



CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

MONTMIRAIL

par

J.N. HATRIVAL

MONTMIRAIL

La carte géologique à 1/50 000
MONTMIRAIL est recouverte par la coupure
MEAUX (N° 49)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

Meaux	Château-Thierry	Epernay
Coulommiers	MONTMIRAIL	Montmort
Rozay-en-Brie	Esternay	Sézanne



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

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
MONTMIRAIL À 1/50 000**

par

J.N. HATRIVAL
avec la collaboration de P. MORFAUX, C. VAUTRELLE

1991

Éditions du BRGM — BP 6009 — 45060 ORLÉANS Cedex 2 — FRANCE

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de la façon suivante :

— *pour la carte* : HATRIVAL J.N. (1991) — Carte géol. France (1/50 000), feuille **Montmirail** (186) — Orléans : BRGM. Notice explicative par HATRIVAL J.N., avec la collaboration de MORFAUX P., VAUTRELLE C. (1991), 28 p.

— *pour la notice* : HATRIVAL J.N., avec la collaboration de MORFAUX P., VAUTRELLE C. (1991) — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Montmirail** (186) — Orléans : BRGM, 28 p. Carte géologique par HATRIVAL J.N. (1991).

© BRGM, 1991. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-1186-6

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	7
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	11
Formations tertiaires	11
Formations superficielles et alluviales	17
TECTONIQUE	19
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	19
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	19
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	22
VÉGÉTATION	23
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	24
<i>ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES</i>	24
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	24
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	28
<i>PRÉLÈVEMENTS ET ANALYSES</i>	28
AUTEURS	28

INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La carte Montmirail couvre une région homogène, caractérisée géomorphologiquement par un plateau régulier entaillé de profondes vallées où les rivières s'écoulent en suivant des méandres d'échelle kilométrique ou plurikilométrique, qui témoignent d'un soulèvement récent de l'ensemble de la région.

L'ensemble des roches sédimentaires, lithologiquement très diversifiées, est recouvert par des formations résiduelles et superficielles essentiellement limoneuses qui sont propices à l'agriculture. Les différentes assises du Tertiaire ne sont donc accessibles à l'affleurement que sur les flancs des vallées : la Marne apparaît dans la région de Pavant dans l'angle nord-ouest de la carte, le Petit-Morin et le Grand-Morin traversent la feuille selon une direction approximativement E-W ; encore, les affleurements sont-ils souvent masqués dans les vallées par d'épaisses formations superficielles accumulées en bordure de plateau ou au pied des versants.

Le pendage général des couches, qui n'est que de quelques degrés vers le centre du bassin c'est-à-dire vers l'Ouest, est cependant suffisant pour entraîner la disparition des couches par ennoyage vers l'Ouest : ainsi, des alluvions de la vallée du Petit-Morin reposent sur le Cuisien dans la partie est, à Montmirail, alors qu'elles reposent sur l'Auversien dans la partie ouest, à Sablonnières.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Dans la région couverte par la feuille Montmirail, les affleurements sont relativement abondants sur les flancs des vallées de la Marne, du Petit-Morin, du Grand-Morin, et de la Dhuys. Ailleurs, sur les plateaux, d'épaisses formations superficielles masquent totalement les couches géologiques sous-jacentes. Contrairement aux vallées, ces régions sont par ailleurs peu habitées, et les travaux d'aménagement permettant d'atteindre les couches géologiques y sont très rares, à tel point que sur de grandes superficies on ne pourrait cartographier que les formations de recouvrement. C'est pourquoi, dans ces zones, les levés s'appuient sur de nombreux sondages réalisés à l'aide d'une tarière mécanique (type B 30), dont la profondeur peut atteindre une quinzaine de mètres. Leurs implantations sont figurées sur la carte.

Une attention particulière a été portée sur les formations superficielles, largement développées et différenciées dans la région.

Les couches géologiques masquées, reconnues par sondage, ont été figurées par une association de hachures et de pointillés. Lorsque la formation géologique supportant les limons est connue, ceux-ci sont représentés par des hachures de la couleur du type des limons ; les formations sous-jacentes apparaissent entre les hachures avec leur teinte propre. Des pointillés rouges indiquent la présence d'une couche de limons argileux à débris de meulière.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Seuls les terrains tertiaires et quaternaires sont représentés à l'affleurement sur la feuille Montmirail. Ils reposent cependant partout sur la craie sénonienne qui s'est déposée calmement pendant une longue période du Crétacé supérieur dont la fin est marquée par une régression marine généralisée, entraînant l'émersion et l'érosion partielle des terrains crayeux. Cette émersion persistera au Tertiaire jusqu'au début du Cuisien où un faciès côtier de type mangrove se développera au Sparnacien, comme dans toute la région.

La mer revient dans la région au cours du Cuisien en déposant des sables côtiers siliceux, visibles uniquement à Tigecourt à l'Ouest de Montmirail et dans la vallée de la Marne à Pisseloup.

Après un retrait généralisé marqué par le dépôt des « Argiles de Laon » et par l'absence de sédiments d'âge lutétien inférieur, la mer envahit à nouveau la région au Lutétien moyen en y déposant des sables calcaires très fossilifères, visibles uniquement dans la vallée du Petit-Morin à l'Ouest de Montmirail et dans la vallée de la Marne au Nord-Ouest de la feuille. Puis, une tendance à la régression se manifeste à nouveau au Lutétien supérieur pendant lequel persiste une sédimentation lagunaire à affinité marine plus ou moins marquée. La fin du Lutétien est caractérisée par une émersion, marquée par l'absence de sédiments, qui durera jusqu'à l'Auvervien où la mer, transgressive de l'Ouest vers l'Est, déposera des sables siliceux fins jusque dans la région de Montmirail à l'Est et de Morsains dans l'angle sud-est de la carte. Ces sables sont particulièrement bien développés dans la vallée du Petit-Morin entre Sablonnières et Bellot.

Au Marinésien, toute la région est occupée par un immense lac où se dépose d'abord le « Calcaire de Saint-Ouen », très fossilifère, et ensuite le « Calcaire de Champigny » peu fossilifère et très souvent silicifié. La fin de ce cycle est représenté par une régression généralisée.

Le début du cycle stampien est caractérisé par l'extension de l'« Argile verte » sannoisienne, dépôt lagunaire largement représenté dans tout le bassin de Paris et dont la limite d'extension au Sud passe par Trefols et Morsains. L'avancée marine stampienne déborde largement les incursions précédentes et se développe sur l'ensemble de la feuille. Les dépôts sableux fins, homogènes, sont largement conservés, constituant les zones élevées des plateaux.

La mer se retire définitivement de la région à la fin du Stampien.

Au Néogène, la région reste émergée et soumise à l'altération et à l'érosion continentale ; le climat favorise le développement de diagenèses particulières : décalcification et restructuration de formations carbonatées, calcitisation de formations argileuses, silicification de matériaux sableux, argileux et calcaires. En fin de période et au Quaternaire, il s'est formé, à la

faveur de surfaces d'altération, des argiles à meulière avec kaolinisation et remobilisation de la silice (Ménillet, 1987).

En outre, au Quaternaire, les alternances de climat périglaciaire et interglaciaire favorisent le dépôt des limons des plateaux et des limons lœssiques, et entraînent le creusement des vallées suivant une évolution parfois complexe, conduisant à la morphologie actuelle par accumulation de produits géoliffractés et géolifflés sur les versants.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

De nombreux sondages réalisés pour la recherche pétrolière permettent de bien connaître les terrains en profondeur. Le plus représentatif du sous-sol de la région est le sondage *Montmirail 1* ($x = 689,670$; $y = 137,620$; $z = 173,80$) situé à 1 km au Nord-Est d'Artonges ; il a été réalisé en 1958 par la Régie autonome des pétroles (R.A.P.). Le log a été établi par P. Poujol.

