



PITHIVIERS

La carte géologique à 1/50 000
PITHIVIERS est recouverte par la coupure
FONTAINEBLEAU (N° 80)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

MÉRÉVILLE	MALESHERBES	FONTAINEBLEAU
NEUVILLE - AUX ROIS	PITHIVIERS	CHÂTEAU - LONDON
ORLÉANS	BELLEGARDE - DU - LOIRET	MONTARGIS

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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

PITHIVIERS

XXIII-18

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	2
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	2
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	4
DESCRIPTION DES TERRAINS	5
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	5
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	10
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	20
<i>REMARQUES TECTONIQUES ET STRUCTURALES</i>	20
OCCUPATION DU SOL	23
<i>SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES</i>	23
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	24
<i>DONNÉES GÉOTECHNIQUES</i>	25
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	26
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	26
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i>	29
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	30
<i>CHOIX BIBLIOGRAPHIQUE</i>	30
<i>DOCUMENTS CONSULTÉS</i>	31
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	32
<i>DÉTERMINATIONS EN LABORATOIRE</i>	32
AUTEURS DE LA NOTICE	32
ANNEXES :	
Tableau 2 – Analyses minéralogiques des formations rencontrées et dosage des carbonates	
Tableau 3 – Coupes résumées des sondages	

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les levés de la feuille Pithiviers ont été réalisés en 1976, soit à partir d'observations directes, soit à partir d'observations sur les sondages exécutés à la tarière hélicoïdale Mobil-Drill B. 30 dans les zones particulièrement couvertes (240 m forés en 45 sondages).

Pour l'interprétation à plus grande profondeur, les témoins utilisés ont été empruntés aux archives conservées par le Service géologique national, en application des dispositions du Code minier, soit 168 forages totalisant 850 échantillons déposés dans la lithothèque régionale et 1 forage carotté, entièrement échantillonné recoupant la presque totalité de l'Aquitainien.

Au total, c'est environ 1 200 points d'observation, qui ont permis de tracer les contours, dont 400 échantillons conservés, avec leurs références, parmi lesquels ont été effectuées avec la collaboration des laboratoires spécialisés du B.R.G.M. :

- 6 analyses granulométriques,
- 1 analyse palynologique,
- 82 analyses minéralogiques par diffractométrie,
- 36 analyses calcimétriques,
- 1 analyse pétrographique,
- 7 analyses semi-quantitatives des minéraux lourds,
- 6 analyses au microscope électronique à balayage.

L'ensemble de ces résultats a permis de préciser les interprétations anciennes. La représentation des formations superficielles a été réalisée à partir d'observations ponctuelles (sondages à la tarière, implantations de poteaux de lignes téléphoniques, forage profond) ou continues (tranchées ouvertes pour la pose de câbles coaxiaux des Postes et Télécommunications, ou d'adduction d'eau, ou de drainage dans les champs). Ces formations ont été représentées sur la carte à partir d'une épaisseur de 0,50 mètre.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le territoire de la feuille Pithiviers, entièrement situé sur le bassin versant de la Seine, englobe en partie trois régions naturelles dont les caractères sont étroitement liés à la nature géologique du sous-sol.

La forêt d'Orléans

Au Sud et au Sud-Ouest, la lisière nord de la forêt d'Orléans englobe les communes de Mareau-aux-Bois, Courcy-aux-Loges, Vrigny et Chambon-la-Forêt. Son substratum est une alternance de sables moyens à grossiers, d'argile plastique et de marne argileuse se traduisant dans la topographie par une succession d'ondulations. Cette série détritique appartient à la base du Burdigalien connue localement sous la dénomination de Sables et marnes de l'Orléanais. La forêt domaniale d'Orléans recouvre ces formations. En lisière, les zones défrichées et mises en culture doivent être drainées. On y cultive aussi bien le maïs, les céréales que la vigne dans les parties les plus sableuses. Quelques thalwegs sud-ouest drainent cette région : l'Oeuf provenant de la région de Chamerolles et ses affluents de Courcy-aux-Loges, la Rimarde à l'Ouest de Nancray, et le Renoir à Saint-Michel.

La Haute Beauce

Au centre et au Nord, le plateau calcaire plus ou moins vallonné, sur lequel reposent les séries détritiques de la forêt d'Orléans, offre des aspects variés. Il est largement entaillé par les thalwegs pérennes où coulent l'Essonne et la Rimarde, et par plusieurs vallées fossiles. De nombreuses petites carrières, parfois anciennes, et la faible épaisseur des matériaux de recouvrement permettent de distinguer lithologiquement plusieurs types de formation :

— les calcaires durs avec interlits marneux dominant, dans un périmètre Pithiviers—Ascoux—Givraines—Échilleuses—Échainvilliers—Orme, ainsi que sur les communes d'Egry, Barville, Gaubertin et Beaune-la-Rolande : ce sont les Calcaires de Pithiviers, à la base de l'Aquitaniens supérieur, siège de culture intensive de céréales et de maïs ; les forêts de pins qui les recouvraient, à l'origine, disparaissent progressivement par défrichage. Il ne subsiste plus que de petits bosquets entre Yèvre-la-Ville et Bouzonville-aux-Bois, dans la région d'Inwilliers, et le long de la cuesta entre Boësse et Beaune-la-Rolande ;

— au-dessus, les calcaires tendres, parfois marneux, avec minces interlits de calcaire dur, se rencontrent entre Givraines, Boynes et Batilly, aux alentours d'Escrennes et à l'Ouest d'Orme et de Guigneville. Ces *marnes* sont le prolongement du faciès dit de Blamont, petite localité située sur le territoire de la feuille voisine à quelques kilomètres à l'Ouest de Bel-Ébat.

Ce plateau, très activement cultivé (blé, maïs, tournesol, colza, pomme de terre) conserve des témoins plus importants de son ancien boisement : le bois de Bel-Ébat est encore bien préservé ;

— quelques calcaires en plaquettes jalonnent les limites d'affleurement du plateau calcaire entre Mareau, Bouzonville-aux-Bois et Courcelles. Ils représentent le terme supérieur de cette série lacustre de l'Aquitaniens supérieur, groupés sous le terme de Calcaire de l'Orléanais.

L'étude détaillée des limons de recouvrement de ce plateau fait apparaître quelques zones de sable grossier, peu argileux, mais de faible épaisseur, généralement de l'ordre du mètre. Il s'agit de lambeaux résiduels, témoins du dépôt des sables et argiles du Burdigalien qui ont raviné les calcaires de l'Aquitaniens.

Le Gâtinais beauceron

Il recouvre la partie est du domaine de la feuille et s'étend de la plaine de Puiseaux au Nord-Est jusqu'à Juranville au Sud-Est. A l'Ouest, il est limité par la cuesta molassique, elle-même recouverte de calcaires durs aquitaniens.

L'argile marneuse blanche ou verte de la Molasse domine sur les pentes et le sol particulièrement siliceux dans sa partie haute est à l'origine de l'abondance des genévriers. Entre Beaune-la-Rolande et Échilleuses, les faciès sableux intercalés dans la Molasse expliquent les plantations de quelques vignes au sommet des coteaux, reliques de l'ancien vignoble du Gâtinais.

La partie basale de la Molasse est souvent masquée par une épaisseur parfois importante de marnes argileuses colluvionnées qui s'épanchent largement dans la plaine stampienne.

Souvent, de gros blocs provenant des calcaires de Pithiviers sont arrachés au banc supérieur et colluvionnés sur les flancs de la cuesta.

Le Gâtinais est une surface vallonnée où plusieurs éléments structuraux se distinguent :

— au Nord, les collines de Bardilly, Desmonts et la Butte jaune sont des témoins avancés de la cuesta, ayant résisté à l'érosion, grâce à la présence des calcaires durs aquitaniens protégeant les argiles molassiques ;

— au centre et au Sud, une plaine de calcaire tendre alternant avec des bancs de calcaire dur du Stampien supérieur. Cette plaine est traversée au Nord, d'Est en Ouest, par une vallée sèche qui traverse Puiseaux, et d'Ouest en Est, par les deux ruisseaux pérennes du Fusin à Beaumont et de la Rolande à Beaune. Ces deux thalwegs sont plus accusés et celui de la Rolande livre des sédiments argilo-marneux, témoins du ravinement du Stampien supérieur par la Molasse de l'Aquitaniens.

L'ensemble du Gâtinais fait l'objet d'une culture intensive de betteraves aussi bien que de céréales. Quelques bois ont encore échappé au défrichage, au Sud de la Butte jaune et sur les pentes trop accusées des thalwegs.

Les vallées de l'Essonne et de la Rimarde contrastent avec le plateau qu'elles entaillent. Ce sont des régions touristiques très vertes et le fond des vallées, plat, cache des épaisseurs de tourbe pouvant atteindre 6 m sous quelques décimètres d'alluvions argilo-calcaires. De nombreux villages sont installés sur les flancs de ces vallées où l'on rencontre, outre les bois, des plantations de peupliers.

Sur l'ensemble du territoire de la feuille, l'épaisseur des formations superficielles ne dépasse le mètre qu'exceptionnellement. Le plus souvent, le substratum est visible sous 20 à 30 cm de limon marneux. Le matériel de recouvrement a été représenté à partir de 50 cm d'épaisseur.

En résumé, cette région est riche en affleurements.

Les levés détaillés, en apportant des précisions notables, n'ont pas bouleversé le schéma traditionnel qui est simple : succession des termes lacustres du Stampien et de l'Aquitarien supérieur, séparés par une zone argileuse représentant la Molasse du Gâtinais, visible sur les flancs de thalweg et la cuesta qui domine le Gâtinais. Au Sud, la forêt d'Orléans burdigalienne domine l'ensemble de 30 à 40 m, formant une crête boisée.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

La feuille Pithiviers couvre une zone recoupant les terrains depuis le toit du Stampien inférieur jusqu'au Burdigalien, représentés successivement par :

- une phase marine, à la base, correspondant au dépôt des sables de Fontainebleau,
- une phase lacustre, au Stampien supérieur et pendant tout l'Aquitarien,
- une phase détritique, enfin, au Burdigalien.

L'histoire géologique de la région est conditionnée par l'existence de cassures qui ont été mises en évidence par étude sismique, aussi bien au toit du Jurassique qu'au toit du Cénomaniens. Les cartes paléogéographiques de la région, à la fin du Crétacé, esquissent l'amorce d'une fosse, connue sous le nom de « fosse de Pithiviers », mais le nombre très restreint de sondages ayant atteint la craie sur le périmètre de la feuille ne permet pas d'en préciser la structure.

Éocène

— Les sédiments détritiques qui ont recouvert le Crétacé sont très peu épais (de l'ordre du mètre) et reposent directement sur la craie : l'argile à silex est absente des coupes étudiées. Les argiles et sables représentent la base de l'Éocène et peuvent être rattachés aux argiles grises et grès du Sparnacien qui affleurent sur le territoire des feuilles voisines à l'Est.

— Une puissante série lacustre monotone recouvre ces lambeaux de Sparnacien : c'est l'équivalent du Calcaire de Champigny.

— Les argiles vertes de Romainville qui affleurent dans le périmètre de la feuille Étampes, au Nord, ne se sont pas déposées dans celui de la feuille Pithiviers.

Oligocène

— A la base, le Calcaire de Brie, lacustre, repose directement sur le Calcaire de Champigny. Son épaisseur, constante, est voisine de 8 à 10 mètres.

— Au-dessus, repose la série marine du Stampien inférieur, représenté par les sables et grès de Fontainebleau. La limite d'extension de cette série traverse la feuille d'Ouest en Est, et les forages qui ont rencontré les sables ont permis de préciser la paléogéographie côtière au Stampien inférieur, avec une avancée de zones émergées et l'existence de golfes. La diminution brutale d'épaisseur de ces sables est une caractéristique de cette bordure qui se termine parfois en falaise. Par contre, le fond des golfes semble présenter une diminution plus progressive de l'épaisseur des sédiments.

La carte structurale fait ressortir la présence d'alignements dunaires dirigés sensiblement E—W. La surface des sables s'enfoncé progressivement du Nord-Est où la cote est à + 85 m à Dimancheville, vers le Sud-Ouest où ces sables ont été retrouvés à + 43 m dans le forage dit de la source de l'Oëuf à Escrennes.

— Cette série marine fait place à une sédimentation lacustre au Stampien supérieur. Un lac recouvre toute la région, mais, à cette période, la subsidence de certaines parties du bassin semble reprendre, pouvant expliquer les différences d'épaisseur assez sensibles de ces formations. Le comblement du relief dunaire peut également être une cause de cette variation d'épaisseur.

Miocène

L'Aquitanién est également caractérisé par une sédimentation lacustre.

— A la base, la Molasse du Gâtinais est un faciès argilo-calcaire, sableux vers le Sud. Son épaisseur, qui ne dépasse pas quelques mètres à l'Ouest, peut atteindre et dépasser 20 m à l'Est. Les isopaques de cette formation montrent une rapide variation d'épaisseur qui coïncide, par endroits, avec un effondrement de la série ; le compartiment à l'Ouest de la Rimarde est de 5 à 10 m plus haut que la zone comprise entre Boynes, Courcelles et Nancray, au niveau du toit de la Molasse.

Il est d'autre part vraisemblable que l'Aquitanién inférieur a raviné en partie les dépôts stampiens, comme tendraient à le montrer les observations de terrain dans la région de Juranville, gare d'Auxy, Beaumont-du-Gâtinais.

D'après J. Dupuis, la Molasse du Gâtinais aurait une origine détritique et la présence de l'argile serait expliquée par l'apport de sédiments terrigènes dans le lac aquitanién.

— Au-dessus, s'est déposé le Calcaire de Beauce de l'Aquitanién supérieur. Il a recouvert la Molasse du Gâtinais et son assise de base, ou Calcaire de Pithiviers, représente une alternance de faciès dur et de faciès calcaire très tendre, souvent très riche en Mollusques Gastéropodes. Ce changement rapide et fréquent de type de sédimentation est lié à une épaisseur d'eau dans le lac de Beauce variant entre 1 et 10 mètres.

