. Concaret, G. Cotteau, M. Gauthier, O. Horon, A. Lacroix, J. Lambert, A. Lefavrais, J. Lhegu, A. Leymerie, J. Mazoit, Cl. Mégnien, F. Mégnien, R. Mouterde, J.-M. Panetier, Pietresson de Saint-Aubin, V. Raulin, C. Rouyer, H. Tintant, J. Thierry, Ch. Vélain, C. Weber.

PRINCIPAUX SONDAGES

Sondages Niveaux	1-3	3-2	5-20	5-22	5-21	5-26	5-23	5-24	5-25	8-12
Cote du sol	+ 183	+ 235	+ 225	+ 226	+ 221	+ 214	+ 204	+ 199	+ 198	+ 244
Alluvions ..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	*	*
Callovien ..	.....	*							
Bathonien sup. et moy.	*	+ 231								
Bathonien inférieur ..	+ 155									
Bajocien ..	+ 99									
Toarcien ..	+ 85									
Domérien supérieur ..	+ 1									
Domérien inférieur ..	- 5	.....	.....	.....	*	*	*	*	*
Carixien ..	- 78	.....	.....	*	+ 217	+ 197	+ 174	+ 155	+ 137	
Lotharin- gien-										
Sinémurien	- 92	.....	*	+ 224	+ 206	+ 186	+ 163	+ 143	+ 124	*
Hettangien	- 105	.....	+ 220	+ 218	+ 200	+ 179	+ 155	+ 135	+ 115	+ 238
Rhétien ..	- 120	.....	+ 208	+ 207	+ 188	+ 169	+ 143	+ 120	+ 100	+ 227
Trias (?) ..	- 131	.....	.....	.....	.....	.....	.....	+ 119	+ 98	
Socle										
γ granite ..	- 148	.....	+ 208	+ 207	+ 188	+ 169	+ 143	+ 119	+ 98	+ 227
m méta- morphique	(γ)	.....	(?)	(?)	(γ)	(γ)	(m)	(m)	(m)	(γ)
Fond	- 153	+ 178	+ 201	+ 202	+ 178	+ 156	+ 131	+ 111	+ 95	+ 226

— Les cotes indiquées sont, arrondies au mètre, celles du toit des formations rencontrées.

— Le signe * indique la formation dans laquelle a débuté le sondage.

Désignation des sondages

436-1-3 : Grimault TP 45

436-5-26 : Montréal TP 23

3-2 : Étivey

5-23 : Angély TP 24

5-20 : Sceaux TP 21

5-24 : Blacy TP 25

5-22 : Sceaux TP 7

5-25 : Blacy TP 26

5-21 : Montréal TP 22

8-12 : Genay AU 27

BERGER-LEVRAULT, NANCY - 728400-11-1970