Les terrains traversés sont, de haut en bas :

Bartonien

- de 0 à 12 m : calcaires blancs ou jaunâtres, plus ou moins siliceux.
- de 12 à 24 m : silex et calcaires très siliceux.
- de 24 à 28 m : marne argileuse jaunâtre.
- de 28 à 58 m : calcaires blanchâtres ou beiges, fins, parfois cristallins, avec quelques intercalations de marne grise ou verte.

Lutézien

- de 58 à 65 m : marnes et marno-calcaires gris.
- de 65 à 77 m : calcaire argileux gris.
- de 77 à 102 m : calcaires fins et calcaires coquillers.

Cuisien-Sparnacien

- de 102 à 170 m : argiles grises, brunes, ligniteuses, et sable ou grès.

Sénonien

- de 170 à 225 m : craie blanche à silex gris et bruns.
- de 225 à 256 m : dolomie calcaireuse gris-beige, finement cristalline.
- de 256 à 400 m : craie blanche.
- de 400 à 500 m : craie grisâtre.

Turonien

– de 500 à 680 m : craie gris clair, parfois dolomitique, et craie gris verdâtre.

Cénomanién

– de 680 à 760 m : craie grise, gris verdâtre, avec quelques nodules de craie dolomitique.

– de 760 à 815 m : marne grise à gris foncé, glauconieuse, pyriteuse.

Albien

– de 815 à 881 m : marne argileuse gris foncé à noire, finement sableuse.

– de 881 à 907 m : sables glauconieux, plus ou moins argileux, verdâtres.

Aptien

– de 907 à 941 m : argile brun clair à kaki.

– de 941 à 953 m : marne argileuse gris foncé et sables.

Barrémien

– de 953 à 963 m : argiles bariolées (rouge brique, grenat, blanches, violacées, roses).

– de 963 à 974 m : calcaire beige clair avec quelques oolites ferrugineuses, et argiles grises à oolites ferrugineuses.

Néocomien

– de 974 à 983 m : marne noire plus ou moins sableuse avec quelques bancs de calcaire gréseux à débris zoogènes.

de 983 à 993 m : argiles brunes ou grises, sableuses, et grès grossier gris.

– de 993 à 1 040 m : argiles grises plus ou moins sableuses, micacées, avec quelques minces intercalations de grès fins parfois glauconieux.

– de 1 040 à 1 054 m : grès jaunâtre, ferrugineux au sommet ; grès gris, parfois glauconieux avec quelques intercalations argileuses.

– de 1 054 à 1 063 m : argile brunâtre à gris foncé, gréseuse, à éléments charbonneux, nodules et lentilles de pyrite.

Portlandien

– de 1 063 à 1 073 m : calcaire argileux blanchâtre ou gris-beige.

– de 1 073 à 1 079 m : calcaire gris et marne argileuse verte à noire.

– de 1 079 à 1 106 m : dolomies grises, gris-beige, finement cristallines, comportant des intercalations d'anhydrite blanche ou grise et un banc de calcaire oolitique gris foncé de 1 084 à 1 089.

– de 1 106 à 1 175 m : calcaire à pâte fine, gris et beige, légèrement argileux, à intercalations de marne argileuse noire, comportant au sommet un banc de calcaire oolitique beige.

– de 1 175 à 1 221 m : marne gris foncé avec intercalations de calcaire argileux, marno-calcaires et lumachelles à exogyres.

— de 1 221 à 1 235 m : calcaire à pâte fine, gris-beige, présentant quelques intercalations de marne gris foncé.

Kimméridgien

— de 1 235 à 1 260 m : marne gris foncé avec quelques minces intercalations de calcaire argileux gris, et, à la base, un niveau de marne schisteuse et bitumineuse brunâtre.

— de 1 260 à 1 310 m : marnes gris foncé à débris d'exogyres et intercalations de marno-calcaires, calcaires argileux et lumachelles.

— de 1 310 à 1 330 m : calcaire argileux gris, avec quelques bancs de calcaire beige à pâte fine.

— de 1 330 à 1 359 m : marne gris foncé finement gréseuse et micacée.

— de 1 359 à 1 374 m : calcaire argileux gris et calcaire à pâte fine, beige.

« Lusitanien » (= Oxfordien moyen)

— de 1 374 à 1 420 m : calcaires à pâte fine tachetée de noir.

— de 1 420 à 1 525 m : calcaires beiges, oolitiques ou pseudo-oolitiques plus grossiers dans la partie inférieure.

— de 1 525 à 1 674 m : calcaires beiges à pâte fine ou calcaires cristallins, parfois zoogènes.

— de 1 674 à 1 703 m : calcaires argileux gris.

Callovo-Oxfordien

— de 1 703 à 1 840 m marne grise à gris foncé, finement sableuse, micacée, pyriteuse, avec quelques minces intercalations en lentilles de grès gris clair. À la base, argiles schisteuses gris foncé et brunâtres (de 1 795 à 1 800 : bancs de calcaire brun à beige foncé, à oolites ferrugineuses).

Jurassique moyen

— de 1 848 à 1 848,50 m : nodules de calcaire lumachellique (brachiopodes, lamellibranches) dans une marne à débris calcaires.

— de 1 848,5 à 1 872,50 m : calcaires oolitiques, pseudo-oolitiques, graveleux ou à débris, beiges et gris. Quelques joints stylolitiques argilo-bitumineux. Fissures subverticales, débris de bryozoaires, échinodermes, gastéropodes, brachiopodes, foraminifères.

— de 1 872,50 à 1 880 m : calcaire gris et gris-beige à pâte fine, compact, argileux, finement pyriteux avec rares petits galets ou pseudo-oolites. Débris d'organismes recristallisés.

— de 1 880 à 1 884 m : calcaire gris oolitique, graveleux et à débris roulés. Débris de bryozoaires, de polypiers, d'échinodermes, foraminifères dont *Meyendorffina*.

— de 1 884 à 1 895 m : calcaire beige, graveleux, compact et à pâte fine au sommet. Débris d'échinodermes, bryozoaires, foraminifères dont *Orbitamina*.

— de 1 895 à 1 992 m : calcaire graveleux plus ou moins grossier, tendre et poreux, parfois à pâte fine ou marneuse. Débris d'échinodermes, lamellibranches, gastéropodes, foraminifères dont *Meyendorffina* (jusqu'à 1991).

- de 1992 à 2 033 m : calcaire oolitique ou graveleux, gris ou beige, parfois spathique ou zoogène.
- de 2 033 à 2 103 m : calcaires gris, cristallins, légèrement gréseux avec filets argileux. Spicules d'éponges.
- de 2 103 à 2 123 m : marne argileuse gris foncé, finement gréseuse, micacée, pyriteuse, avec lumachelles à *Praexogyra acuminata*, *Posidonomya* aff. *alpina* et quelques bancs ou nodules de calcaire gris cristallin, légèrement gréseux. Bélemnites, *Parkinsonia* cf. *cubarietis*, *Modiola*, débris de brachiopodes.
- de 2 123 à 2 133 m : calcaire gris clair, compact, cristallin, finement gréseux, pyriteux, avec un banc de calcaire lumachellique à la base.
- de 2 133 à 2 150 m : calcaires gris, compacts, gréseux, pyriteux, à chailles siliceuses gris foncé et minces intercalations d'argile gris foncé.
- de 2 150 à 2 202 m : calcaires gris, légèrement gréseux, cristallins.
- de 2 202 à 2 210 m : marne grise, pyriteuse, avec quelques lentilles de grès.

Toarcien

- de 2 210 à 2 378 m : argile schisteuse gris foncé, finement micacée, pyriteuse.
- de 2 378 à 2 402 m : schistes bitumineux gris brunâtre, pyriteux et à nombreux débris de fossiles.

Lias inférieur et moyen

- de 2 402 à 2 526 m : argile grise, finement sableuse, micacée.
 - de 2 526 à 2 596 m : marne argileuse grise, micacée, avec quelques passées de marno-calcaire ou calcaire argileux.
 - de 2 596 à 2 617 m : argile marneuse grise.
 - de 2 617 à 2 723 m : alternances plus ou moins régulières de :
 - marne gris foncé ou noire, micacée, pyriteuse, de marno-calcaire et calcaire argileux gris ou gris foncé, compact, parfois riche en entroques ;
 - argile ou marne schisteuse brunâtre, bitumineuse, à débris de végétaux et de poissons, et lentilles ou minces lits de pyrite.
- Fossiles : *Arnioceras semicostata* ; *Arnioceras* aff. *caricostata*, *Psiloceras planorbis*.