— Au-dessus encore, s'est déposée une série tendre, plus homogène, connue sous le nom de Marnes de Blamont. Les derniers bancs sont à nouveau plus indurés : ce sont les calcaires de l'Orléanais.

Le Burdigalien. Les dépôts de l'Aquitanién supérieur ont subi une phase d'érosion, donnant naissance à un paléorelief assez prononcé, avec des vallées orientées W—E ou SW—NE. Ce relief a été comblé par des apports détritiques de sable grossier, d'argile et de marne blanche.

Les sables, aussi bien que les argiles ou les marnes, ont été observés au contact des calcaires sous-jacents. Le schéma paléogéographique de l'Aquitanién sous la forêt d'Orléans illustre bien ce ravinement.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Aucun forage n'a atteint le socle sur le territoire étudié. Le sondage pétrolier de reconnaissance exécuté en 1959 par FROPEX pour le compte de C.E.P., à Montvilliers, commune d'Escrennes (désignation Montvilliers 1, n° d'archivage au Service géologique national : 328-1-11) a été arrêté au toit du Lias, comme le sondage de reconnaissance exécuté la même année par C.E.P. à Beaumont-du-Gâtinais (désignation Beaumont 1, n° 328-8-1001). Le sondage de reconnaissance exécuté en 1963 par la Régie autonome des Pétroles à Mareau-aux-Bois (désignation M.B. 101, n° 328-5-9) a été arrêté au toit du Jurassique. Le 1er ouvrage permet de décrire les terrains anté-crétacés (voir note p. 7).

Jurassique

Lias supérieur : Aalénien, traversé sur 4 m : argile grise finement sableuse.

Dogger (épaisseur : 258 m). Le forage a rencontré à la base des calcaires gris spatiques, organogènes (34 m) du Bajocien, subordonnés à des marnes grises (75 m),

des calcaires oolithiques compacts (65 m), des argiles grises (39 m), des calcaires marneux coquilliers (11 m) et des marnes grises (34 m) du Bathonien.

Callovien (épaisseur : 54 m). Ce sont des marnes grises qui constituent l'essentiel des dépôts (53 m). Au sommet apparaît un calcaire à oolithes ferrugineuses sur 1 mètre.

Oxfordien—Lusitanien (épaisseur : 425 m). Les terrains de cet ensemble montrent la superposition suivante :

- marne grise avec intercalations de marno-calcaire : 106 m,
- calcaire sublithographique gris : 163 m,
- calcaire gris sublithographique à intercalations de marno-calcaire : 90 m,
- calcaire graveleux gris, à passées crayeuses et organogènes : 34 m,
- marne grise : 9,5 m,
- calcaire graveleux gris : 22 m.

Kimméridgien (épaisseur : 165 m). L'étage est représenté par des marnes grises avec passées plus calcaires lumachelliques.

Portlandien (épaisseur : 152 m). Ce sont des calcaires blanchâtres sublithographiques.

Crétacé

D'Ouest en Est, la série crétacée s'épaissit et passe de 576 m à 677 mètres. Dans le sondage de Montvilliers, les terrains se succèdent de la manière suivante :

Wealdien (épaisseur : 98 m). Ce sont des marnes à oolithes ferrugineuses et des argiles et sables ligniteux, grossiers à fins.

Barrémien (épaisseur : 38 m). L'étage est représenté par une alternance de sables et d'argiles bariolés.

Aptien (épaisseur : 87 m). On est en présence de sables jaunâtres glauconieux avec des intercalations d'argile grise à gris verdâtre.

Albien (épaisseur : 42 m). Le Gault est uniquement représenté par des argiles gris-noir glauconieuses avec intercalations plus sableuses.

Cénomanién (épaisseur : 97 m). La partie inférieure de cet étage est constituée de craie grise marneuse et glauconieuse. Le Cénomanién supérieur est de la marne glauconieuse.

Turonien—Sénonien (épaisseur : 214 m). Cet ensemble assez monotone est de la craie blanche à silex, parfois riche en Bryozoaires, devenant plus marneuse et glauconieuse à la base.

La cote du toit de la craie est connue à Puisseaux (forage 4-3), à Beaune-la-Rolande (forage 7-27 de la S.N.C.F.), et dans plusieurs sondages de reconnaissance.

A l'Est, la limite Crétacé—Tertiaire remonte de — 48 à — 27 à Beaune-la-Rolande.

A l'Ouest, les deux points connus (— 50 à Montvilliers et — 71 à Mareau) traduisent un enfouissement de la surface crétacée vers le Sud-Ouest, confirmant la fosse de Pithiviers.

Le tableau 1 regroupe les résultats figurant dans les rapports de fin de sondage des ouvrages de reconnaissance pétrolière, ainsi que la cote du toit du Crétacé dans les deux forages pour eau ayant atteint la craie.

Tertiaire

Éocène

Les coupes de sondages qui permettent d'observer le passage Crétacé—Tertiaire, sur le périmètre de la feuille, sont rares.

Éocène inférieur. Il repose directement sur la craie blanche à silex du Sénonien. La série, attribuée au Sparnacien, par Dollfus, a une épaisseur très réduite : 1,80 m à Beaune-la-Rolande. Les sables moyens à grossiers (0,30 m) supportent des argiles plastiques jaunes et vertes (1,50 m).

A Puisseaux, dans le forage 4-3, la description ne permet pas de fixer une limite exacte en l'absence d'échantillon.

A Montvilliers, l'Éocène inférieur argilo-sableux n'a pas été signalé.

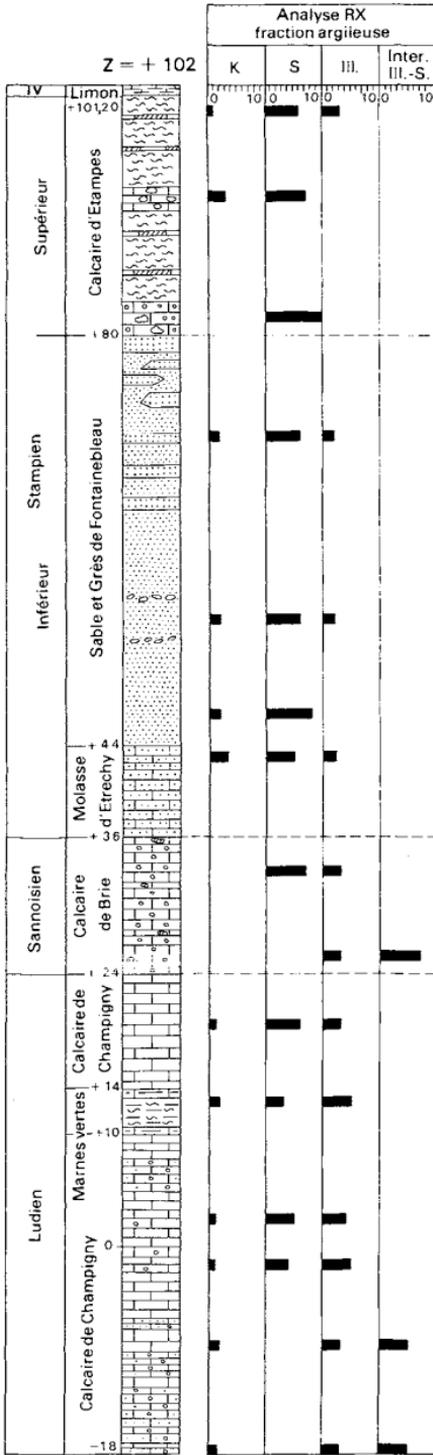
Tableau 1

	Montvilliers 1 1-11	M.B. 101 5-9	Beaumont 1 8-1001	Puiseaux 4-3	Beaune-la-Rolande 7-27
Argile à silex			?		
Crétacé sup.	– 50 214	– 71 226	– 30	– 48,5	– 27
Cénomanién	– 264 97	– 298 122	398		
Albien	– 361 42	– 420 68	– 428,1 58,5		
Aptien	– 403 87	– 488 11	– 486,6 221		
Barrémien	– 490 38	– 499 130			
Wealdien	– 528 98				
Jurassique sup.	– 626 795	– 629	– 707,6 756		
Dogger	– 1421 258		– 1463,6 244,2		
Lias	– 1679		– 1687,8		

Légende : – 50 : cote du toit de la formation. 214 : épaisseur de la formation (en m).

////// : lacune.

Note. – Il est rappelé que l'interprétation géologique du sondage Montvilliers 1 est fournie par le rapport de fin de sondage de 1959. Une nouvelle interprétation, sensiblement différente, supprime l'appellation Gault de l'Albien supérieur, précise les divisions du Néocomien en Valanginien (Sables de Griselles à – 581, ép. : 31 m) et Hauterivien (Sables de Châteaurenard à – 547, ép. : 34 m). En outre, le Purbeckien serait mis en évidence entre les cotes – 612 et – 630.



**Fig. 1 - Coupe du forage AEP 2
Puisseaux 328-4-34**

Légende

- Sable fin
- Grès
- Marnes argileuses
- Marnes ou calcaires tendres
- Calcaire micritique
- Calcaire grumeleux
- Calcaire vacuolaire
- Calcaire à meulière
- Calcaire argileux
- Calcaire sableux

Analyse aux Rayons X
de la fraction argileuse

K : kaolinite

S : Smectite

Ill. : Illite

Inter. Ill.-S. : Interstratifiés Illite-smectite

La partie basale du Tertiaire a été recoupée en sondage dans le cadre des feuilles voisines : son épaisseur est variable et l'argile à silex, absente des forages effectués sur le périmètre de la feuille Pithiviers, apparaît à l'Est, à la faveur de la remontée de la craie.

Éocène moyen et supérieur. Son épaisseur est voisine de 65 m, aussi bien à Puiseaux qu'au forage de la Compagnie des chemins de fer, à Beaune-la-Rolande. La série, de sédimentation lacustre, se présente comme une succession de marnes blanches, de calcaire tendre ou induré en plaquettes, gris-blanc, crème ou jaunâtre, avec parfois des fines passées silicifiées.

Aucun repère paléontologique n'apparaît dans cette succession monotone, franchement lacustre, qui, par sa position, est l'équivalent du Calcaire de Champigny ou Calcaire de Château-Landon (G. Denizot) considéré comme appartenant au Lutétien. Plusieurs forages ont atteint cette série, notamment le nouveau forage communal d'Auxy à Gondreville (8-62) et celui de Puiseaux (4-34) (fig. 1) où les calcaires de Champigny ont été explorés sur 42 m environ, de + 24 à - 18. Ces calcaires, micritiques ou grumeleux, soumis à l'analyse diffractométrique par rayon X, ont fourni les résultats suivants pour la fraction argileuse : kaolinite 10 %, smectite 40 %, illite 50 % pour la partie supérieure entre les cotes + 24 et - 4. Une passée plus argileuse entre + 10 et + 14 fournit une répartition identique des composants argileux. Par contre, entre - 4 et - 18, le calcaire est plus sableux, la kaolinite augmente (20 %) et la smectite disparaît, illite 30 %, interstratifiés 50 %.

Oligocène

Sannoisien. Il est représenté par le Calcaire de Brie dont la nappe aquifère est sollicitée en plusieurs points, notamment au Nord-Est de la feuille. Son épaisseur est voisine de 8 m dans la région de Beaune-la-Rolande et atteint 13 m à Puiseaux. C'est un calcaire lacustre, dur, souvent meulièrement.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse montre l'absence de kaolinite ; l'illite représente un tiers de la fraction argileuse et la smectite ou les interstratifiés représentent les deux tiers.

A la base, contrairement à l'affirmation de G. Dollfus en 1905, à propos du forage 4-3 de Puiseaux, les marnes de Romainville ne se sont pas déposées et le Calcaire de Brie repose directement sur la série du Calcaire de Champigny.

Stampien inférieur (épaisseur 0 à 48 m). Cet étage correspond à la seule invasion marine tertiaire, reconnue dans la région de Pithiviers. Cette série est subdivisée en deux parties sur le périmètre de la feuille :

— à la base, la Molasse d'Étrechy, d'épaisseur moyenne 6 à 8 m, est une marne calcaire grise, souvent sableuse, avec rognons de calcaire et parfois débris coquilliers. Elle a été retrouvée principalement à Puiseaux (4-3), Desmonts (4-4 et 4-7) ;

— au-dessus, les sables et grès de Fontainebleau. Sur le périmètre de la feuille Pithiviers, l'épaisseur moyenne mesurée dans les forages varie entre 36 et 40 mètres. Cette épaisseur diminue rapidement depuis Aulnay-la-Rivière vers le Sud, quand on approche des rivages de la mer stampienne.

Ainsi, à la sortie nord-est du bourg de Beaune-la-Rolande, il ne subsiste que 50 cm de sable et calcaire gréseux très indurés, entre deux faciès de calcaire lacustre ; ce faciès représente vraisemblablement le témoin de l'invasion marine. La présence ou l'absence de ces faciès dans les nombreuses coupes de forages a permis de préciser la limite d'extension de la mer stampienne, dont le rivage est une succession de golfes (Beaune-la-Rolande, Courcelles) et de promontoires (Gondreville, Boynes, Mareau-aux-Bois).

A Puiseaux, où l'épaisseur de cette formation atteint 36 m, la série présente la succession suivante de bas en haut :

- sables et grès gris-blanc à taches rousses (9 m),
- passées de galets roulés de grès-quartzites bleu sombre (4 m),
- sables quartzeux et grès blancs avec quelques graviers ferrugineux (7 m),
- blocs de grès gris-blanc plus importants vers le sommet de la série (16 m).

Les galets noirs, trouvés à 16 m au-dessus de la base, rappellent le poudingue de Saclas situé dans la partie moyenne des sables.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse montre une prédominance de smectite (60 %), avec 20 % de kaolinite et 20 % d'illite.

Les paramètres granulométriques d'un échantillon prélevé dans la zone supérieure de la série définissent un sable fin à très fin : arénites 99,7 %, médiane 0,16, écart type 0,461.