Rhétien

- de 2 723 à 2 765 m : ensemble argileux avec intercalations de grès comportant :
 - des argiles gris-vert, pyriteuses, des argiles schisteuses noires, des argiles noires à lits ou nodules d'argile verte ;
 - des nodules ou minces bancs de dolomie beige (qq cm à 30 cm) ;
 - des grès fins, gris ou verts, quartzitiques, compacts ;
 - des grès argileux gris, micacés.
- Fossiles : lumachelle à *Pteria ponterta*.

Permo-Trias

- de 2 765 à 2 834 m : argile brun-rouge ou rouge brique, dolomitique. Anhydrite blanche.

— de 2 834 à 2 870 m : argile brun-rouge ou rouge brique, parfois verdâtre, avec quelques minces intercalations de grès violacé ou gris-vert. Nodules d'anhydrite blanche.

— de 2 870 à 3 222,10 m : argiles brun-rouge et brunâtres, gréseuses et anhydritiques, présentant des intercalations :

- de grès moyen, rouge, violacé, anhydritique ;
- de grès fin gris-vert à vert, compact ;
- d'anhydrite blanche, cristalline.

Fin de sondage.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations tertiaires

e4. **Cuisien. Sables.** Après un épisode laguno-continental qui s'est développé à l'Yprésien inférieur (faciès sparnacien), la mer transgressive au Cuisien étale des sédiments détritiques essentiellement quartzeux, amenés par les fleuves du pourtour méridional et oriental exondé du bassin de Paris.

Le Cuisien n'est visible qu'aux abords de la ferme de Tigecourt à l'Ouest de Montmirail et près de Pisseloup dans la vallée de la Marne. Il est constitué par des sables siliceux, moyens, beige foncé, à rares grains de glauconie. On n'y trouve pas de fossiles, probablement en raison de leur dissolution en milieu acide. Ce niveau a été retrouvé dans tous les sondages de profondeur suffisante réalisés sur la feuille. L'épaisseur des sables varie très rapidement de quelques mètres à une vingtaine de mètres.

Dans la région de Pavant, le Cuisien est constitué par un sable fin, blanc, ou brun, très bien trié ; il est induré dans sa partie supérieure en bancs de grès de 0,5 m d'épaisseur. Ce sable est directement recouvert par les couches du Lutétien qui remanient en partie les sables. Les « Argiles de Laon » sont absentes.

e5b. **Lutétien moyen. Sable, calcaire, tuffeau.** Le Lutétien affleure dans la vallée du Petit-Morin à l'Ouest de Montmirail et dans la région de Pavant, dans la vallée de la Marne. Cet étage correspondant à une transgression, il ne comporte pas ici les couches du Lutétien inférieur connues plus à l'Ouest dans le centre du bassin de Paris. La partie inférieure de la série, visible à Tigecourt, est constituée par un sable calcaire et siliceux, contenant des grains épars de glauconie, tendre, de couleur ocre ; il contient une faune très abondante et très riche en espèces, datant le dépôt du Lutétien moyen. L'épaisseur de cette couche est d'environ 8 m à Tigecourt.

Dans la région de Pavant (vallée de la Marne), le Lutétien est plus différencié : la partie inférieure est constituée par un calcaire grossier, quartzeux et glauconieux, à débris de mollusques et rares *Nummulites laevigatus*. Ce niveau est surmonté par un tuffeau sablo-calcaire, ocre, tendre mais cohérent, à très nombreux moulages externes de mollusques ; il est visible sur

5 m d'épaisseur, et est tronqué au sommet par une surface indurée subhorizontale ; son épaisseur est d'une quinzaine de mètres.

Ce niveau transgressif correspond au Lutétien inférieur *pro parte*.

Il est surmonté par un ensemble de calcaires blancs, homogènes, tendres, d'aspect un peu crayeux, disposés en bancs épais ; ils contiennent des miliolites en grande abondance et *Orbitolites complanatus*, qui indiquent un confinement du milieu lié à une tendance régressive ; certains bancs sont particulièrement riches en characées. Ces niveaux correspondent au Lutétien moyen. Ces faciès marins sont proches de leur limite d'extension vers le Sud-Est puisque à 1 km env. à l'Est du ravin de Pisseloup, le Lutétien inférieur et moyen ne dépasse pas 1 m : le Cuisien sableux est surmonté par une couche de 0,4 m d'épaisseur de calcaire sableux, surmonté par un lit de sable glauconieux de 0,30 m d'épaisseur, lui-même recouvert par 0,30 m de calcaire sableux très fossilifère. Au-dessus, des marnes et argiles vertes appartiennent à l'ensemble des « Marnes et caillasses ».

Au-dessus, des calcaires beiges à grain fin, présentant de nombreuses empreintes de *Cerithium denticulatum* indiquant une sédimentation en milieu laguno-saumâtre à récurrences marines, appartiennent au Lutétien supérieur.

L'épaisseur de cet ensemble calcaire est d'environ 10 m.

e5c. **Lutétien supérieur. Faciès « Marnes et caillasses ».** Le Lutétien supérieur est représenté par le faciès « Marnes et caillasses » qui correspond à des dépôts laguno-continentaux caractérisés par une sédimentation essentiellement chimique. La série est constituée par une alternance irrégulière de couches dont l'épaisseur varie de quelques cm à quelques dm :

- argiles claires (blanches, grises ou verdâtres) constituées de montmorillonite, d'illite et d'attapulgite ;
- marnes blanches en partie dolomitiques et plus ou moins indurées, à faciès crayeux ;
- calcaires blancs à grain très fin, durs ; en lame mince, la roche est une biomicrite à nombreux débris organiques ;
- calcaires beiges ou blancs, grumeleux ou graveleux.

Les calcaires présentent souvent des recristallisations spathiques de type fenestra (« bird eyes ») indiquant un dépôt de faible profondeur.

Les bancs calcaires montrent également des fissures centimétriques emplies de calcite spathique qui semblent avoir rempli des fentes de dessiccation développées lors des périodes d'émersion.

Ces faciès ne comportent aucun élément grossier détritique.

Les bancs de calcaire à grain fin présentent fréquemment des silicifications irrégulières centripètes, en forme de miches ou de lentilles très aplaties.

L'étude en lame mince montre une très forte pédogenèse pouvant masquer complètement le faciès originel du sédiment ; elle se manifeste par une calcitisation avec restructuration micronoduleuse et nombreuses traces de radicules et de filaments, ce faciès correspondant à une carapace calcaire pédologique.

La faune est très pauvre (hydrobies), rassemblée dans quelques bancs calcaires.

L'épaisseur totale du Lutétien supérieur est variable, atteignant une trentaine de mètres.

e6a. **Auversien. Sables et grès.** Après la période régressive du Lutétien supérieur, la mer recouvre à nouveau la région à l'Auversien. Cet étage affleure bien dans la vallée du Petit-Morin en amont de Sablonnières où il s'ennoie, et jusque Bergères-sous-Montmirail et dans la vallée de la Marne. Par contre, le niveau d'érosion des autres vallées (Grand-Morin, Dhuys, Dolloir) n'atteint pas l'Auversien.

Les dépôts auversiens sont essentiellement sableux : le sable quartzeux est fin ou moyen ($Md = 0,20$), bien classé, homogène, de couleur gris clair à blanc. Ces dépôts littoraux présentent fréquemment des stratifications entrecroisées.

La partie supérieure est profondément grésifiée et souvent transformée en grès-quartzite compact et très dur, anciennement exploité pour la fabrication de pavés.

Ces bancs, épais de plus de un mètre, se fracturent facilement en gros blocs de plusieurs mètres cubes que l'on retrouve fréquemment dans les colluvions de bas de versants (e6a[1]).

Dans la vallée du ru Vergis, au Sud de Nogent-l'Artaud, les sables beiges et ocre sont de granulométrie moyenne, le grain étant essentiellement du type émoussé luisant ; ils se terminent par un sable brun chocolat visible en plusieurs points, qui peut être l'équivalent des paléosols mis en évidence plus au Nord (cf. notice 1/80 000 Château-Thierry).

Actuellement, ce niveau sableux n'est plus exploité sur le territoire de la feuille.

e6b ; e6bC. **Marinésien. Marnes et calcaires.** Au Nord de la vallée du ru de Vergis (au Sud de Nogent-l'Artaud), le sommet du sable auversien est raviné par une formation détritique présentant des chenaux : l'un d'eux, profond de 1,5 m, est occupé par des sables verdâtres ou ocre, disposés en lits de 10 à 30 cm d'épaisseur. Certains niveaux sont très fossilifères, la faune se rattachant à celle des faciès laguno-lacustres étudiée en détail à Nogent-l'Artaud (carrière Lapierre) par J. et M. Morrelet (1948). D'une manière plus générale, la série débute par des sables fins, beiges, à stratification entrecroisée, présentant des niveaux extrêmement riches en débris coquillers et certains en fossiles bien conservés ; ces sables alternent avec de minces lits

d'argile blanche à blocs calcaires. Le sommet est imprégné de calcaire beige, le contact avec les calcaires sus-jacents étant nettement tranché.

● La série à dominante **calcaire** (e6bC) débute par des marnes blanches, beiges et gris brunâtre, plus ou moins calcitisées, contenant limnées et characées, et par des argiles vertes et beiges calcitisées ; des bancs de calcaire blanc, dur ou crayeux, azoïque, sont intercalés. Des récurrences détritiques se manifestent par des lits de sable blond et de calcaire sableux. Ces faciès se retrouvent au Sud de Marchais-en-Brie.

Les variations latérales de faciès sont très rapides ; l'épaisseur de cet ensemble sablo-calcaire est d'environ 6 m.

La partie inférieure est constituée par un calcaire assez massif mais tendre, beige, à grain fin, présentant par places des niveaux riches en fossiles de même espèce (essentiellement : *Galba longiscata*, *Planorbina similis*, *Hippentis inflatus*, *H. rotundatus* et de nombreuses gyrogonites de characées). L'épaisseur de ces calcaires est d'environ 15 mètres. Ils se terminent par un faciès à débit en petites dalles caractéristiques.

● Au-dessus reposent des **marnes** blanches, beiges et verdâtres (e6b), à niveaux calcitisés en plaquettes ou en miches à faciès bréchoïde, et à minces bancs de calcaire à grain très fin, sublithographique, beige foncé à blanchâtre ; ces calcaires présentent des indices d'émerision : fissures et « bird eyes » avec remplissage par de la calcite bien cristallisée et pure. Les marnes sont localement silicifiées et contiennent des miches de silex brun fossilifère, constituant un niveau-repère à l'échelle de la carte, et des rognons et de minces bancs de silex massif à *Microcodium*, témoignant également d'émerisions momentanées. La partie sommitale comporte plusieurs niveaux d'argile verte.

L'épaisseur totale du Marinésien peut atteindre 25 m.

e7b. **Ludien moyen. « Calcaire de Champigny »**. Le passage du Marinésien marno-calcaire au calcaire bréchique de Champigny est progressif. Aucun indice de la présence des « Marnes à pholadomies » du Ludien inférieur n'a pu être observé. Comme sur les feuilles voisines, on a considéré que la base du Ludien était représentée par un banc de calcite que l'on retrouve sur toute l'étendue de la feuille et qui constitue un bon niveau-repère : la base du banc est formée de calcite cristallisée, grenue, qui passe progressivement vers le haut à de la calcite fibreuse orientée perpendiculairement à la stratification. L'épaisseur du banc varie de 20 à 80 cm. La partie inférieure du Ludien est constituée par des calcaires bréchoïdes bruns et blancs finement lités, alternant sur une épaisseur de 7 à 8 m avec des marnes blanches azoïques. Une couche récurrente de calcite fibreuse est présente dans la partie orientale.

Le Ludien moyen typique est très bien représenté sur le territoire de la feuille ; sur les trois quarts sud et est, il est constitué par le Calcaire de Champigny ; dans l'angle nord-ouest, à partir de Basseville et dans la vallée de la Marne, il fait place à son équivalent latéral gypseux. Résistant bien à l'érosion, il forme l'armature de la bordure des plateaux dans les vallées du

Petit-Morin, de la Dhuis et de la haute vallée du Grand-Morin aux abords de Meilleray ; en raison du plongement général des couches vers l'Ouest, c'est lui qui, en aval de La Ferté-Gaucher, constitue les versants de la vallée du Grand-Morin en lui donnant une morphologie encaissée.

Le Calcaire de Champigny se présente sous des faciès variés. Dans la partie inférieure il est souvent massif, compact, sans stratification apparente, mais aussi très fissuré, certaines fissures passant à de véritables cavités d'origine karstique. La structure est généralement bréchoïde, les éléments dont la taille varie de quelques millimètres à plusieurs décimètres étant souvent écartés les uns des autres, sans autre déplacement ; la structure peut également être grumeleuse ou compacte. La couleur est beige plus ou moins foncé avec une patine grise. Le grain est fin, le calcaire ayant souvent un faciès sublithographique ; la cassure est généralement esquilleuse.

La partie supérieure est moins massive, mieux stratifiée, de couleur plus claire : blanc-beige à patine blanche ; les blocs déchaussés sont épandus en surface.

Ces calcaires sont en grande partie silicifiés. La silicification est irrégulière, sans rapport direct avec la lithologie ; il existe parfois plusieurs niveaux silicifiés superposés ; la silification peut affecter la roche dans toute sa masse ou au contraire ne former que des îlots épars. En lame mince on peut voir qu'il s'agit d'une silicite : la silice est sous forme de quartz subautomorphe ou en mosaïque et de calcédoine microgrenue ; il subsiste néanmoins des îlots résiduels de micrite calcitique homogène, avec des traces de *Microcodium* non entièrement silicifiés, micrite identique à celle des niveaux calcaires sous-jacents. La silicification peut affecter des niveaux marno-calcaires subordonnés au calcaire bréchiq.

Localement, un faciès vacuolaire **entièrement silicifié** prédomine (e7b[2]) : les vacuoles ne sont pas tapissées d'argile mais parfois enduites de calcédoine bleutée.

La faune est extrêmement pauvre. L'épaisseur de l'ensemble atteint 25 m dans la vallée du Grand-Morin.

Dans l'angle nord-ouest de la feuille se manifeste une variation latérale de faciès importante qui concerne tout le centre de la cuvette du Bassin parisien : les faciès du calcaire bréchiq de Champigny disparaissent au profit du **faciès gypseux** (e7b[3]). Le passage latéral lui-même, s'opérant dans la région de Bussières—Basseville, est masqué par les formations sus-jacentes et ne peut-être observé à l'affleurement.

Une couche de gypse était assez puissante pour présenter un intérêt économique au siècle dernier : elle a été exploitée en carrière souterraine dans le ravin de Pisseloup. Les coupes levées pendant l'exploitation montrent que la base est constituée par 3 m de marnes blanches gypseuses recouvertes par 1,3 m de marnes jaunâtres ; au-dessus, deux bancs de gypse épais de 0,5 m chacun sont séparés par 0,6 m de marne dolomitique blanche ;

au-dessus viennent 3,5 m de calcaire argileux et de marnes blanches surmontés par 2,5 m de gypse. L'épaisseur totale est d'environ 12 m.

Actuellement, cette coupe n'est plus accessible ; on ne retrouve dans le vallon que de très rares affleurements de marne dolomitique ou gypseuses à proximité des entrées, fermées, des anciennes galeries.

e7c. **Ludien supérieur. « Marnes supragypseuses ».** Le Ludien supérieur est présent sur toute l'étendue de la feuille mais il affleure très rarement, étant généralement recouvert par des formations superficielles argilo-marneuses provenant de son altération ; il a surtout été reconnu par sondages, mis à part quelques talus et des marnières abandonnées témoignant de l'utilisation des marnes pour l'amendement.