Un tri des minéraux lourds contenus dans les sables a mis en évidence une forte proportion de tourmaline (30 à 60 %), de l'andalousite et de la staurotide (10 à 30 %), du disthène, zircon, leucoxène, hématite (1 à 10 %). Dans la zone contenant les galets roulés, le pourcentage de ces éléments est plus faible, sauf pour l'hématite, la limonite et le rutile qui deviennent proportionnellement plus importants.

La surface structurale du toit de ces sables, établie d'après les forages existants, plonge progressivement depuis Desmonts au Nord-Est (cote + 95) vers Escrennes au Sud-Ouest près de la ligne de rivage située aux alentours de + 43.

Cette surface structurale, matérialisée par des isohypses, traduit en outre une ondulation orientée W.NW—E.SE, jalonnée par les bourgs de Pithiviers, Givraines, Auxy et Sceaux-du-Gâtinais. De même orientation que les dunes de la forêt de Fontainebleau, cette ondulation peut représenter un alignement dunaire.

TERRAINS AFFLEURANTS

Tertiaire

g_{2a}. Stampien inférieur. Les Sables et Grès de Fontainebleau affleurent sur le périmètre de la feuille Pithiviers, à la faveur du relèvement des sables au Nord-Est, vers l'anticlinal du Roumois. Le toit de la série marine a été entaillé par l'Essonne, en aval de Briarres, jusqu'à la limite nord de la feuille. Il est particulièrement visible en rive droite de l'Essonne, entre le hameau de Buisseau et Orville (limite sud de la feuille Malsherbes).

Ces sables ont fait l'objet de petites exploitations qui mettent à jour les couches terminales des dépôts marins :

— à la base des exploitations, on observe un banc de grès-quartzite à grain très fin, beige foncé, à patine bleu-noir, très dur, sur 0,50 à 1 mètre ;

— au-dessus, reposent trois mètres de sable très fin à ciment calcaire, blanc jaunâtre.

Des veinures rousses à rouge lie-de-vin soulignent localement une stratification pseudo-horizontale. Des concrétions quartzzeuses, blanches, existent dans ce niveau. Une autre exploitation, immédiatement au Nord de Buisseau, montre des inclusions d'argile vert-olive au sein des sables.

On retrouve les sables stampiens sur la rive gauche de l'Essonne, près du moulin de Dimancheville, et à Briarres où des fouilles, pour implantation d'une ligne E.D.F., les ont mis à jour.

g_{2b}. Stampien supérieur. Calcaire du Gâtinais ou Calcaire d'Étampes (épaisseur moyenne : 30 m). Après le retrait de la mer stampienne, un régime lacustre s'est installé sur la Beauce ; le dépôt de sable marin fait place, très rapidement, à des dépôts de marnes (g_{2bM}), légèrement sableuses, puis à des calcaires lacustres, souvent indurés. Le contact des calcaires sur les sables est masqué, sur les affleurements de Briarres-sur-Essonne, par les colluvionnements parfois importants de matériel calcaire sus-jacent.

Le Stampien supérieur affleure largement sur la partie est du territoire de la feuille, dans la plaine où il est dominé par la cuesta aquitanaise. Le calcaire est entaillé par la vallée de l'Essonne depuis la Neuville jusqu'à Briarres, mais les alluvions masquent la plupart du temps les affleurements. Une coupe complète des calcaires stampiens peut être fournie par un des forages d'exploitation d'eau.

L'épaisseur de cette série, assez variable, est généralement comprise entre 25 et 35 mètres. Elle atteint exceptionnellement des valeurs supérieures, comme par exemple, à Marsainvilliers (2-16) où les calcaires ont comblé un paléorelief du Stampien marin.

La coupe fournie par le forage de Desmonts (4-4) au Nord-Est peut se résumer par la succession suivante de bas en haut :

- calcaire grumeleux blanc avec lit de galets à la base : 7 m
- calcaire siliceux dur : 3 m
- calcaire blanc grumeleux, calcaire blanc tendre : 6 m
- marne jaune et marne blanche : 3,50 m
- calcaire dur, jaune : 3 m
- marne blanche, grumeleuse, marne blanche, sable (?) et marne : 8 m.

Au Nord-Ouest, le Stampien supérieur, traversé au sondage du premier piézomètre au Chantier des Quatorze à Engenville (2-44) est sensiblement différent. Le pourcentage de calcaires durs silicifiés par rapport aux marnes et calcaires tendres, passe de 20 à 45 %.

La composition minéralogique de la fraction argileuse a été observée sur les différents faciès présents dans le Calcaire d'Étampes :

- à la base, la fraction argileuse du calcaire conglomératique à galets contient uniquement de la smectite ;
- la fraction argileuse de la meulière située à 12 m au-dessus (forage de Puiseaux, 4-34) comprend 30 % de kaolinite pour 70 % de smectite ;
- enfin, le faciès tendre du sommet présente la moyenne suivante : 20 % de kaolinite, 50 % de smectite et 30 % d'illite.

Le pourcentage de calcite de ces calcaires marneux tendres est assez constant : 78 %.

Les affleurements confirment cette alternance de zones dures souvent très silicifiées et de zones plus tendres, marneuses et parfois crayeuses. Les calcaires tendres semblent dominer au sommet de la série. Les calcaires blanc jaunâtre à roussâtres, avec quelques intercalations de calcaires plus indurés en plaquettes, affleurent autour des buttes-témoins de l'Aquitaniens, à Bardilly (commune de Puiseaux), Desmonts. Ce calcaire en plaquettes est visible au passage à niveau du chemin de terre et de la voie S.N.C.F. à l'Est de la Montagne (commune d'Échilleuses et de Boësse).

Ces calcaires tendres ont été représentés sur la carte entre le hameau de Bainvilliers (commune de Bromeilles) et Beaumont-du-Gâtinais.

Le calcaire carié avec traces de circulation a été exploité dans la vallée sèche du Vaulouis à l'E.NE de Puiseaux.

Le calcaire jaune-ocre micritique, recristallisé, affleure dans les vallées sèches de Flottin et Gouleau (entre Villereau et Briarres).

Le calcaire très dur, meuliersé, se retrouve en contrebas du CD 25, entre Chilveau et Villereau (commune d'Aulnay).

m_{1a1}. Aquitaniens inférieurs. Molasse du Gâtinais, Marnes vertes de la Neuville et Marnes sableuses de Beaune-la-Rolande (épaisseur 3 à 20 m). Ce sous-étage est constitué de matériel plus argileux. Il sépare les deux masses de calcaire du Stampien et de l'Aquitaniens supérieur. C'est un marqueur lithologique dans la série lacustre. Le terme de molasse consacré par l'usage est inexact : cette formation groupe, en réalité, des calcaires tendres, des marnes, des argiles marneuses et, en certains points, des sables argilo-marneux. Par contre, ce dépôt, bien que diversifié, est constant et a recouvert l'ensemble du territoire de la feuille Pithiviers. Il constitue l'ossature de la cuesta qui domine, du Nord au Sud, la plaine stampienne du Gâtinais. Ses affleurements sont nombreux le long des pentes où cette masse blanche à gris verdâtre tapisse les champs après les labours.

L'absence de dureté de cette formation explique les nombreux colluvionnements qui jalonnent la cuesta, particulièrement le bas des pentes où il a souvent été délicat de distinguer la roche en place de celle qui avait glissé.

• *Au Nord d'Échilleuses*, le type de la molasse peut être pris à 2 km à l'Ouest de Briarres, le long d'un chemin qui mène de Préfontaine au Haut du Larris. Un talus permet d'observer du bas vers le haut de la cuesta : des calcaires marneux blancs à gris-vert, tendres, plastiques, connus sous le nom d'*argile de la Neuville*, des calcaires marneux jaunes, tendres, également assez plastiques quand ils sont humides ; au-dessus, des débris de calcaire dur colluvionné et en arrivant au sommet de la cuesta, des bancs de calcaire induré de l'Aquitainien supérieur.

Le bas de la coupe débute à la cote + 109 et l'Aquitainien supérieur apparaît à + 125.

A la base, le contact du Stampien et de la molasse n'est pas visible dans les champs, mais les calcaires jaunes, indurés, jalonnent cette limite à + 106 m environ au bas de la cuesta. La molasse atteint une vingtaine de mètres dans ce secteur.

• *Au Sud d'Échilleuses*, le long de la cuesta, les affleurements, tout aussi nombreux, livrent des sédiments plus argileux comprenant une fraction sableuse importante. Cette molasse a été explorée à l'Est de Beaune par plusieurs sondages à la mototarière :

– entre les CD 31 et CD 9, au bas de la cuesta, un sondage a traversé 2 m de marne sableuse et de sable argilo-calcaire gris à beige ;

– à 900 m au Nord-Est du château d'eau de Beaune, un deuxième sondage a débuté dans les colluvionnements de calcaire de Beauce et pénétré sur 9 m dans une série d'argile marneuse et sableuse, grise, saumon ou roussâtre, avec des passées calcaires plus indurées, jaune roussâtre, également sableuses. Cette coupe correspond à la partie supérieure de la molasse qui a entre 17 et 20 m dans ce secteur.

Le faciès sableux se rencontre jusqu'au Nord de Boësse, où une fosse pour fondations a mis à jour une argile calcaire verte, un peu sableuse, et de la marne blanche au toit de la série.

• *A l'Ouest de la Neuville*, la Molasse du Gâtinais a été entaillée par l'Essonne, depuis le bourg de Pithiviers, jusqu'à son contact avec le Calcaire d'Étampes, en amont de la Neuville.

D'Est en Ouest, il est facile de suivre cette marne blanche à verdâtre, qui peu à peu s'enfoncé vers l'Ouest et disparaît sous l'Aquitainien supérieur, entre Pithiviers et Bondaroy. On retrouve la Molasse dans la vallée de la Rimarde, jusqu'aux alentours de la RN 450, au Sud de Yèvre-la-Ville. On suit également de beaux affleurements dans les vallées sèches de la Roche Tournante, au Sud de la Neuville, la Grande Vallée, à l'Ouest d'Estouy, et la vallée d'Invault à l'Est de Manchecourt.

L'épaisseur de ce dépôt est voisin de 20 m au Nord-Est, depuis Puiseaux jusqu'à la Neuville, 15 à 17 m au Sud-Est, 10 m dans le secteur de Pithiviers, Estouy, Yèvre, inférieur à 10 m au Nord-Ouest et Sud-Ouest dans le secteur de Mareau, Chambon-la-Forêt.

La figure 2 (en fin de notice) montre la répartition de ces épaisseurs sur le périmètre de la feuille.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse traduit bien la diversité des faciès rencontrés.

La molasse type « la Neuville », qui domine au Nord-Est de la feuille et dans la vallée de la Rimarde jusqu'à Yèvre-la-Ville, est pauvre en grain de quartz. Elle a une fraction argileuse assez homogène : kaolinite 10 %, smectite nulle, illite 40 %, interstratifiés illite-smectite 50 %.

A l'Ouest et en amont de Yèvre-la-Ville, l'épaisseur de la molasse diminue et la composition de la fraction argileuse, qui concerne la partie supérieure de ce dépôt, change : les interstratifiés disparaissent et sont remplacés par la smectite (60 %).

Au Sud-Est, entre Boësse et Beaune-la-Rolande, les échantillons analysés sont plus riches en quartz détritique ; la fraction argileuse a un pourcentage de kaolinite plus important : 30 %, la smectite domine : 70 %, l'illite et les interstratifiés sont absents.

Les analyses calcimétriques montrent un sédiment riche en calcaire dans la molasse non sableuse avec des taux moyens de 75 % de CO_3Ca . La Molasse sableuse de Beaune-la-Rolande, plus argileuse, a une moyenne de 45 % de CO_3Ca .

Cette formation serait d'origine fluviale et sa mise en place serait due à un envahissement par le Sud de sédiments terrigènes venus se mélanger aux sédiments lacustres, expliquant l'augmentation de la fraction sableuse et de la kaolinite, ainsi que la diminution de calcite, dans la région de Beaune.

M_{1a2-4}. **Aquitaniens supérieurs. Calcaires de Beauce.** Ces calcaires lacustres couvrent environ les trois quarts du territoire étudié.

M_{1a2}. **Calcaire de Pithiviers.** Ce calcaire, ainsi nommé en raison des vastes affleurements autour de Pithiviers, est visible en de nombreux points (flancs de thalwegs ou exploitations). Sa puissance maximale atteint 30 mètres. La carrière de Dadonville, située au bord de la RN 450, à la sortie sud-est de Pithiviers, dans le thalweg de la vallée sèche de Secval, fournit une coupe assez variée et typique où sont rassemblés pratiquement tous les faciès que peut livrer cette formation.

Actuellement, une excavation en fond de carrière permet d'observer, de bas en haut :

— 1 m environ de calcaire tendre gris foncé, très fossilifère à *Helix*, Limnées et Planorbes,

— 0,15 m de calcaire jaune roussâtre à beige foncé, induré, de faciès rubané, à encroûtement lamellaire,

— 0,18 m de calcaire induré gris à beige, à Planorbes, Limnées et peut-être *Helix*,

— 0,35 m de calcaire travertineux, beige clair à foncé, tendre à dur, fossilifère (Planorbes),

— 0,40 m de calcaire beige, à patine blanchâtre, très dur, micritique, avec quelques Planorbes. Ce banc constitue le mur de la carrière.

Au-dessus, ce banc a été exploité sur 0,30 à 0,40 mètre. Le front de taille présente en outre :

— 1,60 m de calcaire gris-beige en plaquettes, assez tendre, à faciès travertineux, contenant des Planorbes,

— 0,25 m de calcaire à faciès bréchiq. Il s'agit ici d'un calcaire pseudo-oolithique, très dur, à gravelles roussâtres, de 1 à 2 millimètres, noyées dans une pâte gris clair à gris-roux,

— 0,60 m de calcaires travertineux, à Limnées et Planorbes avec quelques récurrences de gravelles.

Ces derniers bancs supportent 1 à 1,50 m de débris de calcaire altéré, vraisemblablement par le gel, et 0,20 m de limon argilo-marneux.

La macrofaune de Gastéropodes recueillie par C. Guillemain dans cette carrière et déterminée par R. Rey est la suivante :

— famille des *Helicidae* : *Cepaea* var. *berichi*, *moroguesi*, *Leucocropsis lucbardezensis*, *Helix* sp.,

— famille des *Planorbidae* : *Planorbarius cornu*, *Gyraulus prevostinus*,

— famille des *Lymnaeidae* : *Radix subovata*, *Galbalongiscata*, *Longiscata cornea*.

Les Gastéropodes apparaissent beaucoup plus nombreux dans les horizons gris à noirs où ils forment des accumulations pouvant dépasser un mètre ; dans les horizons beiges de calcaires micritiques, vermiculés ou rubanés, ils sont le plus souvent très rares ou absents. Les horizons gris sont d'ailleurs plus marneux. Le pourcentage de CO_3Ca varie entre 51 et 92 %, la moyenne avoisinant 70 %.

L'analyse minéralogique de la fraction argileuse appartenant surtout à des calcaires tendres, grumeleux, travertineux ou crayeux, qu'ils soient blancs, verts ou brun foncé, est caractérisée par l'absence de smectite, 50 % d'illite, 40 % d'interstratifiés et 10 % de kaolinite.

Une lame mince effectuée dans un banc fossilifère microconglomératique de la carrière de Dadonville montre une roche vacuolaire mal cimentée, qui peut être définie comme une calcarénorudite microkarstifiée.

Dans l'ancienne carrière du Monceau à Pithiviers-le-Vieil, une lame mince à la base de la série et dans un calcaire gris-vert fossilifère fait apparaître une calcirudite à structure graveleuse encroûtée, à ciment micritique et microporosité importante. Au-dessus, apparaît une calcilutite argileuse pseudo-bréchique. Les pores ont des parois tapissées de calcite à structure microgrenue.

La malacofaune récoltée par F. Ménillet dans cette carrière et étudiée par R. Rey est semblable à celle de la carrière de Dadonville :

Lymnaeidae : *Galba brongiarti*, var. *cornea*, *subpalustris*, *minor*, *Radix subovata*, *Planorbarius cornu*, *Gyraulus prevostinus*, *dealbatus*.

Helicidae : *Cepaea noueli*, *Galactochilus aurelianensis*, *Leucochroopsis lucbardezensis*.

Les faciès de calcaire fossilifère dominant :

— à l'Ouest, dans la vallée de l'Essonne, à Escrennes (Pierre sèche), à Pithiviers-le-Vieil (le Monceau), à Pontournais, et dans la vallée sèche au Sud d'Ascoux ;

— au Nord, sur les communes d'Estouy (le Buisson, Godonvilliers, les Feulardes), Échainvilliers, Manchecourt (la Roderie) ;

— au centre, sur le plateau entaillé par la Rimarde entre Ascoux, Courcelles et Estouy ;

— à l'Est, sur le rebord de la cuesta et principalement entre Boësse et Gaubertin, entre Barville et Beaune-la-Rolande où quelques carrières, au Nord de Beaune, ont livré un calcaire lacustre brun silicifié, très induré, à patine foncée.

M_{1a3}. **Marnes de Blamont.** Ce faciès dont le type a été pris à l'Ouest de Pithiviers, sur la feuille Neuville-aux-Bois, est bien représenté sur Pithiviers. Sa puissance est voisine de 15 mètres. Étant donné sa faible résistance mécanique, aucune coupe naturelle ne permet de l'observer dans de bonnes conditions sur toute sa puissance.

Par contre, le sondage carotté exécuté en 1965 à Arconville (commune de Batilly-en-Gâtinais) pour le compte du ministère de l'agriculture et archivé sous le n° 328-7-18, livre une coupe complète de cette formation.

Au-dessus des calcaires de Pithiviers M_{1a2}, assez indurés, fossilifères, reposent 8 m de marne grise, verte, jaune à rouille, avec quelques rognons de calcaire marneux.

Ce sondage carotté compris entre les cotes + 113 et + 105 a été complété par un sondage à la tarière implanté au sommet d'une butte voisine entre + 118 et + 112, où le faciès supérieur a été mis en évidence.

La composition minéralogique de la fraction argileuse de ces marnes diffère de celle des faciès sous-jacents.

La kaolinite est plus importante (20 %), la smectite qui était absente constitue la moitié de la fraction argileuse (50 %), l'illite constitue les 30 % restant.

Le pourcentage de carbonate est encore important, la moyenne étant de 60 % de CO₃Ca, avec des valeurs extrêmes de 35 et 95 %.

Les Marnes de Blamont affleurent en plusieurs points :

— entre Boynes et Batilly où elles sont bien visibles sur tous les flancs des buttes qui constituent le relief à l'Ouest d'Arconville ;

— aux alentours de Laas, au Nord-Ouest et au Nord, et surtout, à l'Ouest de la feuille, ferme d'Atouas, plateau entre Escrennes et Montvilliers, et substratum du bois de Bel-Ébat, et de la commune de Guigneville ;

— au Nord, on les retrouve depuis Ezerville jusqu'à Engenville ;

— on en observe également quelques lambeaux sous forme de marne blanche pulvérulente, autour de Rougemont, entre Ascoux et Yèvre-la-Ville.

Aucune zone fossilifère n'a été reconnue dans ces faciès.

M_{1a4}. **Calcaire de l'Orléanais** (épaisseur : 10 m environ). Au sommet des Marnes de Blamont, on observe, en plusieurs points, dans la région de Mareau-aux-Bois, près de Nancray (butte dominant le site du sondage carotté d'Arconville) et dans la zone de Oimpuits, une récurrence du faciès calcaire plus induré, en plaquettes.

Ces calcaires représentent vraisemblablement l'équivalent des calcaires de l'Orléanais, au sens strict, terme supérieur de l'Aquitainien terminal.

Leur épaisseur, entre Oimpuits et Trétinville (commune de Guigneville), est voisine de 10 mètres. Le sommet est imprécis et certainement érodé. La base repose sur les Marnes de Blamont. Le contact est bien visible dans les anciennes marnières au Sud-Est du château de Trétinville, où des calcaires grumeleux, blancs et jaunes avec passées recristallisées et micritiques beiges, reposent sur des marnes vertes à une cote voisine de + 130.

Dans la partie sud-ouest de la feuille, ils constituent certains reliefs, principalement entre Mareau et Vrigny.

m_{1b}. **Burdigalien inférieur. Formation de l'Orléanais.** Dans le périmètre de la feuille, le Burdigalien inférieur, ou formation dite des Sables et marnes de l'Orléanais, affleure sous la forêt d'Orléans.

Cette série détritique s'est déposée sur le calcaire aquitainien déjà érodé : le Burdigalien a raviné le Calcaire de Beauce, reposant tantôt sur les calcaires supérieurs (m_{1a4}), tantôt sur les Marnes de Blamont (m_{1a3}).

Les calcaires supérieurs occupent la position de buttes-témoins, dominant topographiquement les sédiments marno-sableux plus récents. Aux alentours de Mareau-aux-Bois, les buttes de calcaire culminant à la cote + 118 ou + 120 sont cernées par le Burdigalien en place, à + 110.

Les termes de la série sont très divers :

— sable grossier à graveleux, quartzeux, feldspathique, jaune clair, peu ou pas argileux,

— argile plastique grise, verte ou bleuâtre,

— argile sableuse ou sable argileux jaune-vert,

— marne argileuse blanche.

La cartographie précise de l'extension de ces différents termes lithologiques est rendue délicate en raison des vastes étendues boisées et des colluvionnements inévitables de sables.

Il semble néanmoins que ces termes ont une extension très localisée et qu'il n'est pas possible de poursuivre des corrélations sur plus de quelques kilomètres.

m_{1bA}. **Argile plastique.** L'analyse minéralogique des argiles plastiques montre un teneur en kaolinite voisine de 20 %, le restant étant constitué de smectite. Ces argiles existent à plusieurs niveaux de la série :

— à la base, au Sud de Bouzonville, une épaisseur de 5 m avec passées sableuses et lentille marneuse recouvre les calcaires de l'Aquitainien ;

— au Sud-Ouest de Nancray-sur-Rimarde, cette épaisseur ne dépasse pas 2 m, comme à la carrière de la Maillerie ;

— au Nord de la Rive-du-Bois, où 1 m d'argile compacte vert bleuâtre repose directement sur des blocs de calcaire blanchâtre grumeleux ; une mâchoire fossile a été découverte dans cette argile.

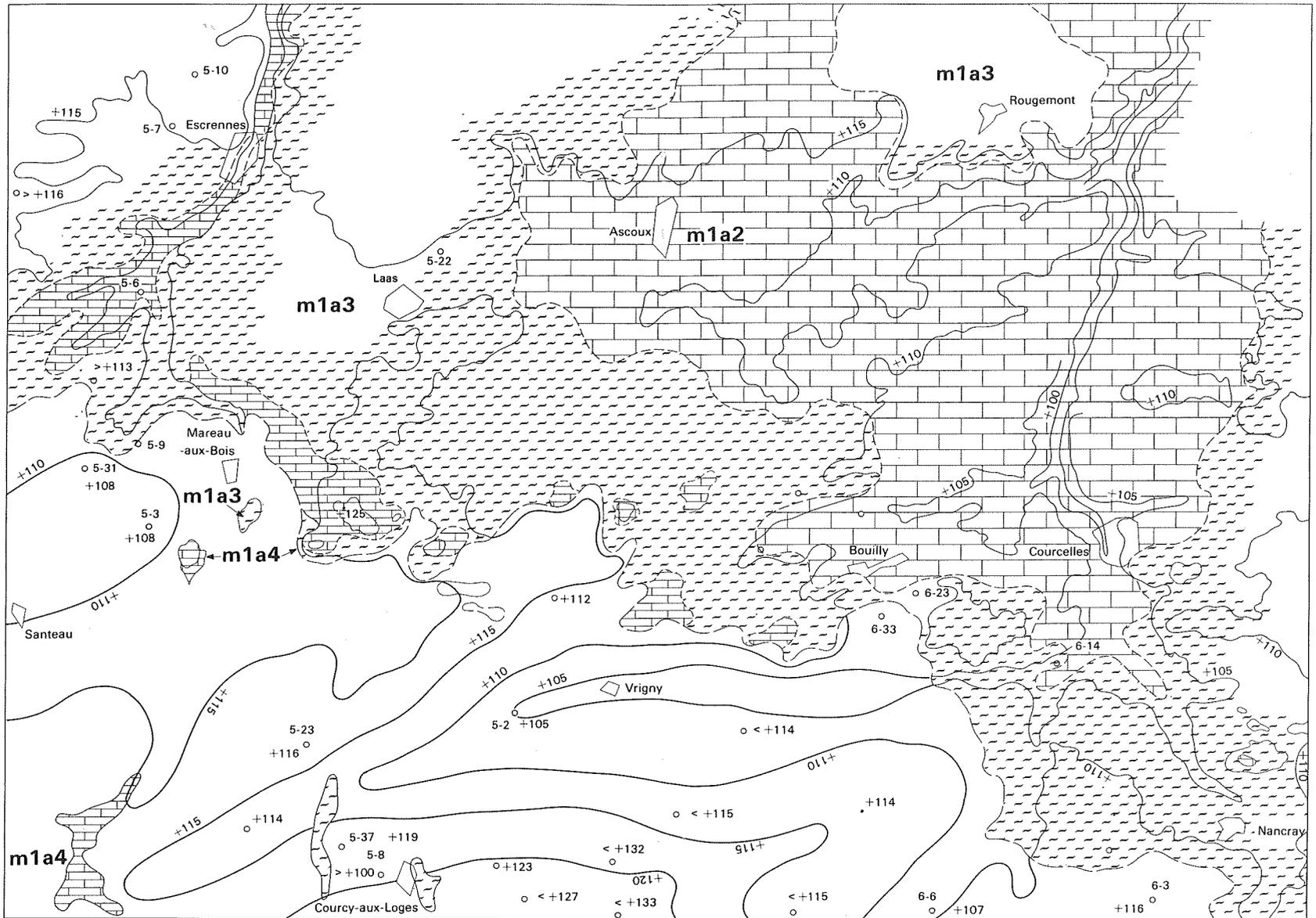
Dans les termes supérieurs de la série, cette argile a été retrouvée en affleurement, dans les coupes de sondages à la tarière effectués le long du CD 109, dans le bois de Clérembault, et en limite de la forêt domaniale d'Orléans.

L'argile plastique grise présente parfois des nodules roussâtres et des veinures noires. On la retrouve également dans le bois de Beauregard, à l'Ouest du bourg de Vrigny, et, à l'Ouest de Courcy, entre le château de la Prée et Courcy.

m_{1bM}. **Marnes blanches.** Ces marnes, souvent intercalées dans les argiles, ont sensiblement la même composition de fraction argileuse, mais avec apparition de l'illite : 20 % de kaolinite, 70 % de smectite, 10 % d'illite.

Les analyses calcimétriques confirment la forte proportion d'argile. Le pourcentage de CO₃Ca varie entre 5 et 32 %, avec une moyenne voisine de 20 % : c'est un critère simple pour les différencier des Marnes de Blamont sous-jacentes où la moyenne de CO₃Ca est voisine de 60 %.

Fig. 5 - Paléogéographie du Lacustre à la fin de l'Aquitanien supérieur



-  Isohypses du toit de l'Aquitanien supérieur sous le Burdigalien
-  Courbes de niveau (carte I.G.N. 1/50 000)
-  Limite d'érosion du Burdigalien
-  Limite d'affleurement des différents faciès aquitaniens

-  **m 1 a 2** Calcaire de Pithiviers
-  **m 1 a 3** Marnes de Blamont
-  **m 1 a 4** Calcaire de l'Orléanais

0 1 2 km

Ces marnes blanches à grises recouvrent directement le calcaire aquitainien à l'Est de Vrigny. Elles affleurent près de la ferme du Ménil à Vrigny, à la ferme du château, près de l'Arbre Sec, à l'Est de l'Oeuf entre la Prée et Mareau où existent d'anciennes marnières et, enfin, couronnent toutes les buttes de Santeau, jusqu'à Mont Leu (commune de Mareau) où le forage 5-3 a traversé 10 m de marnes, argiles et sables. Très souvent, les marnes sont intercalées au sein des masses argileuses.