À La Ferté-Gaucher, la série débute par des argiles kaki ou verdâtres contenant de très minces niveaux calcaires ; la masse principale est constituée par des marnes blanches, beiges ou verdâtres, alternant avec des bancs discontinus de calcaire jaune verdâtre pâle. La partie supérieure, plus franchement marneuse avec des nodules de calcaire crayeux, est plus régulièrement blanche ou grise ; elle se termine par une couche discontinue d'argile brune ou violacée de 20 à 30 cm d'épaisseur. Quelques fossiles récoltés dans les niveaux calcaires témoignent d'un faciès d'eau douce : *Planorbis planularus*, *Limnea strigosa*, bithynies, characées. Les minéraux argileux sont essentiellement montmorillonite-illite. L'épaisseur totale est d'environ 10 m.

g1a. **Stampien inférieur (faciès sannoisien). « Argile verte ».** Cette formation n'affleure que très rarement à la faveur de travaux de terrassement ; par contre, elle a été reconnue par sondage sur la plus grande partie de la feuille, sauf dans la partie sud-est où elle disparaît à partir de Trefols et Morsains. Dans la partie nord et ouest, elle est généralement masquée par la formation des argiles à meulière. Elle est représentée par une couche d'argile verdâtre, compacte, contenant une forte proportion de sable très fin pouvant dépasser 10 %. Les minéraux argileux sont essentiellement l'illite et la montmorillonite avec, en plus faible proportion, la kaolinite. L'épaisseur de cette couche atteint 6 m.

g2. **Stampien. Sables et grès.** Les sables stampiens sont représentés sur toute l'étendue de la feuille, mais au Nord-Est d'une limite passant par La Chapelle-sur-Chézy—Marchais-en-Brie—Bergères-sous-Montmirail, ils ont été dégagés des plateaux et ne subsistent plus qu'à l'état de minces placages sous les limons ; ils n'ont pu être reconnus qu'en sondage. Dans la partie ouest par contre, ils sont bien conservés et forment un massif autour de Basvelle et un entre Saint-Léger et Saint-Barthélémy.

Le sable quartzueux est généralement blond, beige ou ocre plus ou moins rouge en fonction de la proportion des oxydes de fer qu'il contient ; il présente fréquemment des stratifications obliques ou entrecroisées. Il est homogène, fin avec une médiane variant de 0,070 à 0,150 mm ; le sédiment est très bien trié avec un seul mode bien marqué, toujours voisin de la médiane ; l'indice d'asymétrie est généralement négatif. Ce sable n'est pas

argileux et contient en abondance de fines paillettes de muscovite ; quelques minces niveaux contiennent de nombreux petits éclats blancs siliceux ; les minéraux lourds sont rares et représentés surtout par de la limonite. Aucun fossile n'a été récolté. À La Butte-Rouge et à Maclaunay, la partie supérieure est indurée en un grès massif par un ciment siliceux abondant.

À La Butte-Rouge, l'épaisseur des sables atteint une vingtaine de mètres. Ils reposent en général sur l'Argile verte, mais directement sur les marnes ludiennes au Sud de Morsains.

Formations superficielles et alluviales

Re-g. **Complexe d'altération essentiellement argileux (argiles à meulières).** Sur tous les plateaux tertiaires on trouve, sous les limons, une formation argileuse, généralement rouge, contenant de nombreux éléments de meulière. Ces éléments présentent des faciès variés : massifs ou comportant des vides d'allure vacuolaire ou cellulaire ou spongieuse ; ces vides ont des limites irrégulières correspondant à un front de restructuration siliceuse ; les cavités ne communiquent pas toujours entre elles et sont caractérisées par la présence d'argile compacte rouge ou brun-rouge de type illuvial, très rarement gris verdâtre (réduction des oxydes de fer). Par endroits, les éléments siliceux sont de petite taille, leur structure spongieuse, parfois très fine, est intacte, démontrant que ces éléments n'ont pas été déplacés. Localement, les éléments sont si petits qu'ils constituent une sorte de sable de meulière ; les plus gros atteignent plusieurs m³. La matrice argileuse contient souvent une fraction silteuse ou finement sableuse dont l'origine peut être les sables stampiens proches. L'argile elle-même contient, dans des proportions variables, kaolinite, illite et montmorillonite.

Cette formation est généralement liée à la surface topographique mais on la retrouve par sondage à la base des limons des plateaux. Elle repose sur différents niveaux stratigraphiques : Argile verte sannoisienne, marnes ludiennes et Calcaire de Champigny ; elle n'a pas été observée sur les sables stampiens mais seulement autour des massifs. Cette disposition est vraisemblablement due à la grande sensibilité des sables à l'érosion : ils peuvent être dégagés sous les argiles à meulières qui prennent alors une position de formation résiduelle.

La silicification conduisant à la formation d'argiles à meulières affecte aussi bien des calcaires que les marnes ou les argiles ; elle est bien différente de celle qui imprègne de façon beaucoup plus massive le Calcaire de Champigny. L'étude exhaustive des argiles à meulières a été réalisée par F. Ménillet (1987).

L'épaisseur de cette formation est variable et peut atteindre 2 m. Elle a été exploitée autrefois sur les communes de Viels-Maisons, Haute-Épine, Hondevilliers, Saint-Léger, La Chapelle-sur-Chézy.

LP. Limons des plateaux hétérogènes. L'ensemble des plateaux est recouvert par des limons hétérogènes pour lesquels il est possible de distinguer une évolution du haut vers le bas :

– la partie supérieure est relativement homogène, se rapprochant des limons lœssiques superposés. La proportion des lutites (taille inférieure à 60 microns) peut varier pour atteindre 98 %, dont 80 % de silt et 20 % d'argile (taille inférieure à 3 microns), la médiane variant de 10 à 40 microns ; les minéraux argileux sont : kaolinite, montmorillonite, illite ;
– la partie inférieure est enrichie en argile d'illuviation, de nature kaolinique.

La base elle-même est caractérisée par la présence de très nombreux grains d'oxydes de fer et de manganèse pouvant atteindre quelques millimètres de diamètre.

D'autre part, la proportion d'éléments sableux augmente à proximité des affleurements des sables stampiens.

L'épaisseur est variable : elle atteint 14 m à Montflageol (commune de Villeneuve-sur-Bellot) où elle repose sur 3,5 m d'argiles à meulière.

CE. Limons homogènes lœssiques. La partie la plus élevée des buttes, non décapée par l'érosion récente, est couverte par un limon lœssique homogène, peu argileux, beige, légèrement carbonaté (environ 3 %). Les minéraux argileux sont : kaolinite, montmorillonite, illite. L'épaisseur de ces limons atteint 7 mètres. Ces zones d'affleurement sont les témoins d'un épandage continu de limons lœssiques sur l'ensemble des plateaux.

CP ; CV. Colluvions. Les petits vallons et dépressions des plateaux sont comblés par des limons argileux de lessivage (CP), colluvionnés, qui se raccordent souvent aux limons des plateaux.

La bordure des plateaux et le haut versant des grandes vallées ont été soumis à l'érosion et les produits dissociés du substratum se sont accumulés dans la partie basse des versants, entraînés essentiellement par solifluxion (CV). On observe toujours une rupture de pente très nette qui marque la limite supérieure des placages colluviaux ; l'altitude relative de cette limite par rapport au fond des vallées est en relation avec la largeur de celles-ci. La nature des colluvions est en relation évidente avec les formations du haut de versant qui les alimentent.

Fy. Alluvions anciennes. Sables et graviers. Les alluvions anciennes ne sont représentées que dans la vallée de la Marne ; les vallées du Petit-Morin, du Grand-Morin et de la Dhuis en sont dépourvues.

À Pavant, les alluvions anciennes sont constituées par des graviers et des sables grossiers de calcaires plus ou moins silicifiés, de grès et de meulière : elles forment une basse terrasse (à 5 m au-dessus des alluvions récentes) dont l'épaisseur peut atteindre 7 m.

Fz. Alluvions récentes. Limons argileux. Les alluvions récentes occupent le fond des vallées de quelque importance : la Marne, le Grand-Morin, le

Petit-Morin, la Dhuys ; elles passent dans les petites vallées à des épandages de colluvions. Leur nature est variée dans le détail, mais dans l'ensemble elles sont constituées de limon argilo-sableux emballant des blocs de calcaires durs silicifiés. Leur épaisseur, variable, peut atteindre environ 5 m.

TECTONIQUE

Comme pour les coupures voisines, la tectonique est peu importante sur la feuille Montmirail. Le pendage général des couches est d'environ 0,7 % en direction du centre du Bassin parisien, vers l'Ouest. Ce pendage diminue quand on s'élève dans la série.

Deux petites failles ont pu être décelées, dans la vallée du Petit-Morin, au Nord de Montdauphin ; une autre au Sud de Mondant. Le tracé des cours d'eau paraît souvent induit par l'existence de failles parallèles qui limitent latéralement le fond de la vallée ; ces failles probables sont recouvertes par d'épaisses formations colluvionnées en pied de versant qui masquent toujours ces accidents qui n'ont pu être observés directement.

L'étude de la structure profonde par les techniques géophysiques contrôlées par de nombreux sondages profonds réalisés pour la recherche pétrolière, montre l'existence de dômes et de cuvettes structurés selon deux directions principales : N 110° et N 45°. La dénivelée entre les points hauts et bas de ces structures peut atteindre une cinquantaine de mètres sur une distance d'une dizaine de kilomètres.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Les formations tertiaires constituent, en raison de leur diversité de faciès, une succession de réservoirs aquifères au fonctionnement complexe.

En bordure des vallées, ces horizons aquifères se manifestent individuellement par des séries de sources de déversement. À l'aplomb du plateau, ces différents réservoirs ne forment qu'un seul et même aquifère constitué de séries de strates productrices.

Principaux réservoirs (fig. 1)

- **Stampien** (Sables et grès de Fontainebleau). Ces sables reposent sur les séries argilo-marneuses du Stampien inférieur et du Ludien supérieur dans l'Ouest de la feuille. L'épaisseur de ce réservoir n'est que de quelques mètres. Il est exploité pour l'alimentation en eau des fermes isolées et du bétail dans les pâtures.

- **Ludien moyen** (Calcaire de Champigny). Ce réservoir, constitué de calcaires plus ou moins argileux, localement silicifiés, possède un important système karstique. Lorsque celui-ci est saturé, les débits disponibles peuvent être très importants et, lorsqu'ils débouchent en surface, ces réseaux de circulation donnent naissance à de très grosses sources. C'est le cas des

TABLEAU 1 : RÉSULTATS HYDROGÉOLOGIQUES

NAPPE CAPTÉE	Calcaire et sables de l'Eocène														
	186-8 73	186-8 74	186-8 75	186-8 89	186-8 90	186-4 8	186-8 37	186-8 47	186-8 57	186-4 30	186-4 31	186-8 47	186-8 57	186-8 72	
Profondeur totale	160	40,50	60,00	20,00	36,00	33,50	60,00	74,00	14,50	58,00	50,00	74,00	14,50	60,00	
Année d'exécution	1985	1986	1986	1987	1987	1938 ?	1931	1933	1954	1979	1980	1932	1954	1985	
Altitude du sol	+ 182	+ 167	+ 190	+ 182	+ 182	+ 203,5	+ 212	+ 202	+ 160	+ 205	+ 205	+ 202	+ 160	+ 204	
Cote du niveau statique	+ 146	+ 165,9	+ 171,5	+ 168	+ 167,2	+ 183,5	+ 180	+ 164	+ 154,6	+ 171,3	+ 171,7	+ 164,7	+ 157,30	+ 155,3	
Débit maximum m ³ /h	60	?	27,7	?	3,2	12	21	14,4	60	10	30	11,57	45	8	
Rabattement Rm	48	?	8,57	?	12,77	4,6	4,1	1,25	3	1,10	7,40	0,61	2,96	4,77	
Débit spécifique D/R	1,25	?	2,54	?	0,25	2,6	5,1	11,5	20	9	4	19	15,2	1,7	
Année des observations	1985	1986	1986	1987	1987	1942	1931	1933	1954	1979	1980	1986	1987	1985	
Utilisation journalière (m ³)	?	?	?	?	?	/	55	22	69	10	35	50	300	?	
Cote du toit du réservoir	50,00	+ 163	?	+ 175,40	+ 170	+ 199	+ 198	+ 190	/	+ 172	+ 172	+ 175	+ 149	?	
Faciès du réservoir	C	C + 5	C	C	C	C.M	C.M	C.M	/	C	C	C	C + S	C	
Diamètre crépine	160	203	212	118	118	0,45	0,45	0,45	/	160	160	450 à 300	1 500	127	
Hauteur crépinée	94,00	30	36	8	12	20	37	55	/	32,2	32	55	3,50	20,00	

sources de la Dhuys qui émergent en amont de la commune de Pargny-la-Dhuys au niveau du Calcaire de Champigny. Ces trois sources ont un débit moyen de 20 000 m³/jour. Les variations saisonnières peuvent être importantes. Le débit d'étiage est de l'ordre de 14 000 m³ et le débit de crue de 30 000 m³/jour. Des mesures réalisées par traçage dans le bassin versant ont donné des vitesses de circulation de l'eau de l'ordre de 100 à 300 m/h. Cet aquifère est très vulnérable aux pollutions de surface. De nombreux gouffres laissent pénétrer des eaux peu ou pas filtrées dans la nappe.

- **Bartonien inférieur** (Sables de Beauchamp). Les sables et grès essentiellement marins s'épaississent d'Est en Ouest. Leur très faible granulométrie rend difficile leur exploitation par forage.

- **Lutétien—Cuisien** (calcaire, marne et sable). Ce réservoir, situé au contact des argiles du Sparnacien, est constitué de différentes formations calcaires de caractéristiques hydrodynamiques très variables, peu ou pas drainées par les vallées du Petit- et du Grand-Morin. Ces formations sont en permanence saturées et constituent une réserve importante les années sèches.

Les meilleurs ouvrages d'exploitation d'eau sont ceux exploitant l'ensemble de l'Éocène moyen et supérieur. Les débits spécifiques rencontrés sont souvent supérieurs à 5 m³/h/m (tabl. 1).

Qualité des eaux

Les sources de type karstique sont sensibles aux pollutions bactériologiques. Par contre, l'exploitation des différentes nappes par des puits présente peu de contamination de ce type.

Les eaux de l'Éocène sont bicarbonatées calciques et magnésiennes, parfois incrustantes ; les teneurs en calcium sont supérieures à 100 mg/l et les teneurs en magnésium sont supérieures à 10 mg/l.

SUBSTANCES MINÉRALES

Matériaux de carrières

Le Lutétien n'a été que très localement employé pour empierrement. Les sables auversiens ont été exploités pour la fabrication de mortier en de nombreuses petites carrières dans la vallée du Petit-Morin, notamment à Verdelot, Vendières, Marchais-en-Brie. Les grès-quartzites auversiens ont été exploités pour pavés à Sablonnières et Villeneuve-sur-Bellot.

Le Calcaire de Champigny a été exploité en plusieurs endroits pour empierrement.

Les marnes du Ludien supérieur ont été utilisées autrefois pour amendement, elles étaient exploitées dans de petites marnières aujourd'hui toutes abandonnées.

Les sables stampiens ont été exploités pour maçonnerie et pour remblais en plusieurs petites carrières, notamment à La Butte-Rouge et à Maclaunay.

Les meulières ont été exploitées surtout pour la construction, la pierre meulière était utilisée jusque dans la banlieue de Paris ; quand les blocs de meulière le permettaient, ils ont servi à la fabrication de meules.