M16S. Sables. Les sables sont quartzeux, grossiers et même graveleux avec la présence de petits graviers de quartz et de silex ; ils sont souvent chargés en feldspaths et généralement peu argileux. L'analyse minéralogique de la fraction argileuse est semblable à celle des marnes : dominance de la smectite (65 %) par rapport à la kaolinite (15 %) et l'illite (20 %). Plusieurs analyses granulométriques montrent la prépondérance des arénites (82,3 %) sur les rudites et lutites. L'écart type moyen est de 0,9246, le grain moyen de 0,3918, l'indice d'asymétrie de 0,258, et le mode 0,398. Ces sables sont souvent mal classés.

Ils sont largement affleurants et ont fait l'objet de nombreuses exploitations, aussi bien anciennes que récentes, notamment au Sud de Nancray, le long du CD 29, à la Sablonnière, à la Rive-du-Bois, à Vrigny (la Chopinière et le bois de Clérembault), à Courcy-aux-Loges (carrière de l'Arbre Sec) et entre l'Oeuf et le bois de Beauregard.

Ces sables ont été recoupés dans les forages et les sondages de reconnaissance à la carrière. Leur puissance continue peut atteindre 4 m (comme à la Sablonnière), mais le plus souvent les passées ne dépassent guère 1,50 à 2 mètres. Les minéraux lourds rencontrés sont caractérisés par l'abondance de tourmaline (entre 30 et 90 %), accompagnée de staurotide (parfois entre 10 et 30 %), de 1 à 10 % d'andalousite, disthène, sillimanite, zircon, leucoxène, ilménite. Le rutile, le spinelle, l'apatite et la monazite n'existent qu'à l'état de traces.

L'épaisseur maximum de Burdigalien traversé est voisine de 22 m au forage de Vrigny-aux-Bois.

Les formations de Sologne n'ont pas été mises en évidence sur le territoire étudié.

Rms. Formations résiduelles sableuses. Ces argiles sableuses gris clair ont été représentées sur la carte notamment :

- près de Laas, entre le moulin de Montpoulin et le bourg,
- entre Ascoux et Tiellay,
- près de Rougemont,
- au Sud de Denainvilliers au lieu-dit la Varenne,
- à l'Est d'Arconville,
- au Sud d'Égry.

L'exploration à la carrière de ces formations traverse, au maximum, 1 à 2 m d'argile sableuse. Le sable est moyen à grossier, feldspathique, et présente des affinités avec les formations basales burdigaliennes. L'affleurement situé au Sud-Ouest du bourg d'Ezer-ville a été observé sur des fouilles : 0,50 à 1 m de sable grossier argileux rouge à grain de quartz, très arrondi, repose sur les Marnes de Blamont. Ces gisements peuvent être considérés comme des lambeaux témoins de l'extension burdigalienne sur les calcaires aquitainiens, extension qui s'est propagée le long de chenaux, expliquant l'alignement E-W de certains d'entre eux (voir carte paléogéographique).

Quaternaire

Fz. Alluvions modernes. Le fond de la vallée de l'Essonne, aussi bien que celui de la Rimarde, du Fusin ou de la Rolande, est occupé par une épaisseur plus ou moins importante de matériaux, où l'on reconnaît souvent les débris de calcaire dur, de sable argileux ou d'argile marneuse.

Dans certaines zones, ces alluvions sont entièrement tourbeuses (T) sur 6 m d'épaisseur.

Les forages de Saint-Grégoire sur la commune de Dadonville (2-2) fournissent les coupes suivantes :

Sondage 1 :

0 — 2,90 m — Sable graveleux

2,90 — 6,76 m — Marne jaunâtre graveleuse ferrugineuse

à 6,76 m — Le sondage pénètre dans le substratum de l'Aquitanién inférieur

Sondage 2 :

0 — 0,60 m — Sable et débris de blocs calcaires

0,60 — 2,68 m — Sable et calcaire mêlés de tourbe

2,68 — 3,90 m — Tourbe noire

3,90 — 6,20 m — Tourbe brune, sable et petits coquillages

6,20 — 8,02 m — Tourbe brune et noire

à 8,02 m — La tourbe repose sur le substratum.

A Pithiviers-le-Vieil, le forage qui alimente la sucrerie (1-9) a traversé la succession suivante :

0 — 0,30 m — Limon argileux

0,30 — 0,50 m — Argile grise

0,50 — 0,70 m — Débris de calcaire dur

0,70 — 1,30 m — Argile grise

1,30 — 1,70 m — Galets de calcaire

1,70 — 3,00 m — Argile grise légèrement sableuse

3,00 — 4,00 m — Tourbe

à 4,00 m — La tourbe repose sur du calcaire tendre appartenant vraisemblablement à la Molasse du Gâtinais.

Dans la vallée de la Rimarde, peu au Sud de Yèvre-la-Ville, un sondage-tarière de reconnaissance a traversé 6 m de tourbe qui reposent sur la Molasse du Gâtinais.

L'analyse palynologique d'un échantillon prélevé entre 4,50 et 5 m met en évidence une grande richesse en débris végétaux et en matière organique. Les espèces reconnues, caractéristiques d'une période climatique sub-boréale, sont les suivantes :

Spores : spores de champignons, *Laevigatisporites haardti*, *Retitriletes* sp., *Leio-triletes* sp., *Asplenium* sp., Polypodiacées.

Pollens : *Quercus*, *Alnus*, *Corylus*, *Pinus diploxylon*, *Fagus*, *Betula*, Légumineuses, Composées, Chénopodiacées, Graminées, Polygonacées, Labiées, Plantaginacées, Caryophyllacées, Typhacées, Cypéracées.

Phytoplancton d'eau douce : *Ovoidites*.

La répartition des zones tourbeuses le long des vallées correspond grossièrement à la présence de la Molasse du Gâtinais sur laquelle coule l'Essonne, entre Pithiviers et la Neuville, et le long de la Rimarde, entre le pont de la RN 450 et le confluent avec l'Essonne.

Dans la vallée du Fusin, un sondage de reconnaissance en aval de Beaumont-du-Gâtinais a traversé :

— de 0 à 1,20 m : des argiles brunes légèrement calcaires,

— de 1,20 à 4,20 m : des marnes beiges avec passées de calcaires indurés du Stampien supérieur.

Dans la vallée de la Rolande, entre Saint-Phal et la Champagne, la coupe est la suivante :

0 — 1,20 m : marne beige avec sable très grossier

1,20 — 5,50 m : argile marneuse jaune-vert à verte de la Molasse du Gâtinais.

LP. Limon des plateaux. Ils sont la plupart du temps peu épais et ont été représentés quand leur épaisseur dépassait 0,50 mètre. Une représentation en hachure permet, d'une part de préciser les zones de limon dont l'épaisseur est comprise entre 0,50 et 1 m, et d'autre part, de représenter le substratum.

Ces limons sont souvent reconnus sur les fronts de taille de carrières, dans les coupes de forages ou de reconnaissance à la tarière, observés dans les champs labourés à 0,40 m et également dans les fouilles des poteaux E.D.F.

Leur épaisseur est très souvent de l'ordre de 10 à 20 cm, surtout au-dessus des formations dures du Calcaire de Pithiviers ou du Calcaire d'Étampes. On observe ainsi un limon très marneux, généralement brun-roux, comme à l'Est de Pithiviers, sur les plateaux de Bondaroy, Estouy, Échainvilliers. Il tend à devenir plus épais au-dessus des formations tendres ou au bas de talus et devient alors plus argileux, et de couleur brun-gris, comme sur la zone comprise entre Boynes et Batilly, à l'Ouest d'Escrennes, au bois de Bel-Ébat et au Nord-Ouest de Guigneville.

L'épaisseur maximum observée se situe près de Oimpuits, où un sondage-tarière a traversé près de 4 m de limon marneux beige-marron.

Cg_{2b}. Colluvions de pente alimentées par les argiles marneuses et les calcaires en plaquettes du Stampien supérieur. Les calcaires jaunes à ocre, en débris, mélangés à des calcaires jaunes, marneux, recouvrent les pentes abruptes du thalweg de l'Essonne, en aval de Briarres-sur-Essonne. Ces calcaires colluvionnés masquent les affleurements de Stampien marin des Sables et grès de Fontainebleau.

Cm_{1a1}. Colluvions de pente alimentées par les argiles marneuses et les marnes de la Molasse du Gâtinais. Le bas de la cuesta molassique, depuis Beaune-la-Rolande jusqu'à Briarres, est recouvert de limon argileux mais également de marne blanche à grise appartenant à la Molasse. Il masque la plupart du temps le contact réel Aquitaniens inférieur—Stampien supérieur, d'autant plus facilement que le sommet des calcaires d'Étampes est parfois marneux.

Cm_{1a2}. Colluvions de pente alimentées par les bancs de calcaire induré. Le long de la vallée de l'Essonne, notamment entre Estouy et Aulnay, le CD 26 longe le bas de la falaise de Molasse.

En plusieurs points, de gros blocs de calcaire dur ont « glissé » sur la molasse et sont descendus près du niveau de la route, notamment près du château de Bouville et au Nord de Farault (entrée ouest d'Aulnay). On rencontre également, le long des pentes accusées du thalweg de l'Essonne, des accumulations de débris de calcaire dépassant parfois un mètre, notamment à Bondaroy, Estouy et Échilleuses.

FC. Colluvions de fond de vallon alimentées par les limons de plateau. Tous les fonds de vallons, de vallées sèches ou des petits ruisseaux sont occupés par des colluvions provenant des pentes des reliefs qui les dominent, que ce soient des argiles limoneuses, sableuses à proximité de la forêt d'Orléans, ou des argiles marneuses avec ou sans débris roulés de calcaires, sur le restant du territoire de la feuille. Leur épaisseur est variable et peut atteindre 4 m, comme dans la vallée de Montlard à l'Ouest d'Estouy.

X. Remblais. Ces zones sont limitées, principalement :

- aux remblais S.N.C.F. dont les plus importants ont été représentés,
- aux dépôts industriels (épandage de l'industrie sucrière),
- remblais routiers.

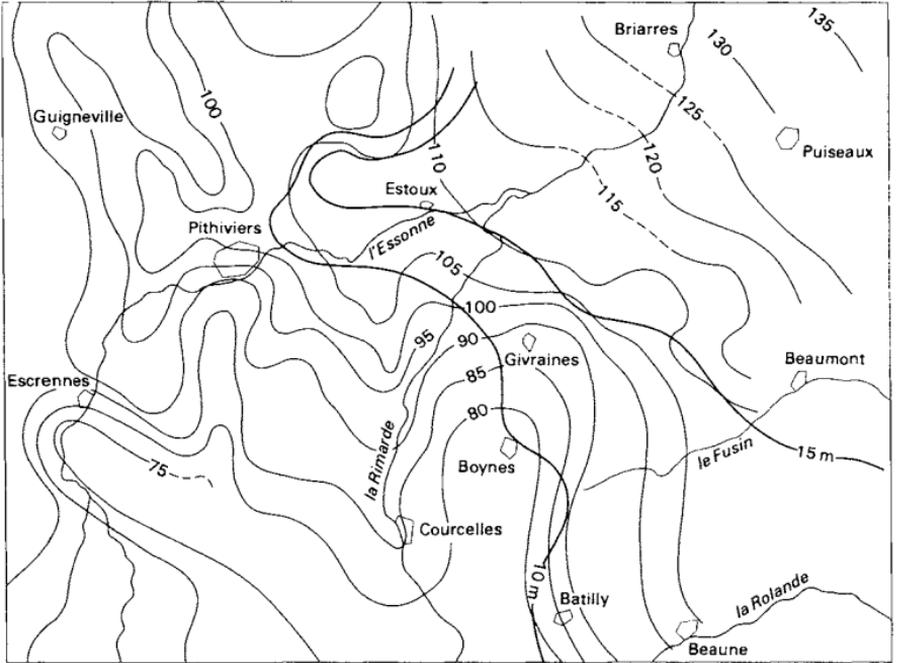
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

REMARQUES TECTONIQUES ET STRUCTURALES

Le nombre de forages profonds atteignant le Crétacé est trop restreint pour préciser le paléorelief du toit du Sénonien qui, d'après les valeurs connues (voir tableau 1), plonge vers le Sud-Ouest et se relève vers le Sud-Est.

Par contre, l'interprétation des forages profonds effectués sur le territoire de la feuille Pithiviers et la bordure des feuilles voisines (Château-Landon, Malesherbes, Neuville-aux-Bois) a permis de dresser une carte structurale du toit du Stampien

Fig. 4 - Carte structurale du toit de la Molasse du Gâtinais



— 60 — Isohyps du toit de la Molasse du Gâtinais

— 10 m — Isopaques de l'Aquitanién inférieur

0 5 km

inférieur (fig. 3). L'allure générale de ce paléorelief montre un abaissement depuis la cote + 95 au Nord-Est jusqu'à + 43 m au Sud-Ouest, près de la limite d'extension de ces sables. On observe des ondulations orientées grossièrement E—W, qui peuvent représenter un alignement dunaire entre Pithiviers et Auxe.

La limite d'extension apparaît comme une succession de golfes (Bouzonville-aux-Bois, Beaune-la-Rolande) et de promontoires (Boynes, Gondreville).

Au Sud de Ramoulu et à l'Est de Beaumont se dessinent deux fosses.

Le schéma structural a été complété en reportant les accidents mis en évidence par l'étude sismique de la région de Pithiviers. Ces accidents, relevés au Cénomaniens, sont schématisés par trois failles de direction S—N (à l'Est de Courcelles, Beaune-la-Rolande, Auxe), deux autres de direction SW—NE (de Yèvre à la Neuville et d'In-villiers à Grangermont) et une faille de direction S.SE—N.NW passant à Montvilliers et se prolongeant sur la feuille voisine Neuville-aux-Bois.