Pierre à plâtre, gypse

Le gypse ludien fut exploité, dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille, aux Feuchères et à Pisseloup, où il est conservé sous la série des Marnes supragypseuses.

Les anciennes galeries sont parties de carrières à ciel ouvert, les plus récentes s'étendent sous la butte à partir de galeries et de puits peu profonds. Seule la « 2^e Masse du gypse » a été exploitée ; puissance moyenne : 2,5 mètres. La « 1^{re} Masse » est inutilisable, la troisième est de puissance réduite.

Hydrocarbures

Le gisement de Montmirail-Villeperdue a été découvert en 1958. L'exploration, entreprise en 1959, a été arrêtée parce que le cours du pétrole ne permettait pas alors une exploitation économique. Les travaux reprisent en 1981 et l'exploitation par Total-exploration démarra en mai 1982.

En 1983, l'évaluation du gisement était de 20 millions de m³ en place. L'huile contenue dans le réservoir calcaires du Dogger, situé entre - 1 630 et - 1 705 m, est extraite par pompage.

La production annuelle 1988 a été de 716 395 tonnes. La production cumulée au 31/12/1988 atteignait 2 250 997 tonnes. Le débit moyen de réinjection d'eau est de 2 345 m³/jour pour l'année 1988.

Le gisement de Hautefeuille a été découvert et mis en exploitation en février 1987 par Total-exploration. Le réservoir calcaire du Dogger, situé entre - 1 640 et - 1 660 mètres, a produit au 31/12/1988, 21 842 tonnes d'huile à partir de 4 puits d'extraction.

VÉGÉTATION

Étant donnée la grande importance des formations superficielles, qui ne laissent apparaître que de très rares et petites zones d'affleurement, la répartition de la végétation n'est pas en relation directe avec le substratum géologique mais plutôt avec la nature des formations superficielles. L'influence de la lithologie sur la végétation se manifeste cependant à travers l'hydrogéologie.

Les limons lœssiques, non boisés, donnant des terres légères et riches, sont presque exclusivement consacrés à la culture céréalière (blé, escourgeon, maïs).

Les plateaux développés sur les sables et les argiles stampiens, recouverts d'épais limons hétérogènes argileux, sont caractérisés par le mélange des parcelles consacrées à l'agriculture, à l'élevage ou occupées par de nombreux petits bois constitués par des taillis sous futaie avec réserve de chênes ou sans réserve ; les essences principales sont : le frêne, l'aulne, le charme, le hêtre et des peupliers dans les zones plus humides. Quelques massifs forestiers plus importants subsistent de la forêt antique : la Grande-Forêt au Nord de Viels-Maisons, la forêt de Rouges-Fossés au Nord de Montmirail, la forêt de Beaumont à l'Est de Montmirail, et la forêt du Gault. Depuis quelques années, un drainage systématique améliore les terres argileuses des plateaux, permettant leur mise en culture dans des conditions plus économiques.

Les versants des vallées profondes, impropres à la culture à cause des pentes trop fortes, sont occupés par des bois entrecoupés de pâtures et de vergers ; les essences sont identiques à celles des plateaux, auxquelles s'ajoutent bien souvent des résineux dans les zones siliceuses.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES

On trouvera des renseignements géologiques et en particulier un itinéraire (*itinéraire 12* : de Provins à Reims) dans le **guide géologique régional : Bassin de Paris—Ile-de-France—Pays de Bray**, par C. Pomerol et L. Feugueur (1974), Paris : Masson édit.

BIBLIOGRAPHIE

ABRARD R. (1926) — Le Lutétien du Bassin de Paris. Thèse, Paris.

ALIMEN H. (1936) — Étude sur le Stampien du Bassin de Paris. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 31.

BLONDEAU A. (1965) — Le Lutétien du Bassin de Paris. Thèse, Paris.

BUVIGNIER-SAUVAGE (1850) — Carte géologique de la Marne, 1/80 000.

BOYS D. (1965) — Contribution à l'étude statistique et paléocéologique de la faune du Lutétien à Fleury-la-Rivière. D.E.S. Paris.

CASSEDANNE J. (1950) — Étude géologique détaillée des environs d'Epernay. D.E.S., Paris.

CAVELIER C. (1968) — Sondage de Ludes. *Mém. BRGM*, n° 59, p. 47-52.

COURTEHOUX H. (1968) — Contribution à l'étude géologique de la feuille Fismes (7-8). D.E.S., Reims.

D'ARCHIAC M. (1843) – Description géologique du département de l'Aisne. *Mém. Soc. géol. Fr.*, t. 5, 2^e partie, p. 206-207.

DOLLFUSS G.F. (1880) – Essai sur l'extension des terrains tertiaires dans le Bassin anglo-parisien. *Bull. Soc. géol. Normandie*, Le Havre, 6, 1879, p. 584-605.

DUCREUX J.L., MICHOUX D., WYNS R. (1984) – Contrôle climatique de la sédimentation yprésienne (Éocène inf.) en Brie et en Champagne (Est du Bassin de Paris, France). Conséquences stratigraphiques, *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 299, série II, n^o 18, p. 1283-1286.

DURAND R. (1977) – Étude géochimique de la pédogenèse en milieu crayeux. Thèse, Strasbourg.

DUTIL P. (1975) – Caractères généraux des sols de la Champagne crayeuse. Actes 25^e Congr. soc. sav., Reims, 1970, 1, p. 215-222.

DUTIL P., BALLIF J.L., (1965) – Sur la présence fréquente en Champagne crayeuse de rendzines développées sur paléosols cryoturbés. *Science du sol*, 2, p. 79-91.

ENOCH A. (1967) – Contribution à l'étude de l'Éocène inférieur de la Montagne de Reims. D.E.S., Reims.

FEUGUEUR L. (1963) – L'Yprésien du bassin de Paris. *Mém. Serv. Carte. géol. Fr.*

GIRARD D'ALBISSIN M. (1955) – Étude du Sannoisien de l'Île-de-France. *Annales C.E.D.P.* Paris, n^o 11.

GRUAS-CAVAGNETTO C., LAURAIN M., MEYER R. (1980) – Un sol de mangrove fossilisé dans les lignites du Soissonnais (Yprésien) à Verzenay (Marne). *Géobios*, n^o 13, fasc. 5, p. 795-801, 2 fig., 1 tabl.

GRUAS-CAVAGNETTO C., LAURAIN M., MEYER R., (1980) – Paysage végétal et position stratigraphique du sommet des lignites du Soissonnais dans la Montagne de Reims (Yprésien, Bassin de Paris). *Géobios*, n^o 13, fasc. 6, p. 947-952, 1 tabl.

GUERIN H., LAURAIN M., LAURENTIAUX D. (1970) – Itinéraire géologique. *ARERS*, t. 8, Reims.

HEBERT E. (1985) – Notice sur les dépôts situés dans le Bassin de Paris entre la craie blanche et le calcaire grossier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e série, t. V, p. 388.

HENRY P. (1966) — Contribution à l'étude du Thanétien de la Montagne de Reims. D.E.S., Reims.

JODOT P. (1941) — Le Thanétien continental du versant méridional de la Montagne de Reims (Marne). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 14-15, p. 111.

LAURAIN M., MEYER R. (1979) — Paléoaaltération et paléosol : l'encroûtement calcaire (calcrète) au sommet de la craie, sous les sédiments éocènes de la Montagne de Reims. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 289, série D., p. 1211-1214.

LAURAIN M., BARTA L., BOLLIN C., GUERNET C., GRUAS C., LOUIS P., PERREAU M., RIVELINE J., THIRY M. (1983) — Le sondage et la coupe du Mont Bernon à Épernay (Marne). Étude sédimentologique et paléontologique du stratotype du Sparnacien et de la série éocène. *Géol. de la France*, n° 3, p. 235-254, 3 fig., 8 tabl.

LAURENT J. (1920) — La végétation de la Champagne crayeuse. Étude de géographie botanique. Tome 1, impr. Némourienne H. Bouloy, 355 p.

LEMOINE V., AUMONIER (1880) — Terrains tertiaires des environs de Reims. C.R. AFAS, 9^e session, Reims.