Le paléorelief de la Molasse du Gâtinais est également intéressant à représenter (fig. 4). Son allure générale est semblable au paléorelief du Stampien inférieur, avec un enfoncement en direction du Sud-Ouest, mais les ondulations d'origine dunaire ont disparu et les isohypses du toit de l'Aquitaniens inférieur dessinent l'amorce de vallées à partir de Boynes vers le Sud, d'Escrennes vers le Sud-Ouest, de Pithiviers vers le Nord-Ouest (voir la carte structurale).

D'autre part, les isopaques de la Molasse montrent une réduction importante d'épaisseur de cette formation, du Nord-Est vers le Sud-Ouest : la Molasse, qui a une puissance de 15 à 20 m entre la Neuville-sur-Essonne et Desmonts, est extrêmement réduite à l'Ouest d'une ligne Manchecourt, Pithiviers, Yèvre-le-Châtel, Boynes, Batilly.

Il est intéressant de remarquer, au Sud-Est de la feuille, la présence de matériel argilo-marneux, ayant beaucoup d'affinités avec la Molasse du Gâtinais, principalement dans la vallée de la Rolande.

La mise en place de la Molasse à cette cote, ainsi que le pointement des calcaires d'Étampes sur tous les reliefs dominant ces thalwegs, semblent indiquer la présence d'un paléorelief raviné par la Molasse au moment de son dépôt. Ce phénomène semble confirmé plus à l'Est, au-delà de la limite de la feuille Pithiviers, dans le cadre de la coupure Château-Landon, par la présence d'une nappe piégée au sein des formations argilo-marneuses recouvrant le calcaire stampien.

Enfin, le Calcaire de Beauce épouse les déformations de la Molasse du Gâtinais. La fosse de Pithiviers, à l'Ouest, a permis l'accumulation des différentes formations lacustres rattachées à l'Aquitaniens supérieur : Calcaire de Pithiviers, Marnes de Blamont, Calcaire supérieur de l'Orléanais (fig. 5).

Avant le dépôt du Burdigalien détritique, la série lacustre a été érodée, les calcaires plus indurés de l'Aquitaniens terminal subsistant comme butte-témoin.

OCCUPATION DU SOL

SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

Sur le territoire de la feuille, on peut distinguer plusieurs zones agricoles, suivant la nature géologique du substratum, bien que la plupart des cultures soient présentes sur tous les types de sol.

Les formations des Sables de Fontainebleau sont beaucoup trop restreintes sur le périmètre de la feuille pour donner lieu à une végétation particulière.

Les calcaires du Stampien, sur toute la partie est de la feuille, sont le siège de culture intensive de la betterave sucrière, du maïs et également de blé dans une proportion plus faible.

Les limons sont la plupart du temps peu épais et inférieurs à 1 mètre.

Les zones d'affleurement de la Molasse, le plus souvent sur les pentes de thalwegs ou de la cuesta, sont presque toujours utilisées pour la culture du maïs.

A la base de ces dépôts, les limons et colluvions sont plus importants et occupés par la culture de la betterave. Le sommet, plus en pente, est presque toujours marqué par une ligne de bois et de taillis, où dominent les pins et les genévriers.

Au Sud de Boësse, les passées plus sableuses de la Molasse supportent encore quelques vignes, témoins de l'ancien vignoble qui avait contribué à la richesse et au renom du Gâtinais.

Les formations de l'Aquitanién supérieur offrent un éventail plus grand en raison de la diversité de leur faciès. Avec la betterave et le maïs, les céréales deviennent plus importantes. On rencontre également, par place, des champs de colza et de tournesol. Les bois de pins ou de châtaigniers occupent encore certains espaces, notamment entre Rougemont et Bouzonville-aux-Bois, ainsi qu'au Sud et Sud-Est d'Egry.

Les limons gris-brun recouvrant les zones marneuses dites de Blamont sont le domaine de la pomme de terre et de quelques cultures maraîchères, comme entre Boynes et Batilly. Les flancs de thalwegs creusés dans ces marnes sont couverts de bois de pins, de chênes et de genévriers, comme le thalweg de Cayenne à Montvilliers.

Certaines zones sont recouvertes de limon très sableux, témoin de *dépôts burdigaliens* : elles sont facilement reconnaissables par leur plantation de vignes qui couvrent quelques arpents au milieu de champs de maïs ou de blé.

Les différents termes du Burdigalien sont le domaine de la forêt d'Orléans (pins, chênes, bouleaux). La masse argileuse recouvrant le Calcaire de Beauce au Sud de Bouzonville est cultivée en maïs, mais a fait l'objet de travaux de drainage, comme certaines parties défrichées à l'Est du bourg de Santeau. Quelques rares pâtures existent sur la commune de Courcy-aux-Loges, dans les zones argileuses les plus humides. Quelques rares champs d'asperges couvrent les parties sableuses, plus particulièrement sur la commune de Vriigny et au Sud de Mareau.

Les alluvions de l'Essonne et de la Rimarde sont recouvertes de bois et taillis mais, parfois défrichées, ont fait place à des plantations de peupliers.

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Cette feuille concerne essentiellement la Haute Beauce à l'Ouest et le Gâtinais à l'Est ; au Sud, une frange de la forêt d'Orléans.

Hormis pour la portion de la forêt d'Orléans qui présente un massif forestier dense, le reste apparaît sous la forme d'un plateau ouvert parsemé de boqueteaux, largement entaillé par la vallée de l'Œuf—Essonne (toponyme gaulois) qui a fixé une végétation sylvestre et de bas-fond. A l'Est de la rivière, le plateau du Gâtinais présente un relief plus accentué que celui de Beauce.

L'occupation humaine est attestée par de nombreux documents (objets, constructions, etc.) pour toutes les périodes dans cette région (collections musée de Pithiviers).

La vallée a joué un rôle attractif indiscutable et ce, depuis les périodes anciennes de la préhistoire : *paléolithique, mésolithique* (Bel-Ébat à Sébouville). L'habitat néolithique semble être déjà dense et l'exploitation agraire du sol est attestée par les nombreuses découvertes de meules et autres outils liés aux céréales (Nouel, 1961).

Les témoins des Ages des Métaux, plus fugaces, étaient rares jusqu'à ces dix dernières années (Nouel, 1957-1959-1963-1967). La présence d'éléments culturels des Champs d'Urnes datables de la fin de l'Age du Bronze (*Revue archéologique du Loiret*, 4, 1978, à paraître) est bien attestée.

Des labours profonds ont permis de connaître un tumulus du *1er Age du Fer* (Puisseaux) et une importante nécropole du *Second Age du Fer* (Bromeilles, *Revue archéologique du Loiret*, 3, 1977, à paraître).

La plus grande partie de cette feuille recouvre une part du territoire des Carnutes ; le territoire des Sénons correspond à peu près au Gâtinais, l'Essonne faisant limite.

Mais c'est à l'époque romaine que l'occupation du sol s'avère la plus dense. Elle est bien attestée par les prospections au sol et aériennes, bien que certaines zones n'aient pas encore fait l'objet d'études de ce genre et sont donc moins bien connues. L'occupation rurale s'est faite sous forme de bourgs de voie, dénommés *vicus*, et surtout de fermes, dénommées *villa*.

Un réseau voyer important couvre cette région, présentant aussi bien des axes nord-sud, qu'est-ouest et des diagonales. Nous avons la voie Orléans-Reims par Pithiviers (actuelle RN 51), le Mans-Sens par Pithiviers-le-Vieil, Chartres-Sens par Briarres-sur-Essonne, Orléans-Sens par Nancray-sur-Rimarde, Batilly-en-Gâtinais et le Quartier de la Gare à Beaune-la-Rolande.

Quelques sites de voie sont connus : Pithiviers-le-Vieil, Césarville-Dossainville.

Une importante nécropole gallo-romaine du IV^e siècle existe à Briarres-sur-Essonne.

C'est au Haut Moyen-Age, ou plutôt à la transition *Bas-Empire/Haut Moyen-Age*, qu'un certain nombre de bourgs actuels se sont fixés : Pithiviers, Briarres-sur-Essonne, Beaune-la-Rolande. Certains de ceux-ci ont considérablement évolué au cours du Moyen-Age devenant des places fortes : Pithiviers, Beaune-la-Rolande, Boynes, Puiseaux.

DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Quelques caractéristiques géotechniques des principales formations rencontrées sont connues (renseignements fournis par la subdivision de l'Équipement).

a) Dans la zone industrielle au Nord-Ouest de Pithiviers

Limons argileux

Limite de liquidité	WL : 30,7 et 39,5
Limite de plasticité	Wp : 21,3 et 25,0
Indice de plasticité	IP : 9,4 et 14,5
Teneur en eau naturelle	Wn : 16,8 et 20 %
Indice de consistance	Ic : 1,4 et 1,3
Classification LPC	: Ap
Classification SETRA	: SI

Calcaires marneux

WL : 40,4
Wp : 24,6
Ip : 15,7
Wn : 15,4
LPC : CM
SETRA : SI

Argile très plastique

WL : 90,5
Wp : 40,7
Ip : 49,8
Wn : 44,8
Ic : 0,9
LPC : At
SETRA : SI

b) Les différents faciès du Calcaire de Pithiviers ont donné lieu, dans la carrière de Dadonville, à une série de mesures résumées ci-dessous :

	Coeff. Micro- Deval humide	Coeff. Deval « macadam humide »	Coeff. Los Angeles
Calcaire pulvérulent et calcaire blanc disloqué	30,2	2,6	29,9
Calcaire gris bréchiq ue et calcaire blanc vacuolaire	26,0	3,1	30,1
Calcaire gris lithographique riche en <i>Limnea</i> et <i>Planorbis</i>	14,0	5,7	29,7
Mélange des 3 échantillons	21,6	3,7	29,4

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le principal réservoir aquifère de la région est représenté par les formations lacustres stampiennes.

Au Sud et au Sud-Est de la feuille, des réservoirs aquifères superposés sont représentés par la Molasse du Gâtinais, les passages calcaires de l'Aquitainien supérieur et les sables miocènes.

Au Nord-Est, les Calcaires d'Étampes sont dénoyés. Les ressources sont à rechercher dans les Sables de Fontainebleau et les Calcaires de Brie ou de Champigny.

Un seul forage pour exploitation de l'eau a atteint la craie.

Les réservoirs aquifères plus profonds ne sont connus qu'au travers des résultats des core-drills de reconnaissance des compagnies pétrolières, notamment en-dessous du Portlandien.

Nappes des sables du Burdigalien

La nappe des sables burdigaliens apparaît entre Courcy-aux-Loges, Vrigny et Chambon (Sud et Sud-Ouest de la feuille). Elle affleure dans les sablières et est captée dans des puits peu profonds utilisés pour l'alimentation du bétail dans les prairies situées à l'écart des réseaux de distribution.

C'est une nappe sans intérêt économique, qui subit des variations saisonnières importantes en relation avec l'intensité des précipitations atmosphériques. Elle alimente quelques mares au Sud de Santeau et est à l'origine du réseau temporaire de l'Oeuf à l'Est de Chilleurs-aux-Bois (château de Chameroles).

Le Burdigalien sableux représente donc un régulateur du ruissellement.

Eaux dans les calcaires de l'Aquitainien supérieur

Dans le bassin de la Juine, représenté dans le Nord-Ouest de la feuille, et dans la partie occidentale et septentrionale du bassin de l'Essonne, l'Aquitainien supérieur est dénoyé.

Dans le sous-bassin de la Rimarde et dans le haut bassin du Fusin, l'alternance des marnes et des calcaires, au-dessus du stratotype de Pithiviers, permet le développement d'aquifères superposés de faible épaisseur atteints par des puits peu profonds. Ces

formations aquifères sont observées dans une bande de 5 à 10 km de large entre Grangermont, Courcelles et Beaune-la-Rolande.

La surface piézométrique s'équilibre entre les cotes + 100 et + 110 NGF, et l'alimentation est assurée par l'impluvium local.

La nappe de l'Aquitaniens supérieur contribue à alimenter, sur la bordure orientale, les nappes associées à la Molasse du Gâtinais et soutient le débit de la Rimarde (apport constaté entre les stations de jaugeage de Courcelles et de Yèvre-le-Châtel).

Autrefois utilisés pour l'alimentation domestique, les puits dans les calcaires aquitaniens de la région sud ne sont plus employés, en règle générale.

Eaux dans les formations de l'Aquitaniens inférieur

Dans la région sud-orientale, une nappe de subsurface apparaît entre Beaune-la-Rolande, Juranville et Auxy. A cet aquifère ont été rattachées les émergences de la région de la Neuville-sur-Essonne qui ne s'inscrivent pas dans la piézométrie des aquifères stampiens. La nappe affleure, en outre, en bordure des buttes-témoins de Desmonts et de Puiseaux.

Au Sud, la nappe est drainée par le réseau de surface, notamment par toutes les branches du bassin en amont du Fusin.

Elle ne présente pas d'intérêt en raison des fluctuations qu'elle subit en fonction du volume des précipitations.

Nappe des calcaires et des sables du Stampien

Cette nappe constitue le réservoir principal de la région. Elle alimente les captages industriels de Pithiviers, les forages pour l'alimentation des collectivités (sauf dans le Nord-Est de la feuille) et pour l'irrigation.

Souvent captive, notamment dans la région située au Sud d'une ligne Vriigny—Boynes—Beaumont, soit sous les faciès « marneux » de l'Aquitaniens supérieur, soit sous la Molasse du Gâtinais, elle est libre dans la région nord et, de ce fait, très vulnérable aux pollutions d'origines industrielles ou agricoles (Engenville, Pithiviers, Bouzonville-en-Beauce).

La surface d'équilibre de la nappe montre un drainage important au niveau des vallées actives (niveau de base de la nappe) ou fossiles (réseaux karstiques sous-jacents).

Elle passe ainsi de la cote + 105 en bordure occidentale de la feuille à + 85 à Beaune-la-Rolande et + 76 à Dimancheville.

Le Calcaire d'Étampes est dénoyé au Nord d'une ligne Gironville, Puiseaux, Briarres, Mainvilliers. La zone de dénoyage se traduit par un gradient hydraulique compris entre 1 et 3 %, lorsque la nappe passe dans les Sables de Fontainebleau.

Dans la partie libre de la nappe, la transmissivité est en effet beaucoup plus élevée dans les calcaires (perméabilité en grand, T compris entre 3×10^{-1} et $3 \times 10^{-2} m^2/s$), que dans les sables (granulométrie très fine, perméabilité d'interstices, transmissivité voisine de $3 \times 10^{-3} m^2/s$).

Dans la partie captive de la nappe des calcaires, la transmissivité a des valeurs comprises entre 1 et $5 \times 10^{-3} m^2/s$, comme dans les sables.

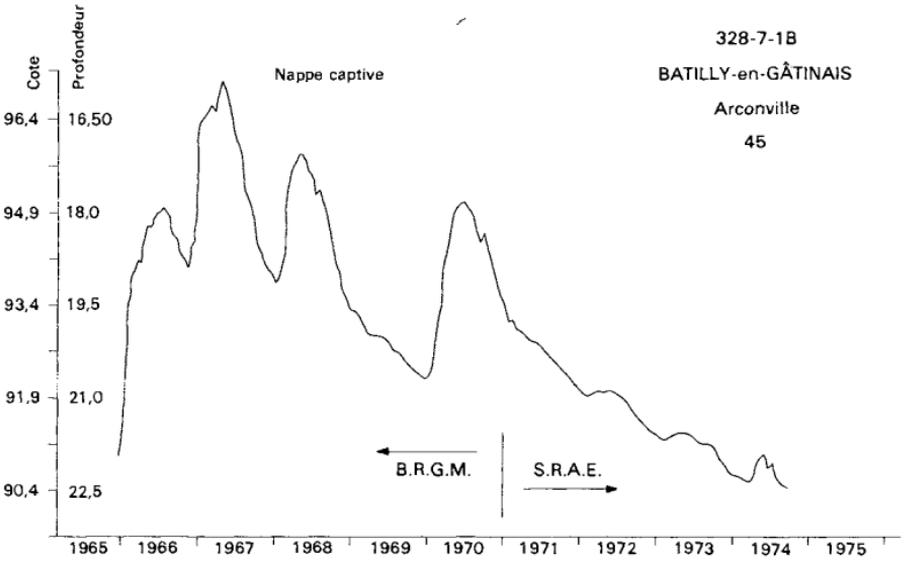
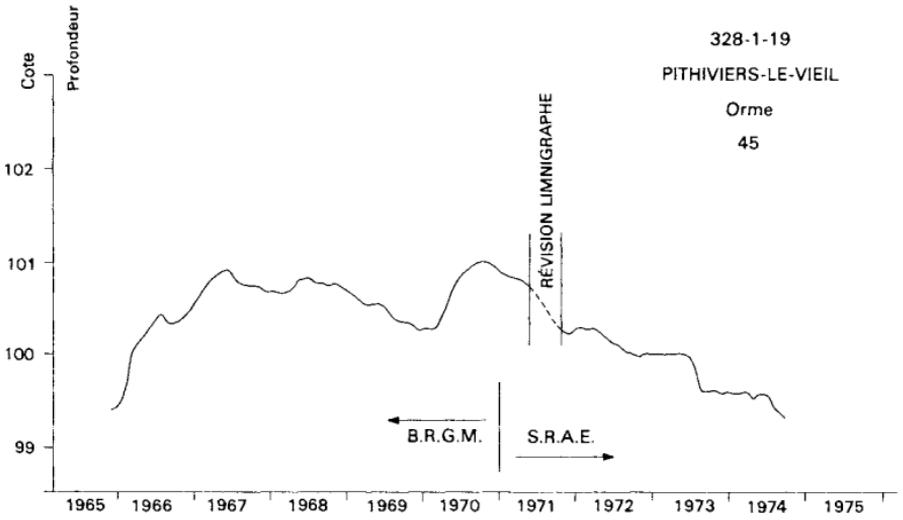
Les bassins versants de surface sont plus importants que les bassins versants souterrains, sauf pour la Juine (angle nord-ouest de la feuille).

Le bassin de l'Essonne, normalement développé en rive gauche se réduit en rive droite, en aval de Pithiviers où s'amorce le bassin sans exutoire d'Aufferville et de Larchant (Seine-et-Marne, feuille Château-Landon).

Dans la zone nord-est, les captages pour les collectivités, les industries et l'irrigation traversent le Stampien marin pour atteindre les formations lacustres de Brie et de Champigny.

Les formations sableuses, dont la granulométrie très fine s'oppose à la libération des eaux sans venues de grains de silice, sont isolées par cimentation. Lorsque la cimentation est insuffisante, les forages s'ensablent rapidement (Aulnay-la-Rivière, Puiseaux).

Fig. 6 - Variation des niveaux d'eau dans le Stampien lacustre



Les variations de la surface piézométrique sont observées depuis 1965 à Pithiviers-le-Vieil (nappe libre) et Batilly-en-Gâtinais (nappe captive). Les limnigrammes font apparaître une recharge sensible de la nappe de janvier 1966 à avril 1970 (fig. 6).

En nappe captive, les variations annuelles des réserves sont bien marquées. En nappe libre, à proximité du niveau de base de l'Essonne, les variations sont plus estompées. Notons que la nappe est en décharge depuis 1970.

Les eaux dans les Calcaires de Brie et de Champigny

Les forages de Puiseaux, de Dimancheville, de Bromeilles et d'Échilleuses captent les eaux dans les réservoirs anté-stampiens. La nappe est captive sous les formations moins perméables de la base du Stampien. Le dernier forage communal de Puiseaux a fourni aux essais 176 m³/h, sous 3 m de rabattement, valeur qui correspond, par transposition du débit spécifique, à une transmissivité de $1,6 \times 10^{-2}$ m²/s.

A Échilleuses, la transmissivité est de 6×10^{-3} m²/s. A Desmonts (le Grand Clos), elle est de 3×10^{-3} m²/s.

Sur le plan de la bactériologie, les eaux anté-stampiennes sont exemptes de germes. Sur le plan de la chimie, les eaux sont de bonne qualité avec cependant à Puiseaux une teneur en sulfates relativement importante (25 à 30 mg/l).

Les eaux dans la craie

Seul le forage de l'ancienne gare de Beaune-la-Rolande a exploité les eaux dans la craie, avec une pénétration de 35 m dans le réservoir crétacé, entre 129 et 165 m de profondeur. Il est probable que cet ouvrage, aujourd'hui abandonné, captait les eaux des calcaires lacustres.

Une analyse de 1974 a relevé l'absence de germes bactériens et une teneur en fer et manganèse de 0,5 mg/l.

Les eaux profondes

Les caractéristiques de la nappe des Sables de la Puisaye sont inconnues. Les core-drills des compagnies pétrolières ont fourni quelques résultats sur la salinité des eaux plus profondes.

Mareau-aux-Bois (MB 101) — Néocomien — 0,4 g/l NaCl

Escrennes (Montvilliers 1) — Dogger — 15,0 g/l NaCl

Sur le territoire de la feuille voisine Château-Landon, le core-drill Beaumont 101 a montré au niveau du Trias des eaux salées avec 35 à 52 g/l de NaCl.

Ces résultats permettent de penser que les eaux souterraines ne sont plus consommables en dessous du Crétacé.

Cependant, l'intérêt de ces nappes n'est pas négligeable si l'on envisage leur utilisation géothermique. En effet, d'après le gradient de température, les eaux auraient une température voisine de 80° dans le Lias et de 95° dans le Trias.

RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

sab. Sables. Les exploitations de sables, d'assez faible dimension, intéressent principalement les formations du Burdigalien et dans une moindre importance les Sables de Fontainebleau.

Le territoire de la forêt d'Orléans, notamment au Sud de Vrigny, à l'Ouest et à l'Est de la Rive-du-Bois, au Sud-Ouest de Nancray-sur-Rimarde, certaines parties du bois de Beauregard à l'Ouest de Vrigny, ont fait l'objet d'anciennes exploitations dont le front de taille ne dépasse guère 1 à 2 mètres.

Actuellement, plusieurs sablières sont encore en exploitation temporaire comme à la carrière de l'Arbre Sec, au Nord-Est du bourg de Courcy, la carrière de la Maillerie (Batilly-en-Gâtinais), d'où est extrait du sable quartzueux grossier pour la tuilerie Bertrand à la Rive-du-Bois, et la carrière de la Tuilerie à la Rive-du-Bois (commune de Chambon-la-Forêt) qui alimente également la tuilerie.

Ces exploitations sont souvent limitées par la présence d'argile plastique ou d'argile sableuse et par l'irrégularité géométrique du gisement. Une exploitation plus rationnelle pourrait éventuellement être envisagée, les niveaux sableux de 2 à 4 m d'épaisseur ayant été reconnus en sondages de reconnaissance à la mototarière aussi bien à l'Ouest de Courcy qu'à l'Est, ainsi qu'au Sud et au Nord du bois de Clérembault.

Les Sables de Fontainebleau qui affleurent tout au Nord du territoire de la feuille, sur 500 à 600 m à flanc de thalweg de l'Essonne, sont temporairement exploités, mais les possibilités d'extraction pourraient être éventuellement étendues par des recherches en amont des zones actuellement fouillées.

mar. Marnes pour amendement. Ces marnes ne sont plus guère exploitées actuellement. Par contre, de nombreuses exploitations ont extrait de la marne des formations burdigaliennes comme aux alentours de Santeau, au Sud de Bouzonville-aux-Bois, et entre Mareau et Courcy, près de la Motte (ferme).

Dans l'Aquitanien supérieur, les Marnes de Blamont ont fait l'objet d'exploitations encore visibles dans le thalweg de Cayenne, en amont et en aval de Montvilliers, sur la commune de Guigneville, entre Oimpuits et Guigneville et près du château de Tréтинville, également sur le territoire de la commune d'Escrennes.

cal. Calcaire tendre. Les zones tendres du Calcaire de Pithiviers ont également été utilisées à partir de petites exploitations disséminées sur la totalité des communes où elles affleurent.

caid. Calcaire dur. Matériaux de construction. La pierre de taille n'étant plus extraite en Beauce, il subsiste la production de moellon brut ou taillé. Actuellement, seule la carrière de Dadonville, dont l'exploitation est susceptible d'être reprise, peut fournir quelques bancs de calcaire micritique assez dur et régulier pour donner lieu à une production de moellons.

L'épaisseur de ces bancs ne dépasse pas 2 à 3 m pour un front de taille de 4 à 5 mètres.

T. Tourbe. Certains forages ou sondages d'exploration ont révélé, dans les vallées de l'Essonne (Saint-Grégoire, Pithiviers-le-Vieil) et de la Rimarde (Yèvre-la-Ville), la présence de tourbe sur une épaisseur variant de 1 à 6 mètres. Ces vallées avaient fait l'objet de recherches qui confirment la présence de zones tourbeuses, en particulier :

— sur la rive gauche de l'Œuf entre la grotte Saint-Grégoire et le moulin de Solvin, où un sondage a permis de reconnaître 4 m de tourbe, sporadiquement exploitée en 1942 (1,2 ha sur 1,75 m) ;

— au Sud de la ferme de Francorville, où une poche de tourbe, plus ou moins régulière, glaiseuse, a entre 1 et 6 m de puissance. Elle s'étend sur 1 ha avec 3 m de puissance moyenne.

Une exploration systématique permettrait de délimiter d'autres gisements particulièrement en aval de Francorville.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

CHOIX BIBLIOGRAPHIQUE

ABRARD R. (1950) — Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot, Paris, 1950.

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

DENIZOT G. (1927) — Les formations continentales de la région orléanaise. Imprimerie Launay, Vendôme.

- DESPREZ N. (1971) — Structure de la base des dépôts lacustres sous la Beauce et la Sologne. *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, n° 2-1971.
- DESPREZ N. et MÉGNIEN Cl. (1975) — Atlas hydrogéologique de la Beauce. Édition B.R.G.M., 1975.
- DOLLFUS G. (1905) — L'eau en Beauce. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 107, tome XVI, 1904-1905.
- DOLLFUS G. (1913) — Feuille de Châteaudun 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 113, Campagne 1912.
- DUPUIS J. (1952) — Contribution à l'étude des sols du Gâtinais. Thèse, *Annales nat. agronom.*, t. XXXIX.
- GUILLEMIN C. (1976) — Les formations carbonatées dulçaquicoles tertiaires de la région Centre (Briare, Château-Landon, Berry, Beauce). Université d'Orléans.
- LEMOINE P., HUMERY R., SOYTER R. (1939) — Les forages profonds du Bassin de Paris. Éditions du Muséum.
- MÉGNEIN Cl. et *al.* (1970) — Atlas des nappes aquifères de la région parisienne. Éd. B.R.G.M.
- MÉNILLET F. (1974) — Étude pétrographique et sédimentologique des calcaires d'Étampes et de Beauce. Université Paris-Sud, Orsay.
- TRAUTMANN F. (1974) — Les formations du groupe de Beauce (Aquitaniens du Bassin de Paris). Faculté des sciences, université de Paris VI.
- Direction des Mines (1949) — Les tourbières françaises. Paris, Imprimerie nationale.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Carte géologique à 1/80 000. Feuille Fontainebleau :

- 1ère édition (1869) par F. CLÉRAULT
- 2ème édition (1909) par G. DOLLFUS
- 3ème édition (1939) par J. PIVETEAU et G. DENIZOT
- 4ème édition (1963) par G. DENIZOT, H. ALIMEN et J. GOGUEL.

Cartes géologiques à 1/50 000

- Feuille *Orléans* (1969) par G. BERGER et N. DESPREZ
- Feuille *Montargis* (1970) par G. DENIZOT
- Feuille *Château-Landon* (1970) par G. DENIZOT et J. TERRIEN
- Feuille *Fontainebleau* (1970) par G. DENIZOT et J. TERRIEN.