LERICHE M. (1902) — Faune ichthyologique des sables à Unios et Térédi-nes des environs d'Épernay. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. 29.

LERICHE M. (1904) — Sur l'âge des Sables à Unios et Térédi-nes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. IV, (4).

LERICHE M. (1907) — Observation sur les terrains tertiaires des environs de Reims et d'Épernay. *Ann. Soc. géol. Normandie.*, t. XXXVI, p. 368-377, 7 fig., pl. VI.

LOUIS P. (1963) — Mammifères de l'Éocène inférieur des environs de Reims et d'Épernay. AFAS, 50^e congrès.

LOUIS P. (1964) — Gisements nouveaux de Mammifères d'âge éocène inférieur dans les environs d'Épernay. *Rev. Fed. fr. soc. sci. nat.*, t. 3, n° 12.

MENILLET F. (1987) — Les meulière-nes du Bassin de Paris, (France) et les faciès associés. Rôle des altérations supergènes Néogène à Quaternaire ancien dans leur genèse. Thèse, Strasbourg, 536 p., 5 pl. h.t.

MICHAUX J. (1964) — Âge des sables à Unios et Térédi-nes. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 3.

MORELLET L. et J. (1935) — Relations stratigraphiques et paléontologi-ques des formations lacustres et marines du Bartonien du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. X, p. 99-105.

MORELLET L. et J. (1948) — Le Bartonien du Bassin de Paris. *Mém. Carte géol. Fr.*

NAUDINOT J. (1967) — Étude paléoécologique de la faune lutétienne de Fleury-la-Rivière. D.E.S., Reims.

NEGRE G. (1931) — Le massif gypseux du Tardenois. *Mines, carrières et grandes entreprises*, n° 5, p. 18-20.

PERIER S. (1941) — La faune des marnes à *Pholadomya ludensis*. D.E.S., Paris.

POMEROL C. (1965) — Les sables de l'Éocène supérieur (Lédien et Bartonnien) des bassins de Paris et de Bruxelles. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*

POMEROL C. (1973) — Stratigraphie et paléogéographie. Ère Cénozoïque. Paris : Doin édit.

POMMIER G. (1985) — Le développement d'un gisement complexe : Montmirail-Villeperdue. *Ann. Mines*, 03/04, p. 33-42.

PROST A. (1961) — Données nouvelles sur le marno-calcaire de Brie et sur l'origine de la meulièrement de cette formation. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, p. 1977-1979.

PROST A. (1962) — Étude sédimentologique du Sannoisien continental de l'Ile-de-France. Thèse 3^e cycle, Reims.

RUSSEL D.E. (1964) — Les Mammifères paléocènes d'Europe. *Mém. Mus. nation. hist. nat.*, sér. C, t.13.

SOMMER F. (1969) — Étude géochimique des sédiments paléogènes du Bassin de Paris. Thèse 3^e cycle, Strasbourg.

VOGT J. (1970) — L'érosion historique des sols dans l'Est du Bassin de Paris. Rapp. BRGM, 70 SGN 308 GEO.

Carte géologique de la France à 1/80 000

Feuille Châlons-sur-Marne

— 1^{re} édition (1880) par E. Fuchs.

— 2^e édition (1941) et 3^e édition (1964) : rééditions de la première édition après quelques modifications.

Feuille Reims

— 1^{re} édition (1888) par E. Nivoit.

— 2^e édition (1942) par A. de Lapparent.

— 3^e édition (1964) : réédition de la 2^e édition.

Feuille Meaux

— 1^{re} édition (1872) par Potier.

— 2^e édition (1898) par G. Dollfus et L. Janet.

— 3^e édition (1940) par J. Piveteau.

— 4^e édition (1964) : réimpression de la 3^e édition après remise à jour de la légende et de la notice par C. Pomerol.

Travaux collectifs et colloques

- Colloque sur le Paléogène (1964) : *Mém. BRGM*, n° 28.
- Colloque sur l'Eocène (1968) : *Mém. BRGM*, n° 58 et n° 59.
- Colloque sur les limons du bassin de Paris (1969) : *Mém. Soc. géol. Fr.*

Autres auteurs ayant publié sur la région

DENIZOT G., FARCHAD, HUILLERET A., de LAPPARENT A., de LAPARENT A.F., LASSERON R., LEMOINE P., LESSANI-HADJI, MANCEAUX, MARGERIE P., MAUDIERE, MUNIER-CHALMAS M., POIREE, de RAINCOURT, RICHARD L., ROUVILLOIS A., VELAIN C.

DOCUMENTS CONSULTABLES

La banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit à l'agence régionale Champagne-Ardennes, 13, boulevard du Général Leclerc, 51100 Reims, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

PRÉLÈVEMENTS ET ANALYSES

Sondages pour reconnaissance des terrains tertiaires et pour prélèvements micropaléontologiques dans le Crétacé supérieur et le Tertiaire, exécutés à l'aide de la sondeuse B30 de l'agence régionale Bassin de Paris par A. Jenn et A. Picq.

Analyses de laboratoire

BRGM Orléans

- Diffractométrie : C. JACOB.
- Calcimétrie, granulométrie : G. QUARANTOTTI.
- Pétrographie sédimentaire : D. GIOT, F. MENILLET, A. PARFENOFF.
- Microfaune tertiaire : P. ANDREIEFF.
- Palynologie : G. FARJANEL.
- Interprétation photogéologique : J.Y. SCANVIC.

Université Paris VI

- Characées : J. RIVELINE.
- Fossiles : PERRAULT

AUTEURS

Notice rédigée par J.N. HATRIVAL, avec la collaboration de :

- P. MORFAUX, pour l'hydrogéologie ;
- C. VAUTRELLE, pour les substances minérales concessibles.

**Correspondance entre les numéros d'ordre des sondages
indiqués sur la carte et les indices
de classement national**

N° ordre	Indice de classement national	N° ordre	Indice de classement national
1.1	186.1.0001	5.47	186.5.0014
2.2	186.2.0001	6.48	186.6.0014
2.3	186.2.0002	6.49	186.6.0039
3.5	186.3.0001	6.50	186.6.0047
3.6	186.3.0002	6.51	186.6.0040
4.9	186.4.1001	6.52	186.6.0005
4.10	186.4.1003	7.53	186.7.0001
4.12	186.4.1002	7.54	186.7.0011
1.14	186.1.0003	7.55	186.7.0010
1.15	186.1.0001	4.56	186.4.1033
1.16	186.1.0004	4.57	186.4.1030
1.17	186.1.0002	4.58	186.4.1008
5.18	186.5.0006	4.59	186.4.1001
5.20	186.5.0038	4.60	186.4.1032
5.21	186.5.0032	7.61	186.7.1003
5.22	186.5.0008	7.62	186.7.1002
5.23	186.5.0001	7.63	186.7.1031
5.24	186.5.0024	7.64	186.7.1001
5.25	186.5.0031	8.66	186.8.0067
5.26	186.5.0026	8.68	186.8.0005
5.27	186.5.0009	8.69	186.8.0003
5.28	186.5.0005	8.70	186.8.0002
5.30	186.5.0004	8.71	186.8.0068
5.31	186.5.0037	8.72	186.8.0069
5.32	186.5.0035	8.73	186.8.0049
5.33	186.5.0023	8.74	186.8.0037
5.34	186.5.0011	8.75	186.8.0070
5.35	186.5.0003	8.76	186.8.0071
5.36	186.5.0010	8.77	186.8.0075
5.37	186.5.0020	8.78	186.8.0047
5.38	186.5.0016	8.79	186.8.0090
5.39	186.5.0012	8.80	186.8.0088
5.40	186.5.0007	8.81	186.8.0071
5.41	186.5.0022	8.82	186.8.0089
5.42	186.5.0002	8.84	186.8.0074
5.43	186.5.0036	8.85	186.8.0087
5.44	186.5.0030	8.86	186.8.0072
5.45	186.5.0028	8.88	186.8.0002
5.46	186.5.0015	8.89	186.8.0001