Archives B.R.G.M. (Banque des données du sous-sol)

Rapports d'implantation et de fin de sondage

- Montvilliers 1 (1959) par CEP—AMOFrance
- Mareau-aux-Bois 101 (MB 101) 1963 par RAP
- Beaumont 1 (1959) par C.E.P. (E1160).

Rapport sur une étude par méthode sismique-réflexion dans la région de Pithiviers par la Compagnie d'Exploration Pétrolière (1962).

Étude hydrogéologique du Calcaire de Beauce. Inventaire des bassins de la Juine, de l'Essonne et du Loing par N. DESPREZ et C. MARTINS (1968). Rapport B.R.G.M. 68 SGL 68 BDP.

Documentation géotechnique. Subdivision de l'Équipement de Pithiviers (Loiret).

DOCUMENTS CONSULTABLES

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

Les documents peuvent être consultés, soit au Service géologique régional Bassin de Paris, Agence régionale Centre, avenue de Concyr — Orléans-la-Source, soit au B.R.G.M., 6-8 rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

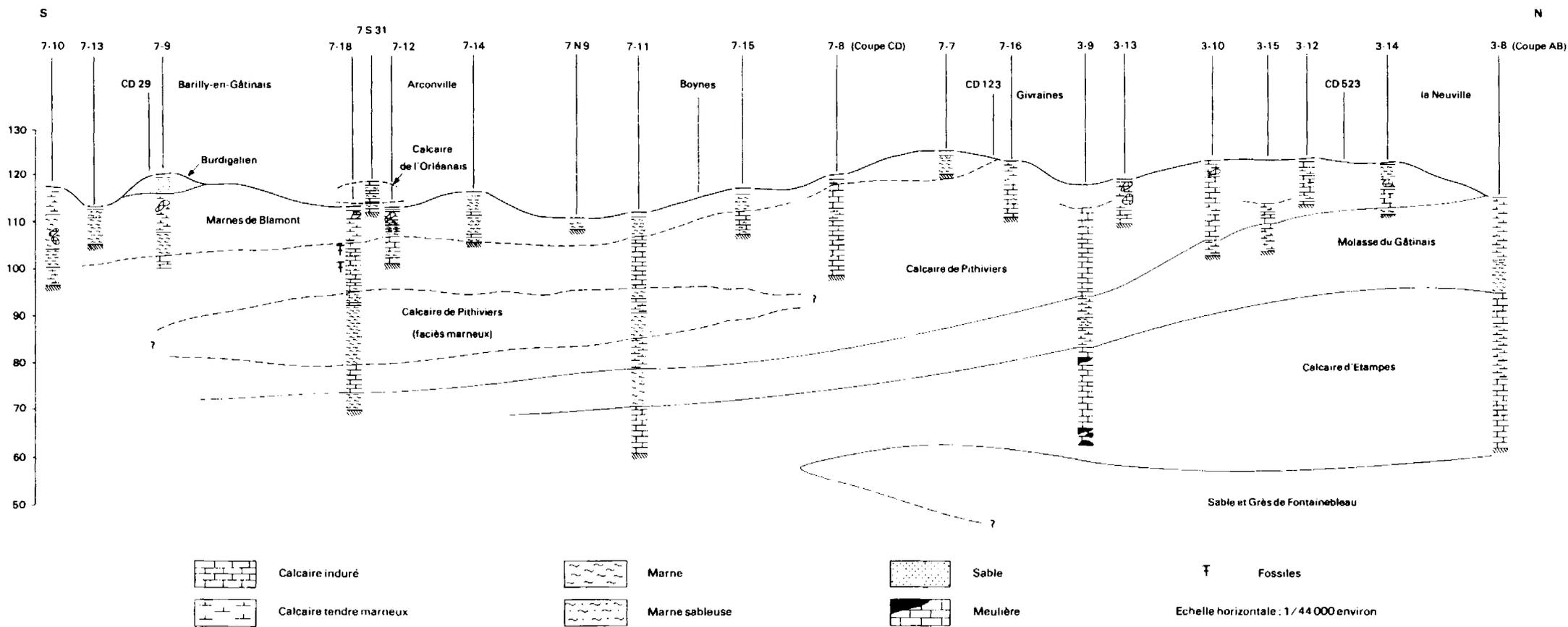
DÉTERMINATIONS EN LABORATOIRE

- Palynologie : J.J. CHÂTEAUNEUF (B.R.G.M.)
- Minéraux lourds : A. PARFENOFF (B.R.G.M.)
- Granulométrie : A. L'HOMER (B.R.G.M.)
- Analyse des argiles : C. JACOB (B.R.G.M.).

AUTEURS DE LA NOTICE

Notice rédigée par J. MANIVIT, ingénieur géologue au B.R.G.M., avec la collaboration de N. DESPREZ, ingénieur géologue au B.R.G.M., pour le chapitre hydrogéologie, et de J.F. BARRATIN, assistant à la Direction régionale des Antiquités historiques, pour le chapitre archéologie.

Fig. 2 - Coupe synthétique nord-sud établie à l'aide des sondages d'exploration effectués en vue de la construction d'un aqueduc reliant la Loire à la Seine (1936) complétée par quelques sondages et forages récents



Analyses minéralogiques des formations rencontrées
et dosage des carbonates

Tableau 2

Age de la formation	Faciès représenté	Nombre d'échantillons analysés	Tout-venant							Fraction argileuse									
			Quartz	Feldspath		K	Gypse	Goethite	Mica	Calcite	Calcimétrie : % CO ₃ Ca	Kaolinite	Smectite	Illite	Interstratifiés				
Plagio-clase																			
Burdigalien	m1bS	Sable	2	A à TA	F					Tr	0 à Tr	0 à Tr	21	1,5*	2	6,5*	2		
	m1bA	Argile	5	P	Tr	0 à F					0	0	21	2	2	8	7	1	
	m1bN	Marnes	7	F		Tr				Tr	F à A	F à A	21	2	2	7	8	1	
Aquitainien supérieur	m1a3	Marnes de Blamont	12	0 à P	Tr	Tr				0 à Tr	F à TA	F à TA	60	2	2	5	3	3	
	m1a2	Marnes blanches, vertes, noires, calcaire tendre, calcaire dur	10	Tr					0 à F	0 à F	A à TA	A à TA	71	1	1		5	4	
	m1a1	Calcaire argileux tendre	6	Tr	Tr						TA	TA	84	1	6	6	3		
Aquitainien inférieur Molasse du Gâtinais	Marnes vertes de la Neuville		7	0 à Tr				0 à Tr		Tr	A à TA	A à TA	75	1	1		4	5	
			9	Tr à F	Tr	Tr				Tr	P à TA	P à TA	45	3	7	7			
			11	Tr				0 à Tr		0 à Tr	P à TA	P à TA	82	2	7	1			
Stampien supérieur Calcaire d'Etampes	Calcaire dur et calcaire grumeleux	11	Tr									78	0	3	4	10	0	4	
Stampien inférieur marin	Sables	4	TA à A		0 à Tr				Tr	0 à TA	0 à TA		2	2	6	2			
Sannoisien	Calcaire dur	2								TA	TA				3,5*	3	3,5*		
Eocène	Calcaire et marnes		4	Tr					0 à F	TA	TA		1	4	5				
			2	F						TA	TA		2		3	5			
Calcaire de Champigny	Calcaire légèrement sableux	2	F																

Les chiffres représentent la valeur de la médiane et les Interquartiles. Les chiffres suivis d'un astérisque représentent la moyenne arithmétique.
TA : très abondant — A : abondant — F : fréquent — Tr : trace — 0 : absent.

Communes	Engenville	Pithiviers	Pithiviers	Denainvilliers	Pithiviers-le-V.	Pithiviers	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Escornas	Guigneville	Guigneville	Bouzonville	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Guigneville	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Engenville	Pithiviers-le-V.	Dadonville	Dadonville	Pithiviers-le-V.	Pithiviers	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Pithiviers-le-V.	Pithiviers	Pithiviers	Pithiviers	Bondaroy	Estouy	Estouy	Ramoulu	Yèvre-le-Châtel	Marsainvilliers	Dadonville	Dadonville	Bondaroy	Marsainvilliers	Marsainvilliers	Yèvre-le-Châtel	Estouy	Ramoulu	Pithiviers	Pithiviers	Dadonville	Estouy	Engenville	Engenville		
Lieu-dit ou désignation	Sucrerie	"de la Rivière" Sucrerie	Sucrerie	Laiterie	Malerie du Gâtinais	Patte d'Oie	Sucrerie	Château d'eau	Montvilliers 1	AEP	Olimputs	La Grange Bourreau	Servainvilliers	Segray	Les Trous Blancs	Olimputs	Malerie	Montguinard	Lolainville	Le Monceau	La Guinette	La Guinette	Morailles	AEP Z.I. Nord	Bourg (Mme Fauchoux)	Segray	Les Huit	Ebs Gringoire	Source Grégoire	Saint Eloi	AEP	Ferme des Essarts	AEP	AEP	AEP n° 1	AEP	Petit Seval	Grand Seval	Les Essarts Ferme	Carre Drill Pithiviers P51	Fresne	Les Milleux	Le Buisson	Les 3 Chaumes	Rue G. Lelong	Z. Industrielle	Le Grand Monceau	Chantier des Quatorze (Forage)	Chantier des Quatorze (P1)				
Année	1902	1929	1924	1924	1921	1933	1949	1914	1959	1930	1906	1964	1965	1931		1968	1959	1967	1967		1968	1969	1969	1971	1971	1972	1974	1944	1897	1959	1934	1904	1948	1931	1931	1938	1963	1963	1965	1963	1966	1966	1967	1968	1966		1968	1970	1970				
N° d'archivage S.G.N.	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11	1-13	1-14	1-16	1-17	1-18	1-20	1-35	1-36	1-37	1-38	1-40	1-41	1-43	1-44	1-45	1-46	1-47	1-49	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-10	2-11	2-12	2-13	2-16	2-17	2-28	2-30	2-31	2-35	2-36	2-41	2-42	2-43	2-44			
Coordonnées	x	592,80	592,62	592,60	592,93	592,55	592,11	591,62	589,77	587,16	588,73	587,30	591,78	591,66	591,68	590,825	587,26	592,60	587,66	592,27	590,15	592,98	592,97	592,12	592,52	590,65	591,67	590,42	593,63	596,6	593,78	595,57	596,65	599,02	597,03	599,62	595,45	596,16	596,24	596,65	596,69	594,37	598,95	597,57	597,78	593,24	593,24	595,45	599,18	593,9	593,9		
	y	59,78	51,50	51,80	51,26	52,39	52,12	51,51	51,72	49,93	56,22	59,10	55,11	53,21	51,46	50,97	59,19	52,45	51,42	58,44	51,4	51,15	51,10	50,87	54,55	51,37	51,45	49,93	52,48	52,10	53,10	53,02	55,15	54,17	58,23	50,90	57,40	50,68	50,77	55,06	57,30	57,45	50,96	55,54	58,45	52,05	53,33	50,50	53,33	58,85	58,82		
	z	131	99	118	100	122	123	100	122	117,3	136	130,4	126	124,5	100	117	131	122	118,5	125,5	110	108	112	120	120,9	119,5	102	121,5	121	100	119	120	122	121	127	107	131,4	121	122	122,5	128	129,5	119	120	127,5	121,5	121	120	117	120	127	127,3	
Profondeur	69,5	47,78	47,4	44,5	57	114,8	42,5	41,38	1.804	54,8	38	41,5	45	33,4	50	60	43	48	50	33,4	23,5	30	31	65	30	38	36	33,1	11,1	64,6	45	54,9	54,9	66,8	30	59	50,3	50,3	55	90,5	48	45	48	55	60	61	40	67	65				
Coupe détaillée	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ		Δ				Δ		Δ	Δ	Δ	Δ				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ			
Echantillons																X		X	X		X	X	X	X	X	X	X																										
Quaternaire	Limon					?	*(1,7)	?		*(2)		?	*(1 m)	?					*(0,5)	*(0,2)	*(0,2)	*(1)		*(0,5)		*(1)	*(2)	*(1,7)	*(2,9)	*(0,6)	*(1)	?	*(1)	*(1,8)			*(0,7)	*(0,7)	*(3)	?		*(3,5)	*(0,5)	*(0,9)	*(1)	*(1)	*(2,4)		*(1)	*(1)			
	Tourbe						o																					o																									
Burdigalien																																																					
Aquitainien supérieur	Marne de Blamont	* ?								o		o				* ?		* ?																																			
	Calcaire de Pithiviers	+94	*	*	*	*	+103	o	+100	* ?	o	+99	+98	o	3 m	o	+97	o	o	o	3,10 m	o	o	*	o	*	o	+120	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Aquitainien inférieur	Molasse du Gâtinais	o	o	o	o	o	o	+96	+92	o	+92,7	+93,7	+92,4	+100,7	+92,4	+93	+96,7	+87	+100,5		+88	+87	+90	+90,7	o	+96,5	+101	+90	+100	+104,5	+94	+107	+95,5	+100	?	+102	+103	+109	+98	o	+101	+108	+102,5	+96	+98		+107	+105	+106,8				
Stampien supérieur	Calcaire d'Etampes	o	?	o	o	o	o	+84	o	+88,7	+84,5	+85,7	+85		+90	+89,7	+78	+93,7		+87																																	
Stampien inférieur	Sable et Grès de Fontainebleau	+62,5 +61,5				+65	+61	+69 +68,5	o																+56 +55,8																												
	Molasse d'Etrechy																																																				
Eocène	Calcaire de Brié								+9,7																																												
	Calcaire de Champigny Sparnacien																																																				
Crétacé																																																					
Jurassique																																																					

Tableaux 3. Coupes résumées des sondages

Légende :

- Δ Coupe détaillée en archive
- * Terrain où le sondage a débuté
- o Formation représentée
- +95 Toit de formation
- Formation dans laquelle le sondage s'est arrêté et sa cote
- Carrière
- Forage exécuté à partir du fond d'un puits (cote du fond du puits)
- Lacune

